



การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการออกหนังสือรับรองถิ่นกำเนิดสินค้าของ กระทรวงพาณิชย์ ด้วยแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ Process Improvement in Issuing Certificate of Origin by Ministry of Commerce with Simulation Model

ศรินพ เอี่ยมศิริ¹ และ กมลชนก สุทธิวาทนฤพุมิ²

Sirinop Eamsiri¹ and Kamonchanok Suthiwartnarueput²

¹สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (สหสาขาวิชา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹Science Program in Logistics and Supply Chain Management (Interdisciplinary Program)

Graduate School Chulalongkorn University

²Faculty of Commerce and Accountancy, Chulalongkorn University

Received : 25 June 2020

Revised : 6 August 2020

Accepted : 13 August 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการออกหนังสือรับรองถิ่นกำเนิดสินค้าของสำนักบริการการค้าต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ โดยการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena เพื่อพิจารณาระยะเวลาในการให้บริการและระยะเวลารอคอยของผู้ใช้บริการ และใช้แบบจำลองที่ได้มาทดลองเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการบริการโดยการเพิ่มช่องทางด่วน (Fast lane) ให้กับผู้ใช้บริการรายย่อย โดยจะพิจารณาจากขั้นตอนการออกหนังสือรับรองฯ ในปัจจุบันซึ่งขั้นตอนในปัจจุบันพบว่า ระยะเวลาในการให้บริการเฉลี่ยอยู่ที่ 117.60 นาที และระยะเวลารอคอยเฉลี่ยอยู่ที่ 47.10 นาที หลังจากดำเนินการวิจัยโดยการเพิ่มช่องทางด่วนพบว่าการเพิ่มช่องทางด่วนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้จริงโดยจำนวนฉบับที่เหมาะสมสำหรับช่องทางด่วนและทำให้ช่องทางด่วนมีประสิทธิภาพมากที่สุดคือ 1-8 ฉบับ โดยระยะเวลาในการให้บริการเฉลี่ยอยู่ที่ 51.40 นาที ลดลงจากเดิม 56.29% และระยะเวลารอคอยเฉลี่ยอยู่ที่ 20.25 นาที ลดลงจากเดิม 57.01% โดยมีการใช้อรรถประโยชน์อยู่ที่ 65.02%

คำสำคัญ : แบบจำลองสถานการณ์ ; การปรับปรุงประสิทธิภาพ ; หนังสือรับรองถิ่นกำเนิดสินค้า ; ช่องทางพิเศษ



Abstract

This research presents Certificates of Origin issuance process improvement by Bureau of Foreign Trade Service, Ministry of Commerce. Applying Arena program to create simulation models in identifying clients' total time and waiting time results, this study aims to improve the service quality by adding fast lane counters for small clients together with comparing the simulation results of the pre and post models. In conclusion, the analysis shows that the average of the pre-model total time is 117.60 minutes while its average waiting time is 47.10 minutes. In addition, these model comparisons prove that 1 to 8 copies per client is the most suitable suggestion to increase the service efficiency and productivity by reducing the average total time to 51.40 minutes (56.29%), the average waiting time to 20.25 minutes (57.01%) and the average utilization to 65.02%

Keyword : simulation model ; improvement ; certificate of origin ; fast lane



บทนำ

กรมการค้าต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์มีบทบาทหน้าที่เกี่ยวกับการบริหารการค้าระหว่างประเทศ โดยการกำกับการดูแล ส่งเสริมและพัฒนาการค้าระหว่างประเทศ เพื่อส่งเสริม ปกป้อง รักษาผลประโยชน์ทางการค้าและบริหารการส่งออกและนำเข้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

สำนักบริการการค้าต่างประเทศ เป็น 1 ใน 13 หน่วยงานของกรมการค้าต่างประเทศตามกฎหมายกระทรวงการแบ่งส่วนราชการกรมการค้าต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2556 ลว. 9 ธันวาคม 2556 โดยมีบทบาทหน้าที่หลักดังนี้ 1. ตรวจสอบพิจารณาและรับรองความถูกต้องในการดำเนินการออกหนังสือรับรองถิ่นกำเนิดสินค้า ใบอนุญาตและหนังสือรับรองการส่งออกและนำเข้าสินค้าที่มีการจัดระเบียบการส่งออกและนำเข้า 2. กำกับดูแลการส่งออกและนำเข้าสินค้าของผู้ประกอบการให้เป็นไปตามปริมาณที่ได้รับการจัดสรร 3. เป็นศูนย์ข้อมูลและสถิติการออกหนังสือรับรองถิ่นกำเนิดสินค้า ใบอนุญาต 4. จัดทำทะเบียนประวัติและบัตรประจำตัวผู้ส่งออกและนำเข้าสินค้าและผู้รับมอบอำนาจ 5. ศึกษา วิเคราะห์ และให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะในการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาระบบการให้บริการออกหนังสือรับรองถิ่นกำเนิดสินค้า ใบอนุญาต และหนังสือรับรองการส่งออก และนำเข้าสินค้าที่มีการจัดระเบียบการส่งออกและนำเข้ารวมทั้งส่งเสริมการใช้งานระบบ 6. ให้คำปรึกษา แนะนำและตอบข้อสงสัยเกี่ยวกับการให้บริการออกหนังสือรับรองถิ่นกำเนิดสินค้า ใบอนุญาต 7. ปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่นหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งในปัจจุบันสำนักบริการการค้าต่างประเทศ ได้เปิดให้บริการด้วยกัน 3 สาขา คือ 1. สำนักบริการการค้าต่างประเทศ สาขาส่วนกลาง (สนามบินน้ำ) 2. สำนักบริการการค้าต่างประเทศ สาขาสนามบินสุวรรณภูมิ 3. สำนักบริการการค้าต่างประเทศ สาขารัชดาภิเษก

สำนักบริการการค้าต่างประเทศ (รัชดา) มีสถิติการออกหนังสือรับรองมากที่สุดคือ 419,426 ฉบับ จากทั้งหมด 879,937 ฉบับ ระยะเวลา 1 ปี หรือคิดเป็น 47.66% ด้วยปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้นแต่ทางสาขามีข้อจำกัดในด้านบุคลากรและอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการออกหนังสือรับรองฯ ทำให้คุณภาพการให้บริการไม่เป็นไปตามที่กำหนด กล่าวคือผู้ใช้บริการมีการใช้เวลาในการรอคอยในระบบการออกหนังสือรับรองฯ นานกว่ามาตรฐานตามที่สำนักบริการการค้าต่างประเทศตั้งไว้ โดยเฉพาะผู้ใช้บริการรายย่อยที่มีความประสงค์จะขอหนังสือรับรองฯ จำนวน 1 ชุดงาน (ไม่เกิน 1-2 ฉบับ/ชุดงาน) ผ่านทางระบบ DS เนื่องจากระบบ DS เป็นระบบที่มีผู้ใช้บริการมากที่สุด โดยฟอร์มหลักๆ ที่ออกและมีจำนวนงานที่เยอะได้แก่ ฟอร์ม ดี (ATIGA) , ฟอร์ม อี และฟอร์ม ASEAN-INDIA เนื่องจาก 3 ฟอร์มนี้เป็นฟอร์มที่มีผู้ใช้บริการที่เป็นผู้รับมอบอำนาจของกลุ่มบริษัทรถยนต์รายใหญ่มาใช้บริการเยอะสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นอะไหล่รถยนต์ทำให้จำนวนฉบับต่อ 1 ชุดงานมีปริมาณหลายฉบับ แล้วโดยส่วนใหญ่บริษัทเหล่านี้ก็จะขอพิมพ์ฟอร์มที่หลายชุดงานหรือจำนวนฉบับน้อยแต่ขอปริ้นหลายชุดงานเป็นต้น ทำให้ผู้ใช้บริการรายย่อยมีความประสงค์จะขอฟอร์ม 3 ฟอร์มนี้จำเป็นต้องรอจึงไม่ได้รับความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการเท่าที่ควร

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเพื่อให้ทราบถึงแนวทางการพัฒนาเพื่อปรับปรุง ประสิทธิภาพการออกหนังสือรับรองถิ่นกำเนิดสินค้า โดยมีแนวคิดในการเพิ่มช่องทางพิเศษสำหรับผู้ประกอบการรายย่อยที่ประสงค์จะขอ



หนังสือรับรองผ่านระบบ DS เพื่อลดระยะเวลาในการรอคอยและเพิ่มความรวดเร็วในการให้บริการให้ได้มากที่สุด ภายใต้ทรัพยากรที่กำหนด โดยการใช้แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์และทำการปรับปรุงการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการเปิดช่องทางพิเศษสำหรับผู้ใช้บริการรายย่อยที่มาขอใช้บริการออกหนังสือรับรองฯ ในระบบ DS ว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและตอบสนองความรวดเร็วให้แก่ผู้ใช้บริการรายย่อยได้ดีขึ้นมากน้อยเพียงใด โดยนำข้อมูลที่ได้ในปัจจุบันมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา และหาแนวทางการแก้ไขโดยใช้การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena เพื่อพิจารณากระบวนการตั้งแต่ผู้ใช้บริการเข้ามาวางบัตรประจำตัวผู้นำเข้า-ส่งออกที่หน้าเคาน์เตอร์ให้บริการจนกระทั่งผู้ใช้บริการรับหนังสือรับรองฯเรียบร้อยแล้ว และนำแบบจำลองที่ได้มาเปรียบเทียบกับแบบจำลองในรูปแบบเพิ่มช่องทางพิเศษจากนั้นหาจำนวนฉบับที่เหมาะสมสำหรับการเปิดช่องทางพิเศษโดยการสร้าง Scenario และนำผลของแต่ละสถานการณ์มาเปรียบเทียบกันเพื่อหาแบบจำลองสถานการณ์ที่มีประสิทธิภาพและไปเป็นได้มากที่สุด โดยจุดประสงค์เพื่อนำไปเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการสำหรับผู้มาขอใช้บริการในระบบ DS แก่ผู้ใช้บริการรายย่อย กล่าวคือ ผู้ขอใช้บริการรายย่อยจะมีระยะเวลาการรอคอยที่น้อยลงและระยะเวลาในการให้บริการก็จะรวดเร็วยิ่งขึ้น

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีคุณภาพการบริการ (Service Quality)

คุณภาพของการบริการ (Service Quality) คือ คุณภาพในการให้บริการบนเว็บไซต์ เช่น การแสดงขั้นตอนการใช้บริการ และความพึงพอใจในการให้บริการ โดย Peter Raktum, and Ratdawan Keawkitipong.(2015) ได้ศึกษาถึง คุณภาพระบบเกิดมาจากความต้องการวัดการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างลูกค้ากับพนักงาน โดยมีมิติการวัด 5 ด้าน ได้แก่ 1. ความสามารถสัมผัสได้ (Tangibles) 2. ความน่าเชื่อถือ (Reliability) 3. การตอบสนอง (Responsiveness) 4. ความเชื่อมั่น/ความแน่นอน (Assurance) 5. ความเอาใจใส่ (Empathy)

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับแถวคอย

ทฤษฎีแถวคอย คือ การศึกษาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และคาดการณ์ของระยะแถวคอยโดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการตัดสินใจเพื่อลดระยะเวลาในการรอคอยไม่ให้ผู้ที่เข้ามาใช้บริการรอนานจนเกินไปและจัดระบบการให้บริการอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการให้ดียิ่งขึ้น

ทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability)

ทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability) คือการศึกษาของการสุ่มหรือความไม่แน่นอนของเหตุการณ์ใดๆว่ามีจำนวนความเป็นไปได้ที่ค่าที่สามารถเกิดขึ้นในเหตุการณ์นั้น ซึ่งทฤษฎีความน่าจะเป็น เป็นตัวบอกริธีในการหาค่าโอกาสที่จะเกิดขึ้น

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับแบบจำลองสถานการณ์

แบบจำลองสถานการณ์เป็นกระบวนการออกแบบจำลองโดยศึกษาพฤติกรรมของกระบวนการจากระบบงานจริงแล้วดำเนินการทดลองแบบจำลองนั้นเพื่อทำการวิเคราะห์ผลลัพธ์และการวางแผนแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นต่อไปกับแบบจำลอง



หลักการสร้างแบบจำลองคือ การสร้างแนวทางในการตัดสินใจให้ระบบ เพื่อเป็นการปรับปรุงระบบงานโดยไม่กระทบต่อกระบวนการจริงการจำลองสถานการณ์ด้วยระบบคอมพิวเตอร์โปรแกรม Arena เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้สำหรับการสร้างแบบจำลองและดำเนินการทดลองไปกับแบบจำลอง

ประเภทของแบบจำลองสถานการณ์ แบบจำลองสถานการณ์ในปัจจุบันสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ตามลักษณะของระบบงานที่ถูกจำลอง ดังนี้

1. แบบจำลองสถานการณ์ของระบบตายตัว (Deterministic Simulation Model) เป็นการ จำลองของระบบซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงสถานภาพไปในทิศทางที่แน่นอน สามารถระบุได้ล่วงหน้า
2. แบบจำลองสถานการณ์ของระบบที่ไม่แน่นอน (Stochastic Simulation Model) เป็นระบบ ที่มีการเปลี่ยนแปลงสถานภาพที่ไม่แน่นอน เป็นแบบสุ่ม (Random) แต่สามารถให้ทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability) เข้ามาวิเคราะห์ ทำให้สามารถคาดเดา สถานภาพที่จะเกิดขึ้นได้
3. แบบจำลองสถานการณ์ของระบบต่อเนื่อง (Continuous System) ระบบมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง
4. แบบจำลองสถานการณ์ของระบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete System) ระบบมีการเปลี่ยนแปลง ช่วงใดช่วงหนึ่ง ซึ่งนิยมใช้มากที่สุด

การจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena

โปรแกรม Arena เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยบริษัท Rockwell Software โดยโปรแกรม Arena เป็นที่นิยมในการสร้างแบบจำลองและดำเนินการทดลองเพื่อให้เห็นผลลัพธ์เพื่อทราบถึงผลกระทบไม่ว่าจะเป็นทางบวกหรือทางลบหลังจากมีการเปลี่ยนแปลงและนำผลนั้นไปปรับปรุงระบบหรือกระบวนการต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้ง Arena ยังสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวได้ทำให้เห็นถึงกระบวนการแต่ละขั้นและการเปลี่ยนแปลงหลังจากออกจากกระบวนการใดๆแล้ว

Saruda Malisorn (2014) ศึกษาการบริการและปัญหาเกี่ยวกับการเสียเวลาของผู้โดยสารของด่านตรวจคนเข้าเมืองระหว่างประเทศขาเข้า ณ ท่าอากาศยานแห่งหนึ่ง โดยการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena เพื่อพิจารณาพฤติกรรมระยะเวลารอคอยของผู้โดยสาร และใช้แบบจำลองที่ได้มาทดลองเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการบริการโดยจัดสรรทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุดในแต่ละช่วงเวลา โดยเฉพาะในช่วงเวลา 10.00-12.00 และ 15.00-17.00 และช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมของทุกปี โดยทดลองระบบคิวแบบ Single-Queue, Multiple-server และ Multiple-Queue, Multiple-server พบว่าระบบคิว Multiple-Queue, Multiple server มีค่าประมาณเวลารอคอยเฉลี่ยคือ 0.1 ซึ่งมีระยะเวลารอคอยการรับบริการเฉลี่ยในระบบน้อยกว่าเวลารอ รับบริการเฉลี่ยของระบบคิว Single-Queue, Multiple-server ที่มีค่าเวลารอคอยเฉลี่ยคือ 2.1

จากวรรณกรรมทั้งหมดนี้ผู้วิจัยได้แนวคิดในการปรับปรุงการปฏิบัติงานในด้านของกีรับแผนงาน การเพิ่มช่องทาง (Service) ให้มากขึ้นโดยจุดประสงค์เพื่อลดระยะเวลาการรอคอยของผู้โดยสาร อีกทั้งการปรับแผนงานยังต้อง มีการปรับเปลี่ยนทรัพยากรด้านบุคลากร และอุปกรณ์ ทำให้ต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าหากมีการเพิ่มทรัพยากรดังกล่าว ซึ่งแผนงานควรปรับเปลี่ยนในทุกช่วงเวลาเพราะงานผู้โดยสารขาเข้าที่ท่าอากาศยานมีการเข้ามาของ ผู้โดยสารไม่แน่นอนแต่ละช่วงเวลา



เพื่อที่จะได้บริหารทรัพยากรด้านบุคลากรให้เหมาะสมกับจำนวนงานที่เข้ามาและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

Siree Siricupta (1982) ได้ศึกษาและวิเคราะห์เรื่องระบบแถวคอยของผู้โดยสารที่ผ่านด่านตรวจคนเข้าเมืองและด่านศุลกากร ณ ท่าอากาศยานกรุงเทพ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และทำการจำลองแบบโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ด้วยภาษา GPSS (General Purpose Simulation System) มาประเมินผลประสิทธิภาพการให้บริการของเจ้าหน้าที่ว่าเหมาะสมกับความต้องการในการรับบริการของผู้โดยสารเพียงใด โดยเฉพาะในเวลาที่มีผู้โดยสารคับคั่ง ซึ่งผลจากการวิเคราะห์พบว่า ช่วงเวลา 17.00-18.00 น เป็นช่วงเวลาที่ผู้โดยสารเข้ามากที่สุดในเวลาที่เจ้าหน้าที่ตรวจคนเข้าเมืองให้บริการเฉลี่ย 79.44 วินาทีต่อคนและผู้โดยสารต้องใช้เวลาในการรับกระเป๋าอย่างน้อยคนละ 15 นาที และเวลาที่ด่านศุลกากรให้บริการเฉลี่ย 74.46 วินาทีต่อคน รูปแบบการเข้ามาของผู้โดยสารเป็นแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล ซึ่งจากผลการจำลองแบบแถวคอยของผู้โดยสาร ณ เวลานั้น พบว่าระบบการให้บริการมีประสิทธิภาพเพียงพอในการตอบสนอง ความต้องการในการรับบริการ

จากการศึกษาวรรณกรรมชิ้นนี้ได้มีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงระบบการทำงานของด่านศุลกากร โดยเพิ่มช่องทางการบริการเฉพาะในช่วงที่มีผู้โดยสารคับคั่งในอนาคตให้เหมาะสมกับปริมาณผู้โดยสารที่มีจำนวนมากขึ้นในแต่ละปี ซึ่งต้องคำนึงถึงเรื่องพื้นที่และการลงทุนในด้านกำลังเจ้าหน้าที่และอุปกรณ์ ประกอบกับงานวิจัยนี้เป็นมีลักษณะแนวคิดและวิธีการคล้ายคลึงกับงานวรรณกรรมชิ้นนี้ งานวิจัยนี้จึงสามารถนำแนวคิดของวรรณกรรมนี้มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาช่องทางการให้บริการได้

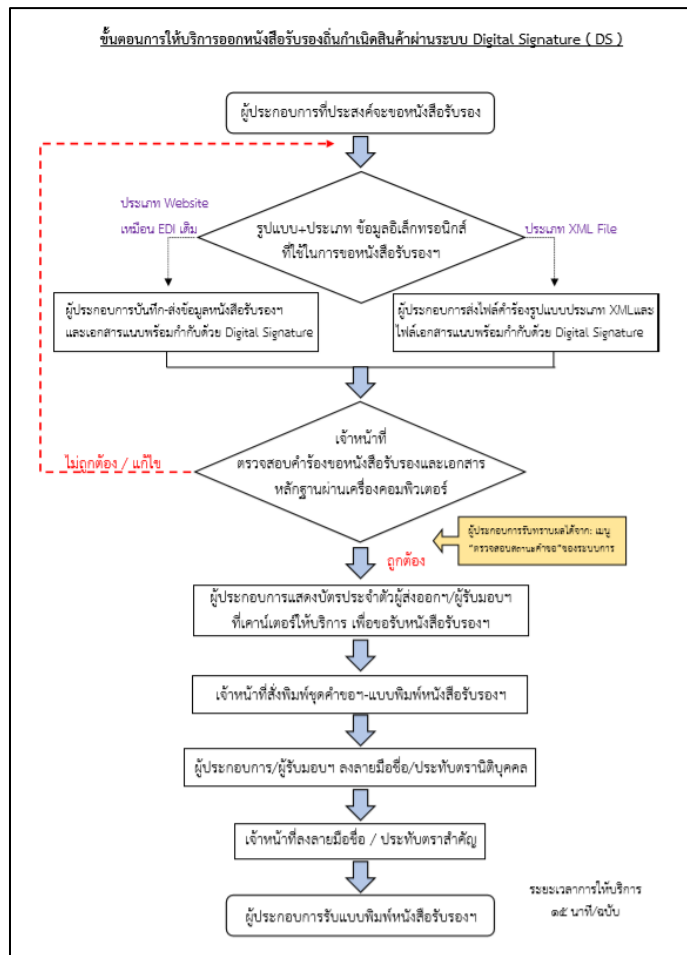
วิธีดำเนินงานวิจัย

ศึกษาขั้นตอนการให้บริการการออกหนังสือสำคัญรับรองถิ่นกำเนิดสินค้าในระบบ DS ในปัจจุบัน ตามรูปภาพ 1 ตลอดจนลักษณะของการปฏิบัติงาน หน้าที่ในแต่ละจุดรวมไปถึงตัวแปรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการออกหนังสือ เช่น จำนวนบุคลากร เครื่องพิมพ์ฟอร์ม พฤติกรรมการมาขอรับฟอร์มของผู้ใช้บริการ เป็นต้น

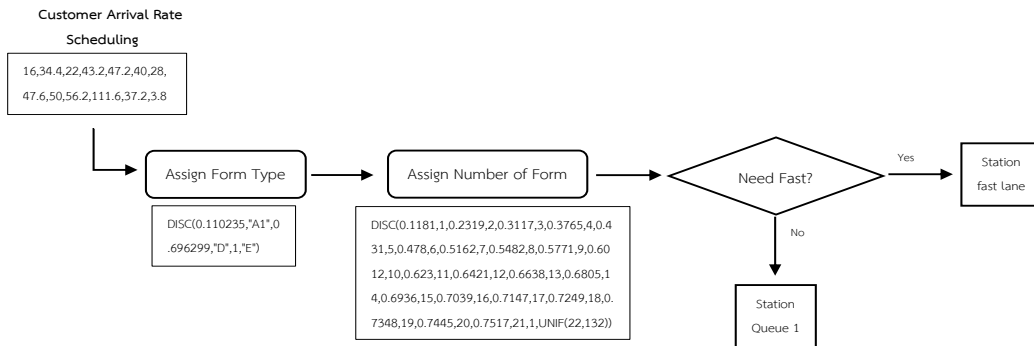
โดยการดำเนินงานวิจัยนี้เริ่มจากการศึกษาวิธีการ ปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนที่ หน้าที่ในแต่ละจุด โดยการจับเวลาในแต่ละขั้นตอนเพื่อให้ทราบเวลาในใช้ในแต่ละขั้นตอนที่แท้จริงก่อนดำเนินการปรับปรุง รวมไปถึงข้อมูลสถิติย้อนหลังการขอฟอร์มและจำนวนผู้ให้บริการที่เข้ามาขอใช้บริการย้อนหลัง ตั้งแต่เดือน สิงหาคม 2562 - ตุลาคม 2562 จากนั้นเริ่มสร้างแบบจำลองสถานการณ์ตามขั้นตอนและข้อมูลในปัจจุบัน เพื่อทำการทดลองเปรียบเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์แบบใหม่ (Fast Lane) ว่าจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ในการลดเวลารวมในการให้บริการและเวลาที่รอคอยได้ดีขึ้นมากน้อยเพียงใด

การวิเคราะห์ปัญหา

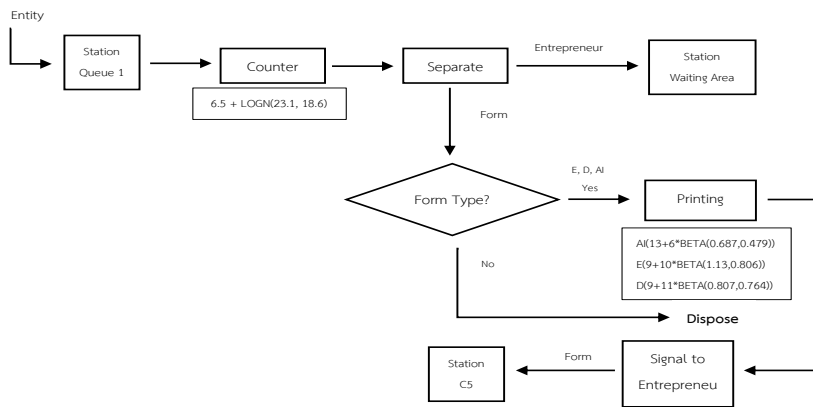
จากการศึกษาพบว่านอกจากจำนวนผู้ใช้บริการจะมากขอใช้บริการเป็นจำนวนมากแล้วนั้น ผู้ใช้บริการบางรายก็เป็นผู้รับมอบให้กับบริษัทมากกว่า 1 บริษัท ทำให้ในการให้บริการ 1 คน ที่มีหลายบริษัทในการออกหนังสือรับรองใช้เวลาในการให้บริการนาน เนื่องจากจำนวนชุดงานต่อคนมีเพิ่มขึ้น จำนวนฉบับก็จะเพิ่มขึ้นตาม ทำให้ผู้ประกอบการที่ต้องการที่การขอฟอร์มเพียง 1 ชุดงานใช้ระยะเวลาลารอคอยในระบบค่อนข้างนาน ประกอบเครื่องพิมพ์หนังสือรับรองมีจำนวนจำกัด ทำให้ผู้ประกอบการรายย่อยต้องรอผู้ใช้บริการรายใหญ่พิมพ์ฟอร์มเสร็จก่อนจึงจะสามารถทำงานของรายย่อยถัดไปได้ ถ้าในกรณีที่ผู้ใช้บริการรายใหญ่มีจำนวนชุดงานเยอะบวกกับจำนวนฉบับ/1ชุดงาน มีจำนวนหลายฉบับ ผู้ใช้บริการรายย่อยนั้นก็จะต้องรอนานขึ้นไปอีกตามจำนวนฉบับ



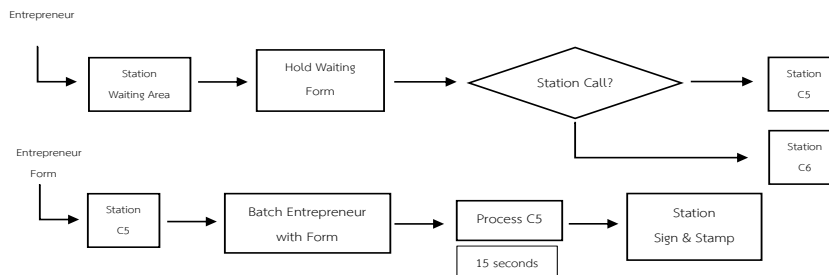
ภาพที่ 1 ขั้นตอนการให้บริการออกหนังสือรับรองถิ่นกำเนิดสินค้าผ่านระบบ DS (Digital Signature)



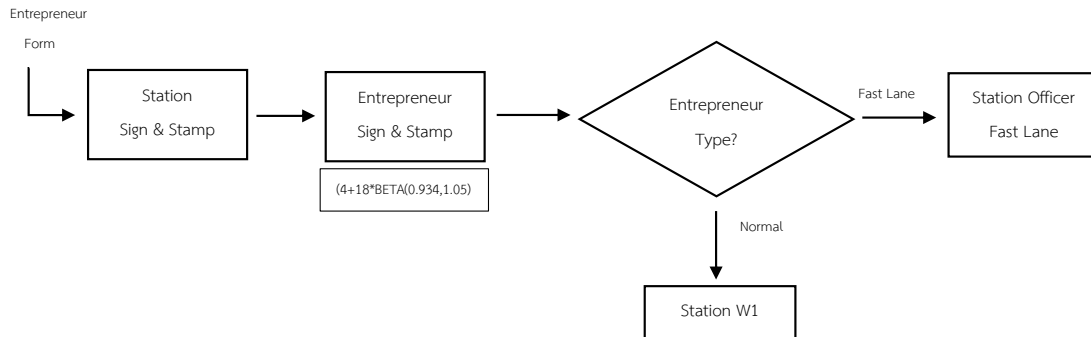
ภาพที่ 2 แผนผังระบบ (Schematic diagram) ขั้นตอนการเข้ามาของผู้ใช้บริการ



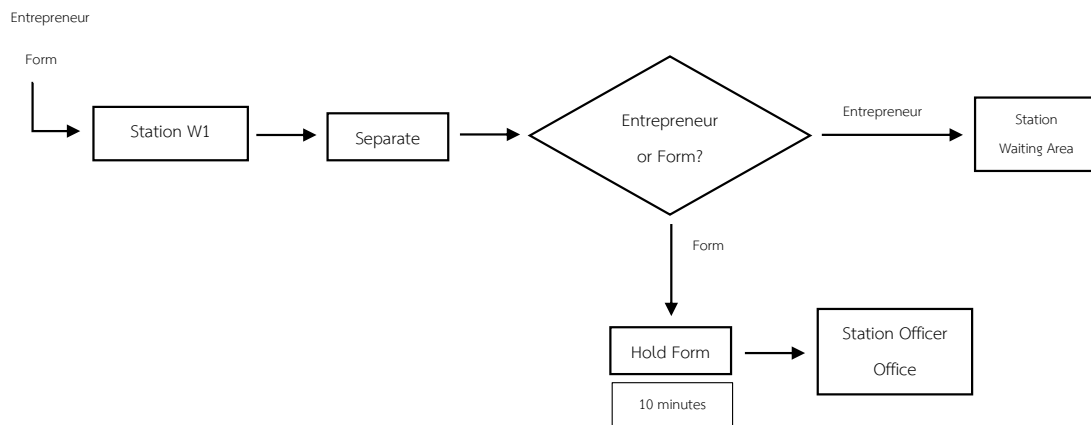
ภาพที่ 3 แผนผังระบบ (Schematic diagram) ขั้นตอนการให้บริการหน้าเคาน์เตอร์



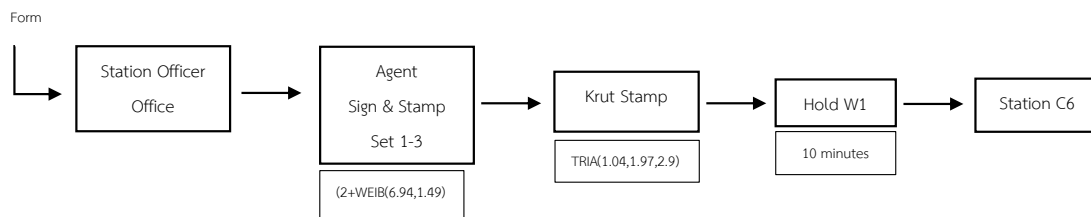
ภาพที่ 4 แผนผังระบบ (Schematic diagram) พื้นที่รอคอยสำหรับรอรับบริการและขั้นตอนการรับฟอร์มของจุดให้บริการ C5



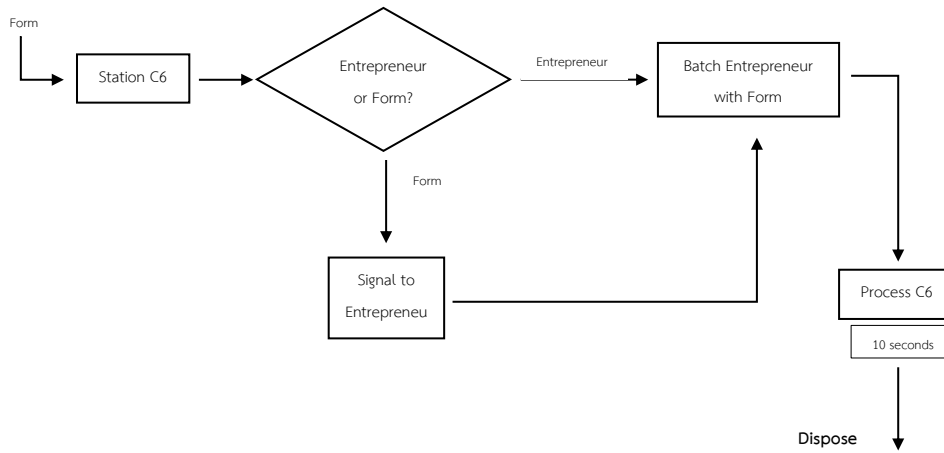
ภาพที่ 5 แผนผังระบบ (Schematic diagram) ขั้นตอนการลงนาม พร้อมประทับตราบริษัทลงบนฟอร์มของผู้ประกอบการ



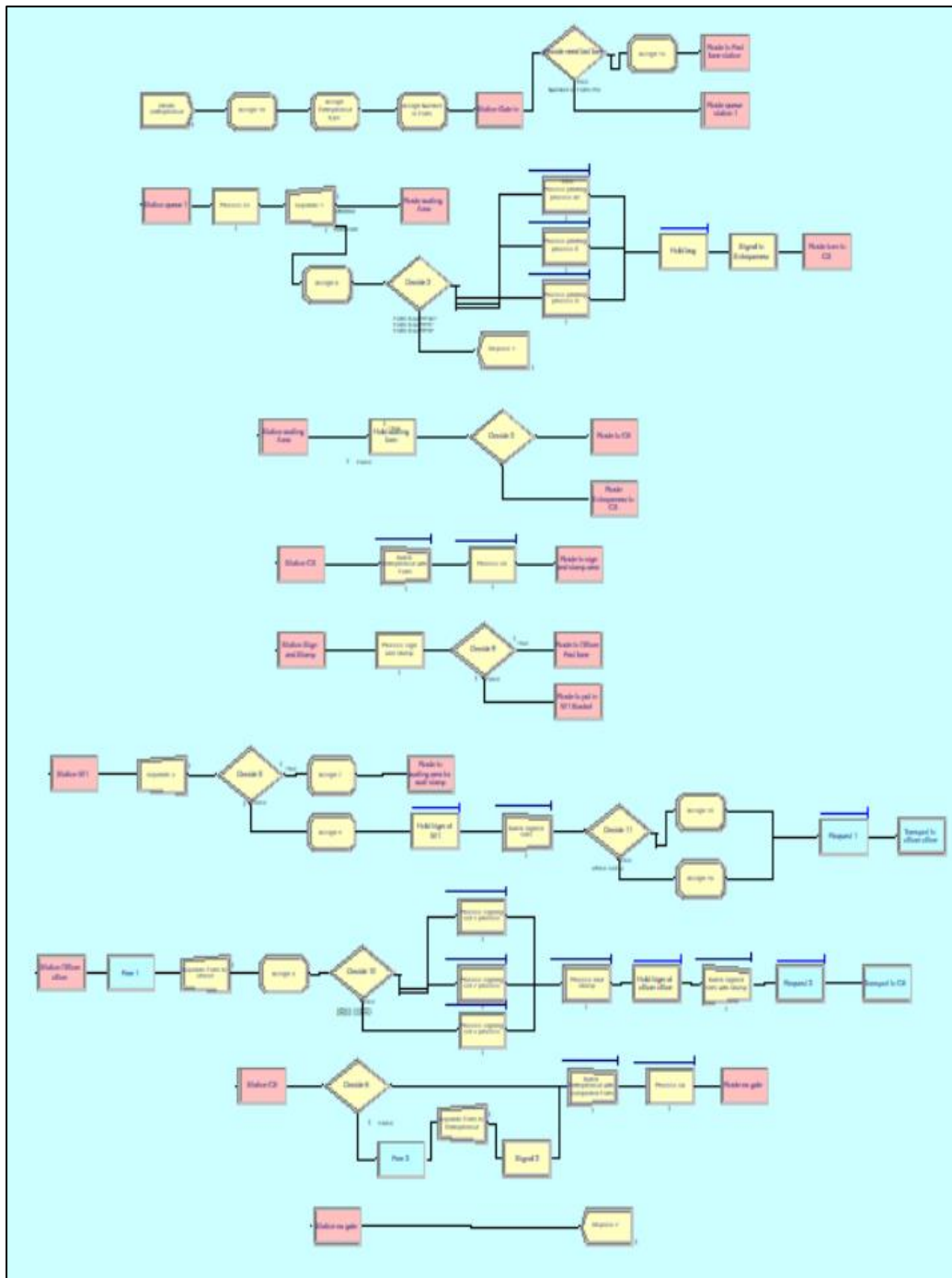
ภาพที่ 6 แผนผังระบบ (Schematic diagram) ขั้นตอนการส่งฟอร์มเพื่อรอให้เจ้าหน้าที่มีอำนาจลงนามบนฟอร์มที่สถานี W1



ภาพที่ 7 แผนผังระบบ (Schematic diagram) ขั้นตอนการลงนามของเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจลงนาม พร้อมประทับตราครุฑลงบนฟอร์ม



ภาพที่ 8 แผนผังระบบ (Schematic diagram) ขั้นตอนการนำส่งฟอร์มฉบับสมบูรณ์ให้กับผู้ใช้บริการ



ภาพที่ 9 แบบจำลองสถานการณ์โดยใช้โปรแกรมอารีน่า (ARENA)



```

0.0 Minutes>STEP
SIMAN Run Controller.
* 1 101$ CREATE,1,NSEXPO(Entrepreneur Scheduling),Entrepreneur:
NSEXPO(Entrepreneur Scheduling):
NEXT(102$);

13.846091 Minutes>STEP
* 2 102$ ASSIGN:
Create entrepreneur.NumberOut=Create entrepreneur.Nu
mberOut+1:
NEXT(59$);

13.846091 Minutes>STEP
* 3 59$ ASSIGN:Number in=Number in+1:NEXT(0$);

13.846091 Minutes>STEP
* 4 0$ ASSIGN:
Form type=DISC(0.110235,"A1",0.696299,"D",1,"E"):
Entrepreneur number=TNOW:
NEXT(1$);

13.846091 Minutes>STEP
* 5 1$ ASSIGN:
Number of Form=DISC(0.1181,1,0.2319,2,0.3117,3,
0.3765,4,0.431,5,0.478,6,0.5162,7,0.5482,8,0.5771,9,
0.6012,10,0.623,11,0.6421,12,0.6638,13,0.6805,14,
0.6936,15,0.7039,16,0.7147,17,0.7249,18,0.7348,19,
0.7445,20,0.7517,21,1,UNIF(22,132)):
NEXT(2$);

13.846091 Minutes>STEP
* 6 2$ STATION,Station Gate in;
    
```

ภาพที่ 10 ตัวอย่าง Trace Result ในส่วนของ Model Verification

การสร้างแบบจำลองสถานการณ์

วิธีและขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง สำหรับการจัดรูปแบบขั้นตอนการให้บริการออกหนังสือรับรองถิ่นกำเนิดสินค้า โดยจะกล่าวถึงรายละเอียดตั้งแต่ รูปแบบการสร้างแบบจำลองโดยจำลองแผนผังการทำงานของระบบด้วย (Schematic diagram) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบจำลองในโปรแกรมอารีน่าให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์มากที่สุด ตามภาพที่ 2 - 8 จากนั้นดำเนินการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรมอารีน่า (Arena) ตามภาพที่ 9



เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ จากการประมวลผลของแบบจำลองที่ทำการออกแบบว่ามีความถูกต้อง และ น่าเชื่อถือในการที่จะนำผลลัพธ์ดังกล่าวไปใช้วิเคราะห์หรือวางแผนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการทำงานจริงได้อย่าง ถูกต้องแม่นยำ เพื่อที่จะทำให้เกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการมากที่สุด โดยจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบความ ถูกต้องของแบบจำลอง (Verification) เพื่อให้มั่นใจว่าแนวคิดของแบบจำลอง มีความถูกต้องเพียงพอที่จะนำมาเป็น แบบจำลองในการดำเนินการศึกษา จากนั้นกำหนดรอบระยะเวลาในการดำเนินการของแบบจำลอง (Number of Replications) และทำการพิสูจน์ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์ (Validation) เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับระบบงานจริง

เมื่อสร้างแบบจำลองที่แทนระบบจริงแล้ว ก็จะต้องตรวจสอบความถูกต้องของโมเดล และในการตรวจสอบความ ถูกต้องของแบบจำลอง (Model Verification) ผู้วิจัยได้ใช้คำสั่ง “Set Trace” ในโปรแกรมอารีน่า เพื่อเป็นการตรวจสอบว่า Entity ที่เข้ามาในระบบผ่าน Block ต่างๆตลอดจนเงื่อนไขต่างๆที่ผู้วิจัยกำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งผลจากการรันโปรแกรมพบว่า Entity ที่เข้า มาในระบบผ่าน Block ต่างๆรวมไปถึงเงื่อนไขในโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งผลตัวอย่าง Trace Result ตามภาพที่ 10 เมื่อได้ โมเดลที่มีความถูกต้องน่าเชื่อถือแล้ว ก็ทำการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง (Model Validation) ตามข้อมูลที่ได้กำหนด ไว้ใน จากนั้นก็มาเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้กับระบบจริงว่ามีความถูกต้องและใกล้เคียงกับระบบจริงเพียงใด โดยสามารถสรุปใน รายละเอียดของผลลัพธ์ที่ได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลลัพธ์สัดส่วนจำนวนฟอร์มเปรียบเทียบข้อมูลระบบจริงและระบบจำลอง

(ข้อมูลระบบจริง เดือน สิงหาคม 2562)

ผลลัพธ์	ระบบจริง	ระบบจำลอง	เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง
จำนวนผู้ประกอบการที่ออกจากระบบ	436	423	2.98%
สัดส่วนแบบฟอร์ม AI	11.60%	11.82%	0.22%
สัดส่วนแบบฟอร์ม D	54.90%	53.91%	0.99%
สัดส่วนแบบฟอร์ม E	33.50%	34.27%	0.77%

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์ของจำนวนผู้เข้าใช้บริการที่ได้จากแบบจำลองเปรียบเทียบกับระบบจริง (ส่วนที่ 1)

ผลลัพธ์	รวมจำนวนผู้ใช้บริการ	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8	วันที่ 9	วันที่ 10
ระบบจริง	13,080	421	330	461	435	464	469	494	465	454	518
แบบจำลอง	12,704	389	441	535	391	424	401	394	432	417	511
เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง	1.03%	1.08%	0.75%	0.86%	1.11%	1.09%	1.17%	1.25%	1.08%	1.09%	1.01%

**ตารางที่ 3** ผลลัพธ์ของจำนวนผู้เข้าใช้บริการที่ได้จากแบบจำลองเปรียบเทียบกับระบบจริง (ส่วนที่ 2)

ผลลัพธ์	รวมจำนวนผู้ที่ใช้บริการ	วันที่ 11	วันที่ 12	วันที่ 13	วันที่ 14	วันที่ 15	วันที่ 16	วันที่ 17	วันที่ 18	วันที่ 19	วันที่ 20
ระบบจริง	13,080	458	411	473	480	418	402	430	509	488	455
แบบจำลอง	12,704	347	476	409	429	405	342	410	439	402	404
เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง	1.03%	1.32%	0.86%	1.16%	1.12%	1.03%	1.18%	1.05%	1.16%	1.21%	1.13%

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์ของจำนวนผู้เข้าใช้บริการที่ได้จากแบบจำลองเปรียบเทียบกับระบบจริง (ส่วนที่ 3)

ผลลัพธ์	รวมจำนวนผู้ที่ใช้บริการ	วันที่ 21	วันที่ 22	วันที่ 23	วันที่ 24	วันที่ 25	วันที่ 26	วันที่ 27	วันที่ 28	วันที่ 29	วันที่ 30
ระบบจริง	13,080	462	431	406	400	372	449	322	412	429	362
แบบจำลอง	12,704	442	333	437	500	398	414	433	451	459	439
เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง	1.03%	1.05%	1.29%	0.93%	0.80%	0.93%	1.08%	0.74%	0.91%	0.93%	0.82%

ทำการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากสูตร :

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

ดังนั้นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S = 45.06$ (2)

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่า $t_{\alpha/2, n-1}$ หรือ $t_{0.025, 29}$ มีค่าเท่ากับ 3.0470 ดังนั้น

$$e = \frac{(t_{\alpha/2, n-1})S}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

เมื่อ e คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของระบบงาน α คือ ระดับนัยสำคัญ (Significant Level)

n คือ จำนวนครั้งในการรันโปรแกรม S คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$e = [(t_{0.025, 29})(45.06)]/5.477 \quad (4)$$

$$e = [3.047 \times 45.06]/5.477 \quad (5)$$

$$e = 25.06 \quad (6)$$

เมื่อได้ค่าความคลาดเคลื่อนของระบบงาน (e) นำมาแทนค่าในสมการเพื่อหาค่าจำนวนการรันของโปรแกรมในแบบจำลอง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

$$P = \text{Confident Level}$$

$$\alpha = 1 - P = 1 - 0.95 = 0.05$$

$$e = 25.06$$



$$S = 45.06$$

และเมื่อได้ค่าความคลาดเคลื่อนของระบบงานแล้ว สามารถนำไปคำนวณหาจำนวนครั้งในการรันโปรแกรมที่เหมาะสมได้จากสมการ เมื่อ N คือ จำนวนครั้งในการรันโปรแกรมที่เหมาะสม (Replication Run)

$$N = \frac{[(Z_{\alpha/2})S]}{e} \tag{7}$$

และเมื่อเปิดตาราง Z พบว่า $Z_{\alpha/2}$ เท่ากับ $Z_{0.025}$ เท่ากับ 1.96 หลังจากนั้นจึงแทนค่าในสมการ

$$N = [(1.96) (45.06) / (25.06)]^2 \tag{8}$$

$$= 12.42 \approx 13 \text{ ครั้ง} \tag{9}$$

ดังนั้นในการกำหนดจำนวนครั้งในการรันโปรแกรมที่ต้องการอย่างน้อยคือ 13 ครั้ง แต่ในงานวิจัยนี้ กำหนดจำนวนครั้งในการรันโปรแกรมเท่ากับ 30 ครั้ง จึงเพียงพอต่อระดับความเชื่อที่ 95%

การตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์จากแบบจำลอง (Model Validation)

เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ ที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์จะทำการเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของระบบจริง โดยการทดสอบทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยสามารถทดสอบได้ดังนี้

สมมติฐาน

$H_0 : \mu_{sim} = \mu_{real}$ คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง กับระบบจริงมีค่าไม่แตกต่างกัน

$H_1 : \mu_{sim} \neq \mu_{real}$ คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง กับระบบจริงมีค่าแตกต่างกัน

สูตรคำนวณ

$$t_0 = \frac{X - \mu_{real}}{S / \sqrt{n}} \tag{1}$$

เมื่อ t_0 คือ ค่าที่ได้จากการทดสอบ/ X คือ ค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบจำลอง ซึ่งเท่ากับ 423.47/ μ_{real} คือ ค่าเฉลี่ยของระบบจริง ซึ่งเท่ากับ 436/ S คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งเท่ากับ 45.06/ n คือ จำนวนครั้งในการรันโปรแกรม ซึ่งเท่ากับ 30

$$\text{ขอบเขตวิกฤตอยู่ในช่วง} \quad -t_{\alpha/2, n-1} < t_0 < t_{1, \alpha/2, n-1}$$

$$\text{ซึ่งเท่ากับ} \quad -t_{0.025, 29} < t_0 < t_{0.975, 29} \quad \text{หรือ} \quad -3.047 < t_0 < 3.047$$

$$\text{ดังนั้นจะได้} \quad t_0 = [(423.47 - 436)] / [(45.06 / 5.477)] \tag{2}$$

$$= -1.52 \tag{3}$$

$$\text{ซึ่งค่าอยู่ในช่วง} \quad -3.047 < -1.52 < 3.047$$

โดยผู้วิจัยจะใช้โปรแกรม Minitab มาช่วยในการทดสอบสมมติฐาน ซึ่งผลของการทดสอบสมมติฐานข้อมูลนำเข้าของผู้มาใช้บริการขอหนังสือรับรองถิ่นกำเนิดสินค้าดังกล่าวรูปภาพที่ 11

**One-Sample T: Model**Test of $\mu = 436$ vs $\neq 436$

Variable	N	Mean	StDev	SE Mean	95% CI	T	P
Model	30	423.47	45.06	8.23	(406.64, 440.29)	-1.52	0.138

ภาพที่ 11 ผลการทดสอบสมมติฐานที่ได้จากโปรแกรม MINITAB

สรุปได้ว่า ไม่ปฏิเสธ H_0 ซึ่งหมายความว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์มีค่าไม่แตกต่างจากระบบจริงอย่างมีนัยสำคัญ ในช่วงความเชื่อมั่น 95% ดังนั้น จึงสามารถนำแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นนำไปใช้แทนระบบจริงได้

วิธีการแก้ไขปัญหา

สำหรับวิธีการแก้ไขปัญหาคือพิจารณาจาก ระยะเวลาในการให้บริการเฉลี่ย (Average total time) และระยะเวลารอคอยเฉลี่ย (Average waiting time) ที่ได้จากแบบจำลองก่อนปรับปรุงตามลักษณะขั้นตอนตามรูปภาพที่ 2 และทำการออกแบบแบบจำลองสถานการณ์แบบหลังปรับปรุงโดยเพิ่มช่องทางด่วน (Fast lane) และจัดสรรทรัพยากรใหม่เพื่อลดระยะเวลารอคอยที่ไม่จำเป็นออกในบางขั้นตอน จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ แต่ในส่วน Utilization จะดูจากแบบจำลองหลังปรับปรุงว่ามีการใช้ทรัพยากรคุ้มค่าที่จะเปิดให้บริการหรือไม่ เพราะผู้วิจัยไม่ได้นำมาเปรียบเทียบกับอรรถประโยชน์ของแบบจำลองก่อนปรับปรุงเนื่องจากรูปแบบขั้นตอนในการปรับปรุงแบบจำลองมีการเปลี่ยนแปลงจึงทำให้สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ ซึ่งผลจากการทดสอบโมเดลก่อนปรับปรุง โดยรันทั้งหมด 30 replication แสดงดังตารางที่ 1 ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบของแบบจำลองก่อนการปรับปรุง

ผลของข้อมูล	หน่วย (Minute)
Average total time	117.6
Average waiting time	47.1

แนวทางการแก้ไข

หลังจากทราบผลจากแบบจำลองตามลักษณะการทำงานในปัจจุบันแล้ว ก็จะดำเนินการพิจารณาในการปรับปรุงแบบการทำงานและจัดสรรทรัพยากรใหม่ โดยการเพิ่มช่องทางด่วน (Fast lane) มีรูปแบบในการปรับเปลี่ยนดังนี้

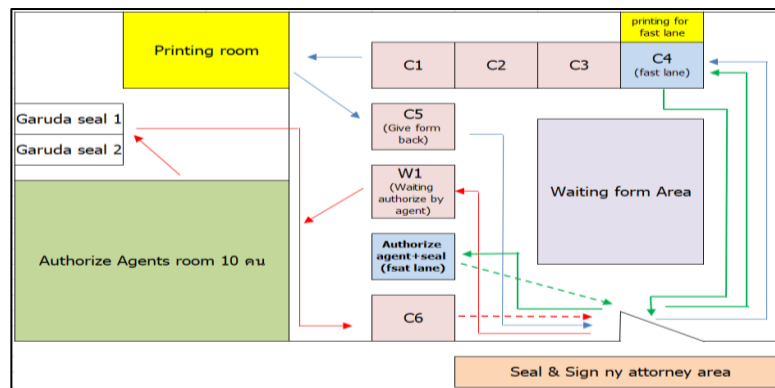
1. จากเดิมเคาน์เตอร์ที่ให้บริการในระบบ DS มีจำนวน 4 คน เปลี่ยน เป็นให้เหลือ 3 คน อีก 1 คนให้ไปประจำที่เคาน์เตอร์ Fast lane
2. เพิ่มเครื่องพิมพ์ฟอร์มจากเดิม ฟอร์ม AI มี 2 เครื่อง เปลี่ยน เป็น 3 เครื่อง ฟอร์ม D จากเดิมมี 4 เครื่อง เปลี่ยน เป็น 5 เครื่อง และฟอร์ม E จากเดิม 2 เครื่อง เปลี่ยน เป็น 3 เครื่อง โดยเครื่องพิมพ์ฟอร์มที่เพิ่มเข้ามาจะไปไว้ที่ช่อง Fast lane โดยเฉพาะ

เนื่องจากเดิมเคาน์เตอร์ให้บริการมีหน้าที่สั่งปริญและรับชำระเงินอย่างเดียว การแนบฟอร์มคืนผู้ประกอบการเป็นหน้าที่ของเคาน์เตอร์อีกคนหนึ่งคือ Give form back ดังรูปภาพที่ 2 แต่สำหรับเจ้าหน้าที่ช่อง Fast lane ต้องสั่งปริญ+รับชำระค่าบริการ พร้อมทั้งแนบฟอร์มคืนให้ผู้ประกอบการด้วย

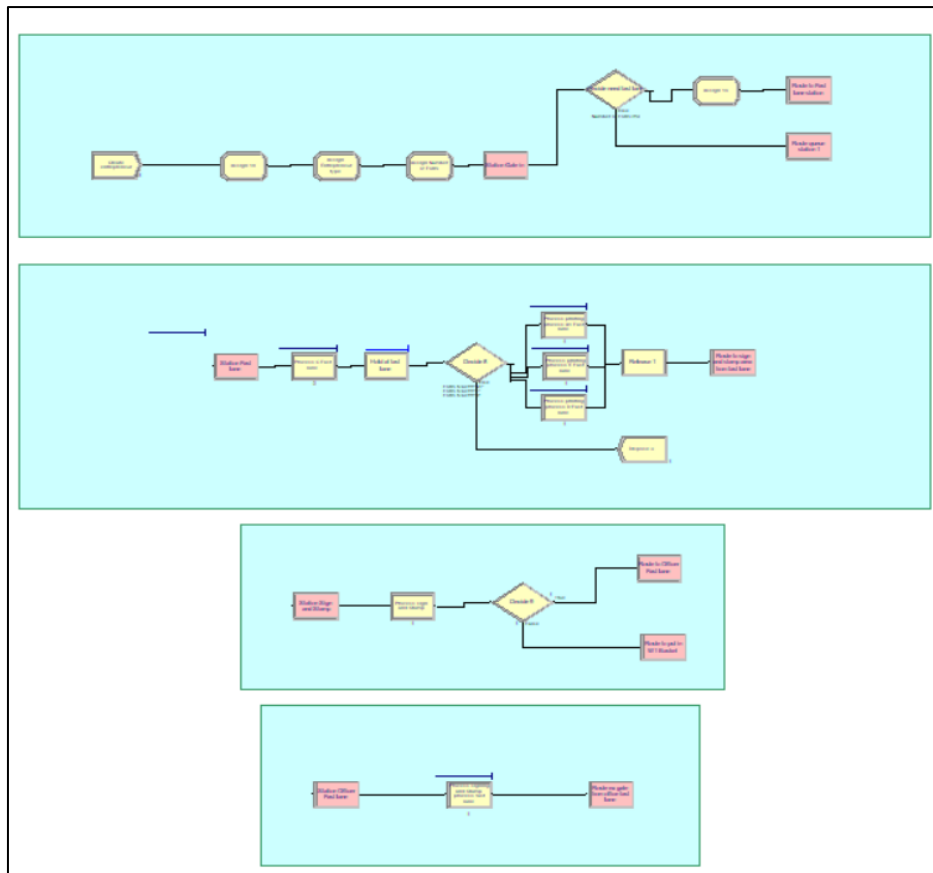
3. จากเดิมเมื่อผู้ประกอบการรับฟอร์มคืนจาก Give form back ดังรูปภาพที่ 2 เพื่อไปลงนามและประทับตราบริษัท เสร็จแล้วจึงนำงานไปไว้ในตะกร้าเพื่อรอนำงานไปให้เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจเซ็นชื่อซึ่งขั้นตอนนี้คือ Waiting for Authorize by Agent ดังรูปภาพที่ 2 ขั้นตอนนี้จะใช้เวลารอเฉลี่ยประมาณ 10 นาที ในการรอก่อนจะนำเข้าไปให้เจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจลงนามเซ็น ซึ่งเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจลงนามมีจำนวน 11 คน เปลี่ยน เป็นให้เหลือเจ้าหน้าที่ 10 คน อีก 1 คนให้ไปประจำหน้าเคาน์เตอร์ตรงจุด Waiting for Authorize by Agent เพื่อทำการลงนามให้กับผู้ประกอบการที่มาจากช่อง Fast lane โดยเฉพาะ เพื่อเป็นการตัดระยะเวลารอคอยในส่วนการนำส่งเอกสารลงได้

4. ในส่วนของ Garuda seal หรือประทับตราครุฑ เดิมมีลูกจ้างทำด้วยกัน 2 คน อยู่ในห้องเดียวกับเจ้าหน้าที่ลงนาม เปลี่ยน เป็นเหลือในห้อง 1 คน ส่วนอีก 1 คนให้ออกมาประจำที่หน้าเคาน์เตอร์สำหรับงาน Fast lane โดยเฉพาะ ขั้นตอนแผนผังและแบบจำลองหลังปรับปรุงแสดงดังรูปภาพที่ 5 และ 6

จากรูปภาพที่ 5 แผนผังรูปแบบการทำงานและหน้าที่ในแต่ละจุดของสำนักบริการกรมการค้าต่างประเทศ เส้นน้ำเงินและเส้นสีแดงแสดงถึงการเข้ามาใช้บริการของผู้ประกอบการในแต่ละจุดซึ่งเส้นสีแดงปะคืองานที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว ส่วนเส้นสีเขียวคือเส้นที่แสดงให้เห็นถึงผู้ประกอบการที่เข้ามาใช้บริการในช่องทางพิเศษ Fast lane และเส้นสีเขียวปะคืองานที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว



ภาพที่ 12 แสดงแผนผังของหน้าที่ในแต่ละจุดและรูปแบบการเข้ามาใช้บริการทั้งแบบเก่าและแบบใหม่



ภาพที่ 13 รูปภาพแบบจำลองสถานการณ์ Fast lane โดยใช้โปรแกรมอาเริน่า (Arena)

เมื่อได้รูปแบบจำลองหลังปรับปรุงมาแล้วก็ต้องมาทำการหาต่อว่าในการเปิดช่องทางด่วน Fast lane จำนวนฉบับที่เหมาะสมควรเป็นเท่าไรต่อหนึ่งไบเซิร์ฟ/หนึ่ง ผู้ประกอบการ ซึ่งการที่จะสามารถทราบได้นั้นต้องมีการสร้างแบบจำลองหลายสถานการณ์หรือการสร้าง Scenario เพื่อนำผลทดสอบของแต่ละสถานการณ์มาเปรียบเทียบกัน เพื่อที่จะหาจำนวนฉบับที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยจะดูจาก Average total time, Average waiting time และ Utilization เามาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกัน โดยขอบเขตการสร้างแบบจำลองและโมเดลของแบบจำลองแสดงในรูปภาพที่ 6 และ 7 ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสร้างรูปแบบสถานการณ์ (Scenario) ด้วยกันทั้งหมด 10 รูปแบบ และผลจากการทดสอบทั้ง 10 รูปแบบสถานการณ์แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบรูปแบบจำลองทั้ง 10 สถานการณ์

เกณฑ์ในการวัดประสิทธิภาพ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง (จำนวนฉบับ)									
		Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5	Scenario 6	Scenario 7	Scenario 8	Scenario 9	Scenario 10
		1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-15
สัดส่วนจำนวนฉบับ	100%	23.18%	31.6%	37.64%	43.09%	47.79%	51.61%	54.81%	57.70%	60.11%	69.35%
Total time average (Minute)	117.6	71.8	62	58.8	56.8	53.2	53.6	51.4	53.5	55.2	100
Waiting time average (Minute)	47.1	24.86	22.45	20.32	20.02	19.41	20.68	20.25	22.41	25.44	74.43
Utilization Counter fast lane (%)	-	16.75%	26.74%	33.35%	42.74%	52.04%	59.55%	65.02%	70.97%	79.73%	99.87%

ผลการวิจัย

จากการพิจารณารูปแบบจำลองหลังการปรับปรุงโดยเพิ่มช่องทางพิเศษ Fast lane จะพบว่าลักษณะรูปแบบจำลองจะช่วยลดระยะเวลารอคอยฟอร์มจาก Printing room ตามรูปภาพที่ 5 เนื่องจากเราทำการเพิ่มเครื่องพิมพ์ฟอร์มสำหรับช่องทางพิเศษทำให้ไม่ต้องไปใช้ทรัพยากรร่วมกับผู้ใช้บริการรายอื่น รวมไปถึงเปลี่ยนตำแหน่งให้เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจลงนาม 1 คนจาก Authorize agent room ตามรูปที่ 5 ออกมาให้บริการหน้าเคาน์เตอร์แทนพร้อมทั้งลูกจ้างที่ประทับตราครุฑจาก Authorize agent room ตามรูปที่ 5 ออกมาให้บริการหน้าเคาน์เตอร์ 1 คน เพื่อลดระยะเวลารอคอยที่จุด Waiting for Authorize by Agent และลดระยะเวลารอคอยที่ Garuda seal เนื่องจากจุด Waiting for Authorize by Agent ใช้ระยะเวลาในการรอคอย 10 นาที โดยประมาณหรือถ้าจำนวนงานเยอะก็จะนำไปแจกก่อน เมื่ออย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อนเจ้าหน้าที่ W1 ตามรูปที่ 5 จะนำงานไปแจกให้เจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่ลงนามรอบละ 3-4 คนตามปริมาณงาน ซึ่งงานก็จะมีชุดเล็กชุดใหญ่ปะปนกันไปซึ่งถ้าเจ้าหน้าที่ลงนามชุดใหญ่อยู่งานชุดเล็กก็ต้องรอให้เจ้าหน้าที่ลงนามชุดใหญ่เสร็จก่อน ที่จุด Garuda seal ก็เช่นกันถ้ากำลังประทับตราครุฑชุดใหญ่อยู่งานชุดเล็กก็ต้องรอให้งานชุดใหญ่ประทับตราครุฑเสร็จก่อนเช่นกัน จึงทำให้ต้องจัดสรรทรัพยากรทั้ง 2 ชั้นตอนนี้ออกมาเพื่อจะช่วยลดระยะเวลาในการรอคอยสำหรับผู้ประกอบการรายย่อยได้

จากผลทดสอบแบบจำลองทั้ง 10 รูปแบบ ตามตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า Average total time จะมีค่าลดลงตามจำนวนฉบับที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเมื่อช่องทางด่วนรับงานในรูปแบบจำนวนฉบับที่น้อยเช่น 1-2 ฉบับ สัดส่วนอยู่ที่ 23.18% ทำให้สัดส่วนที่เหลือไปอยู่ที่เคาน์เตอร์ปกติทำให้ระยะเวลาในการให้บริการเฉลี่ยในระบบยังมีเวลาที่สูงอยู่ที่ 71.8 นาที ในทางกลับกันรูปแบบจำนวนฉบับมีสัดส่วนที่สูงขึ้นจะทำให้สัดส่วนที่เหลือน้อยลงทำให้ระยะเวลาในการให้บริการเฉลี่ยในระบบลดลงเช่นกัน แต่เมื่อถึงจุดหนึ่งที่มีสัดส่วนจำนวนฉบับมากเกินไปก็จะทำให้เกิดระยะเวลารอคอยในระบบนาน ทำให้ประสิทธิภาพของช่องทางด่วนลดลงและจะทำให้ระยะเวลาในการให้บริการเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น ในส่วนของ Average waiting time ผลการทดสอบจะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยเวลารอคอยในระบบลดลงจากแบบก่อนปรับปรุงอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจาก Fast lane ให้บริการกับผู้ใช้บริการรายย่อยได้รวดเร็วขึ้นทำให้ระยะเวลารอคอยในระบบเฉลี่ยลดลง



วิจารณ์ผลการวิจัย

จากผลการวิจัย การเพิ่มช่องทางด่วน (Fast lane) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการได้อย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากการจัดสรรทรัพยากรใหม่เพื่อลดขั้นตอนที่มีระยะรอคอยที่ไม่จำเป็นออกไปบางขั้นตอน ทำให้ระยะเวลาารคอยลดลงไป ประกอบกับช่องทางด่วนสามารถตอบสนองผู้ใช้บริการรายย่อยได้รวดเร็วขึ้นทำให้ระยะเวลาในการให้บริการโดยรวมลดลงไปด้วย และระยะเวลาารคอยก็ลดลง โดยที่ Average total time ลดลงจากเดิมถึง 56.29% และ Average waiting time ลดลงไปถึง 57.01% และจำนวนฉบับที่เหมาะสมสำหรับ Fast lane อยู่ที่ 1-8 ฉบับ มีการใช้รถรอประโยชน์อยู่ที่ 65.02%

จากการพิจารณาผลลัพธ์ สามารถทดสอบได้ว่า Scenario 7 ไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการให้บริการเมื่อเทียบกับระบบเดิม โดยพิจารณาในส่วนของคุณภาพผู้มาใช้บริการออกเฉลี่ยในระบบ ซึ่งจะทดสอบด้วยโปรแกรม MINITAB Two-Sample T-test เพื่อทดสอบดูว่า แบบจำลองของ Scenario 7 ไม่แตกต่างกับระบบในปัจจุบัน ในด้านของคุณภาพผู้มาใช้บริการออกเฉลี่ยในระบบ

$$H_0 : \text{Scenario 7} = \text{แบบจำลองในปัจจุบัน}$$

$$H_1 : \text{Scenario 7} \neq \text{แบบจำลองในปัจจุบัน}$$

ผลการทดสอบได้ค่า P-Value เท่ากับ 0.086 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้นจึงไม่ปฏิเสธ H_0

Two-Sample T-Test and CI: Current, Scenario 7				
Two-sample T for Current vs Scenario 7				
	N	Mean	StDev	SE Mean
Current	30	436.0	47.6	8.7
Scenario 7	30	419.6	18.2	3.3
Difference = μ (Current) - μ (Scenario 7)				
Estimate for difference: 16.43				
95% CI for difference: (-2.43, 35.30)				
T-Test of difference = 0 (vs \neq): T-Value = 1.76 P-Value = 0.086 DF = 37				

ภาพที่ 14 ผลลัพธ์การทดสอบที่ได้จากโปรแกรม MINITAB ในด้านของคุณภาพผู้มาใช้บริการออกเฉลี่ย

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการสำหรับผู้ใช้บริการรายย่อย โดยการเพิ่มช่องทางพิเศษ (Fast Lane) ควรกำหนดจำนวนฉบับที่รับได้อยู่ที่ 1-8 ฉบับ เพื่อให้การบริการมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่า การปรับปรุงรูปแบบขั้นตอนการให้บริการโดยเพิ่มช่องทาง Fast lane สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการได้ โดยจำนวนฉบับที่เหมาะสมที่ควรพิจารณาในการเปิด Fast lane คือ 1-8 ฉบับ (Scenario 7) เพราะระยะเวลาเฉลี่ยรวมในการให้บริการ (Average total time) ต่ำที่สุดอยู่ที่ 51.4 นาที ซึ่งลดลงจากก่อน



ปรับปรุงถึง 56.29% ส่วนระยะเวลารอคอยเฉลี่ยอยู่ที่ 20.25 นาที ซึ่งลดลงจากก่อนปรับปรุงถึง 57.01% แต่ Scenario ที่ 5 มี Average waiting time ที่ดีที่สุดคือ 19.41 นาที แต่เมื่อนำการใช้รถประโยชน์จาก Fast lane มาพิจารณาจะเห็นว่า Scenario 5 มีการใช้รถประโยชน์อยู่ที่ 52.04% ส่วน Scenario 7 มีการใช้รถประโยชน์อยู่ที่ 65.02% แตกต่างกันถึง 12.98% นั้นสามารถสรุปได้ว่า Scenario 7 เหมาะสมที่สุดในการเปิด Fast lane ทั้งในด้านของผู้รับบริการและผู้ให้บริการ

ผลของงานวิจัยสามารถพิสูจน์ได้ว่า การเพิ่มช่องทางพิเศษ fast lane ในการให้บริการโดยที่จำนวนฉบับที่เหมาะสมอยู่ที่ 1-8 ฉบับ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการแก่ผู้ใช้บริการได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้นและยังสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้บริการได้อีกด้วย ดังนั้นในการปรับรูปแบบการให้บริการโดยเพิ่มช่องทางพิเศษในอนาคต ควรพิจารณารูปแบบในการเพิ่มช่องทางด่วนนี้และควรทำแผนฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ให้บริการหน้าเคาน์เตอร์ให้มีความชำนาญมากยิ่งขึ้น และมีการสับเปลี่ยนหน้าที่กันในการทำงานเพื่อเพิ่มทักษะให้สามารถปฏิบัติงานได้ในทุกสถานนอกเหนืองานที่ตนรับผิดชอบอยู่ เพื่อที่จะสามารถจัดสรรทรัพยากรคนในการให้บริการเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องเมื่อตำแหน่งงานใดว่างลง

เอกสารอ้างอิง

Department of Foreign Trade (2017) Intendancy of Bureau of Foreign Trade Services, Ministry of Commerce .

Bangkok : Department of Foreign Trade.

Mendenhall, W and Beaver, R.J. Introduction to Probability and Statistics 12th Edition. USA : Duxbury, (2006)

Peter Raktum, and Ratdawan Keawkitipong. (2015). *The factors and strategy to Persuade the use of NSW, Business Journal, Issue no. 16, page 32 (January – April)*

Premchewin Traithip (2011). *Study of Chaloen Ratchamongkhon Subway Line's Operation Plan During Peak Period by Simulation Model*. Master of Engineering in Industrial Development, Faculty of Engineering, Thammasat University.

Registration and Information Dept. Bureau of Foreign Trade Services (2018). Data of issued certificate of origin 2018-2019 Bangkok: Bureau of Foreign Trade Service.

Rungrut Pisunpen. *Introduction to Arena Program*. Bangkok: , SE-EDUCATION (2010).



Siree Siricupta (1982). *Simulation of passenger waiting line of immigration and customs check point at Bangkok international airport*. Master in Computer Engineering Department ,Graduate school, Chulalongkorn University.

W. David Kelton, Randall P. Sadowski and David T. Sturrock. *Simulation with Arena* 4th Edition.
USA : McGraw-Hill, (2007)