

## แบบจำลองโลจิสติกส์ระบบแถวคอยของผู้มาใช้บริการสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด ในจังหวัดนนทบุรี

### A Queuing System Logistics Model for the Service Users of ABC Savings and Credit Cooperative Limited in Nonthaburi Province

จตุรวิทย์ ศศิธรานนท์<sup>1</sup>, ศิริินทร เอียบศิริเมธี<sup>2</sup> และฉณานพ สืบพิลา<sup>3</sup>

Chaturavit Sasithranon<sup>1</sup>, Sirinthorn Eapsirimetee<sup>2</sup> and Channop Suebpila<sup>3</sup>

การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, วิทยาลัยนครราชสีมา<sup>1-3</sup>

Logistics and Supply Chain Management, Nakhonratchasima College<sup>1-3</sup>

Chaturavit.sa@nmc.ac.th<sup>1</sup>, Eapsirimetee@gmail.com.ac.th<sup>2</sup>, Channop@nmc.ac.th<sup>3</sup>

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางการให้บริการแก่สมาชิกของสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด ในการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการโดยใช้การจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ โดยเปรียบเทียบรูปแบบการให้บริการในปัจจุบันกับระบบที่จำลองขึ้น เพื่อให้สอดคล้องต่อจำนวนสูงสุดของผู้ใช้บริการ จำนวนสมาชิกที่ได้รับบริการ เวลาที่ใช้ในระบบ และเวลาที่ใช้ในแถวคอย เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกตและบันทึกข้อมูลตามช่วงเวลาการเข้ารับบริการของลูกค้าคนแรกจนถึงลูกค้าคนถัดไปและเวลาในการให้บริการในช่วงวันปกติ ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ปัจจุบันมีจำนวนผู้เข้ารับบริการเฉลี่ยในช่วงวันปกติ จำนวน 388 คน โดยมีผู้มาใช้บริการต่ำสุด 350 คน และจำนวนสูงสุด คือ 422 คน และทดสอบทดสอบความเป็นจริงระหว่างระบบการให้บริการปัจจุบันกับระบบที่จำลองขึ้น ด้วยโปรแกรมอารีนา Arena ผลการทดสอบ พบว่าแบบจำลองของการให้บริการในช่วงวันปกติ ในส่วนของเคาน์เตอร์ มีการแจกแจงแบบเบต้า ส่วนแนวทางการปรับปรุงการให้บริการ พบว่า ในช่วงวันปกติรูปแบบการให้บริการที่เหมาะสมที่สุด คือ รูปแบบ 2 - 1 - 2 กำหนดให้มีช่องบริการ 1 รายการเท่านั้นจำนวน 2 ช่อง, 1 ช่อง สำหรับให้บริการ 1 - 2 รายการ และ 2 ช่อง คือ ช่องที่ให้บริการตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป ผลคือ สามารถให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวัน จำนวน 426 คน แสดงว่า การปรับปรุงแบบการให้บริการ แบบ 2 - 1 - 2 สามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้บริการของสมาชิกได้มากกว่าระบบการให้บริการในปัจจุบัน

**คำสำคัญ:** แบบจำลองโลจิสติกส์, ระบบแถวคอย, สหกรณ์ออมทรัพย์, ผู้ใช้บริการ

#### Abstract

This study aims to propose service guidelines for members of the ABC Savings and Credit Cooperative Limited to increase service efficiency using computer simulation. The research compares the current service model with the simulated system to accommodate the maximum number of service users regarding the number of members served, time spent in the system, and time spent in the queue. Data was collected through observation and recording of the inter-arrival time (time between the first customer's arrival and the next) and the service time during normal operating days

using Microsoft Excel. Currently, the average number of users during a normal day is 388 people, with a minimum of 350 and a maximum of 422 people. The current service system and the simulated system were validated using the Arena program. The test results showed that the service model during normal days, specifically for the counter section, follows a Beta distribution. Regarding the service improvement guidelines, the study found that the most suitable service model for normal days is Model 2 - 1 - 2, which is defined as: 2 channels for serving 1 item only, 1 channel for serving 1-2 items, 2 channels for serving 3 or more items. The result indicates that this revised service model (Model 2 - 1 - 2) can serve an average of 426 people per day. This demonstrates that the 2 - 1 - 2 service model can better meet the service demands of the members than the current service system.

**Keywords:** The Logistics Model, Queuing System, Credit Cooperative, Service Users

## บทนำ

จากสภาพการแข่งขันทางธุรกิจที่สูงขึ้นในปัจจุบัน อันเกิดจากปัจจัยของโลกไร้พรมแดนและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ส่งผลกระทบให้องค์กรธุรกิจต่าง ๆ ต้องปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น สหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด ก็เช่นเดียวกัน จะเห็นได้จากการเร่งปล่อยสินเชื่อทั้งระยะสั้นและระยะยาว เนื่องจากดอกเบี้ยเงินฝากต่ำลูกค้าไม่ยินยอมนำเงินมาฝาก การแข่งขันด้านคุณภาพการให้บริการ ความสะดวกรวดเร็วและความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล สหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการออมทรัพย์ การกระจายรายได้แก่สมาชิกโดยวิธีการปล่อยสินเชื่อ ซึ่งมุ่งเน้นสมาชิกที่มีรายได้ต่ำ ถึงรายได้ปานกลางอันเป็นประชากรกลุ่มใหญ่ ด้วยเหตุนี้เอง สหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด จึงได้ชื่อว่าเป็นสหกรณ์ของสมาชิก เพื่อสมาชิก โดยสมาชิก ในขณะที่สหกรณ์ออมทรัพย์ มีการปรับปรุงระบบการให้บริการที่ทันสมัยยิ่งขึ้น เพื่อรองรับการแข่งขันและทันต่อความต้องการของสมาชิก

สหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด ตั้งอยู่ในจังหวัดนนทบุรี เปิดทำการทุกวันจันทร์ - วันศุกร์ ยกเว้นวันหยุดนักขัตฤกษ์ ตั้งแต่เวลา 8.30 - 15.30 น. จำนวนเจ้าหน้าที่ของสหกรณ์ออมทรัพย์มีทั้งหมด 13 คน ประกอบด้วยตำแหน่งผู้บริหาร 2 คน ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ 11 คน สหกรณ์ออมทรัพย์มีนโยบายหลัก คือ การส่งเสริมการออมทรัพย์ให้กับสมาชิก และการให้บริการทางการเงิน การให้บริการฝาก-ถอนเงินมุ่งเน้นการให้บริการแบบการให้บริการสิ้นสุดในจุดบริการเดียว (one-stop-service) ลักษณะการดำเนินธุรกิจของสหกรณ์ออมทรัพย์เป็นการให้บริการด้านธุรกรรมทางการเงิน อันได้แก่ (1) การฝาก บริการด้านเงินฝากมีหลากหลายรูปแบบเพื่อให้ตรงตามความต้องการของสมาชิกประกอบด้วย เงินฝากเผื่อเรียก เงินฝากเผื่อเรียกพิเศษ เงินฝากประจำ 3, 6, 12, 24 เดือน เงินฝากประจำ รายเดือนยกเว้นภาษี และเงินฝากออมทรัพย์พิเศษเพื่อการศึกษา (2) การให้สินเชื่อ ให้บริการการกู้ยืมเงินแก่สมาชิก ประกอบด้วย สินเชื่อเคหะ สินเชื่อเพื่อการประกอบอาชีพ สินเชื่อเพื่อการศึกษา และ สินเชื่อเพื่อสังคมโครงการพิเศษ (3) การให้บริการ ประกอบด้วยบริการรับฝากเงินเดือนสมาชิก การจัดทำประกันชีวิตกลุ่ม และบริการการจัดทำประกันภัยบ้าน ประกันภัยรถยนต์ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การให้บริการของสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด มุ่งเน้นการสร้างความพึงพอใจให้สมาชิกเสมอมาแต่เนื่องด้วยลักษณะการเข้ามาของสมาชิกไม่สม่ำเสมอกระจุกตัวอยู่บางช่วงเวลา ดังนั้นจึงได้นำ ปัญหาการให้บริการต่าง ๆ ในเวลาที่แตกต่างกันมาพิจารณาเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการโดยสามารถเพิ่มจำนวนลูกค้าในการให้บริการเพิ่มขึ้น การวิจัยครั้งนี้ได้นำแนวคิดทฤษฎีแถวคอยมาช่วยในการศึกษาปัญหาขั้นตอนในการให้บริการแก่สมาชิกทั้งนี้เวลาปฏิบัติงานในการให้บริการย่อมมีความสัมพันธ์กับเป้าหมายในการให้บริการให้เป็นไปอย่างรวดเร็ว กรณีศึกษาเสนอทางเลือกของรูปแบบการให้บริการที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้บริหารได้ใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการ

ให้บริการได้ดียิ่งขึ้นต่อไป และทำให้สมาชิกของสหกรณ์ได้รับความพึงพอใจในการเข้ารับบริการโดยทั่วไปรูปแบบการจัดระบบแถวคอยมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ขั้นตอนการให้บริการและจำนวนหน่วยให้บริการ นอกจากนี้ รูปแบบแถวคอยยังแบ่งตามลักษณะการต่อแถวคอยที่จุดให้บริการอีกด้วย ซึ่งหากแบ่งรูปแบบการต่อแถวคอยที่จุดให้บริการแล้ว สามารถแบ่งได้ 2 รูปแบบ คือ แถวคอยเดี่ยวและแถวคอยหลายแถว (อรรถชัย เกียรติวิรุฬห์พล และ นิศากร สมสุข, 2563) ระบบแถวคอยหรือระบบคิว (queuing system) ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นระบบที่มีผู้รอรับบริการเป็นบุคคล เช่น รอรถประจำทาง รอซื้ออาหาร รอจ่ายเงินในซูเปอร์มาร์เกต รอให้แพทย์ตรวจ เป็นต้น แต่ผู้รอรับบริการก็ได้จำกัดแค่บุคคลแต่ยังสามารถประยุกต์ใช้ในกิจการอื่น ๆ ได้เช่น การเข้ารับบริการซ่อมรถยนต์ การรอขนถ่ายสินค้าขึ้นยานพาหนะ เป็นต้น (মনে পরম রেং এবং কনষ, 2562)

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เสนอแนวทางการให้บริการแก่สมาชิกของสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด ในการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เพื่อทราบรูปแบบการเข้ารับบริการของสมาชิกสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด
2. เพื่อทราบระบบการให้บริการของสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด เกี่ยวกับปริมาณของสมาชิกโดยเฉลี่ย แต่ละช่วงเวลาและการรอคอยของสมาชิกแต่ละช่วงเวลา
3. สามารถนำรูปแบบการให้บริการที่เหมาะสมไปปรับใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบแถวคอยของสมาชิกสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด ต่อไป

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ สมาชิกผู้มารับบริการสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด ในจังหวัดนนทบุรี ในช่วงเวลา 8.30 น. - 15.30 น. ของวันจันทร์ - วันศุกร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ สมาชิกผู้มารับบริการสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด ในจังหวัดนนทบุรี ในช่วงเวลา 8.30 น. - 15.30 น. ของวันจันทร์ - วันศุกร์ ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2567 จำนวน 422 คน

#### วิธีการเก็บข้อมูลและการจัดการข้อมูล

การหาเวลาเฉลี่ยในการให้บริการโดยเจ้าหน้าที่ ในส่วนของเคาน์เตอร์ เวลาเฉลี่ยที่สมาชิกมารอรับบริการ ณ เคาน์เตอร์และเวลาเฉลี่ยของสมาชิกอยู่ในระบบ จากการเตรียมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมแบบฟอร์มในการเก็บข้อมูล เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล คือ แบบบันทึกการเก็บข้อมูล มี 2 ชุด คือ แบบแถวหลายรายการ (Multiple Line) กับแถวปกติ (Normal Line) และนาฬิกาจับเวลา
2. ขั้นตอนการเก็บข้อมูล บันทึกเวลาที่สมาชิกเข้ามารอในแถวบริการ เวลาเริ่มรับบริการ และเวลาที่รับบริการแล้วเสร็จของทั้งแถวรายการ (ตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป) และแถวปกติ (1 - 2 รายการ) ตั้งแต่ เวลา 8.30 น. - 15.30 น.
3. การเลือกขนาดของตัวอย่าง (Choice of sample size) อาศัยการทดสอบค่าพารามิเตอร์ความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความน่าจะเป็นของ Type II error ของการทดสอบทางสถิติสำหรับขนาดตัวอย่างที่กำหนดคู่กับพารามิเตอร์ที่แสดงถึง HO ผิด เราใช้ OC curve ช่วยในการเลือกขนาดตัวอย่าง พิจารณาความน่าจะเป็นของ Type II error ของ Fixed effects model เมื่อมีจำนวนซ้ำเท่ากันทุกทรีทเมนต์
4. การจัดเตรียมข้อมูล ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูล เป็นการจัดเตรียมให้อยู่ในรูปแบบที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป มีขั้นตอนดังนี้

4.1 กรอกข้อมูลที่บันทึก (เวลาเข้ามาถึงในแถว เวลาเริ่มรับบริการ เวลาที่ให้บริการแล้วเสร็จ) ทั้งหมดลงใน MS Excel ให้เรียบร้อยโดยแยกแบบแถวหลายรายการ ตั้งแต่ เวลา 8.30 น. - 15.30 น. และแถวปกติ ในวันทำการปกติ เก็บข้อมูลทั้งวันแล้วใช้ MS Excel หาเวลารอคอย เวลาให้บริการ ช่วงระยะเวลาของเวลาการเข้ามาของสมาชิก

4.2 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (Verification) ที่ได้จากการเก็บข้อมูล

4.3 ทดสอบความเหมาะสมของการแจกแจงของข้อมูล (Goodness of Fit Test) ระยะเวลาของเวลาการเข้ามาของลูกค้าและเวลาในการให้บริการว่ามีการแจกแจงเป็นแบบใด โดยแยกแบบแถวหลายรายการและแถวปกติ ในวันทำการปกติเพื่อที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับโมเดลต่อไป

4.4 สร้างตัวแบบจำลอง หลังจากที่ได้ผลการวิเคราะห์การเข้ามาใช้บริการของสมาชิก และการให้บริการของเจ้าหน้าที่ สร้างแบบจำลองรูปแบบปัจจุบัน โดยใช้พารามิเตอร์ที่ได้จากการวิเคราะห์โดยการนำข้อมูลในแบบจำลอง

4.5 ทดสอบความถูกต้อง (Verification) แบบจำลอง หลังจากได้แบบจำลองรูปแบบปัจจุบันแล้ว จะทำการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองโดยการใช้ค่าพารามิเตอร์ที่เป็นค่าคงที่ว่าตรงกับค่าที่ถูกต้องหรือไม่

4.6 ทดสอบความถูกต้อง (Verification) แบบจำลองเปรียบเทียบกับระบบจริงในปัจจุบันของสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด โดยทำการ Run program Arena 11.0 โดยใช้พารามิเตอร์ที่ได้จากการทดสอบความเหมาะสมของข้อมูลแล้ว และทำการเปรียบเทียบกับ จำนวนสมาชิกที่ใช้บริการแล้วเสร็จที่ได้จากการเก็บข้อมูลแต่ละวัน โดยการทดสอบทางสถิติ T-Test เพื่อพิจารณาว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันหรือไม่

5. พัฒนาแบบจำลองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ เมื่อแบบจำลองรูปแบบปัจจุบันถูกต้องและแม่นยำแล้ว จะทำการพัฒนาแบบจำลองซึ่งเรียกว่า รูปแบบปรับปรุงโดยจะใช้ตัวชี้วัดถึงประสิทธิภาพของแบบจำลองคือ จำนวนสมาชิกที่ใช้บริการแล้วเสร็จ โดยทำการปรับเปลี่ยนลักษณะการให้บริการของช่องทางบริการตามลักษณะของลูกค้าโดยแบ่งเป็น (1) ลูกค้าที่ทำธุรกรรม 1 รายการ (2) ลูกค้าที่ทำธุรกรรม 2 รายการ และ (3) ลูกค้าที่ทำธุรกรรมตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป

โดยการเปลี่ยนช่องบริการเหล่านี้จากทั้งหมด 3 ช่องบริการ เช่น รหัส 2 - 1 - 2 คือ มีช่องบริการ 1 รายการ จำนวน 2 ช่อง มีช่องบริการ 1 - 2 รายการ จำนวน 1 ช่อง และมีช่องบริการ 3 รายการขึ้นไป จำนวน 2 ช่อง

6. ทำการทดสอบทางสถิติระหว่างรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบปรับปรุง โดยการทดสอบทางสถิติ T-Test ที่ความเชื่อมั่น 95% (ระดับนัยสำคัญ 0.05)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรม Microsoft Excel ใช้ในการเก็บข้อมูล เวลาเข้ามาในแถว เวลาเริ่มรับบริการ เวลาที่ให้บริการแล้วเสร็จ เพื่อคำนวณหาเวลารอคอย เวลาให้บริการ ช่วงระยะเวลาของเวลาการเข้ามาของสมาชิก

2. โปรแกรมอารีนา Arena 11.0 Input Analyzer เพื่อใช้ในการทดสอบการจำลองสถานการณ์ทั้ง 7 รูปแบบ

### ผลการวิจัย

#### 1. ข้อมูลทั่วไปของการให้บริการในส่วนของคนเตอร์

การให้บริการของสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด ให้บริการในวันจันทร์ถึงวันศุกร์โดยมีข้าราชการและพนักงานมาใช้บริการโดยเฉลี่ย ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนผู้มาใช้บริการเฉลี่ยในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ จำแนกลักษณะของวันที่ให้บริการ

ลักษณะของวันที่ให้บริการ	จำนวนผู้มาใช้บริการเฉลี่ย (คน)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	จำนวนต่ำสุด (คน)	จำนวนสูงสุด (คน)
วันปกติ	387	23.68	350	422

การให้บริการของสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด ให้บริการในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ มีจำนวนพนักงานในส่วนของเคาน์เตอร์ จำนวน 5 คน โดยแบ่งตามช่องบริการ คือ (1) ช่องบริการที่ 1 - 4 ให้บริการ 1 - 2 รายการ และ (2) ช่องบริการที่ 5 ให้บริการตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป

**2. การจำลองแบบปัจจุบัน**

**2.1 การทดสอบความเหมาะสมของการแจกแจง (Goodness of fit test)** โดยพิจารณาเวลาเข้ารับบริการและเวลาให้บริการ มีการแจกแจงของข้อมูลเป็นแบบใด โดยใช้เครื่องมือ Input Analyzer ในโปรแกรม Arena 11 เพื่อใช้สร้างรูปแบบจำลอง การเข้ารับบริการของสมาชิกในรูปแบบปัจจุบันต่อไป ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 1 แสดงดังภาพที่ 1

**ตารางที่ 2** แสดงผลการวิเคราะห์ที่เหมาะสมของการแจกแจงของวันทำงานปกติ จำแนกตามลักษณะการให้บริการ ดังนี้

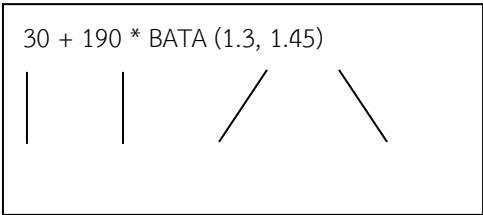
ลักษณะของวันที่ให้บริการ	ช่วงเวลาการมาถึงของผู้ใช้บริการ Interarrival time (วินาที)	เวลาการให้บริการ Service time (วินาที)
ช่องบริการ 1-2 รายการ	0+240*BETA(0.172,0.338)	30+190*BETA(1.3,1.45)
ช่องบริการ 3 รายการขึ้นไป	0+900*BETA(0.835,0.837)	35+905*BETA(1.02,1.05)

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าการให้บริการวันทำการ ในส่วนของเคาน์เตอร์ของสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด จำแนกตามลักษณะการให้บริการแบ่งเป็นช่วงเวลาการเข้ารับบริการของผู้มาใช้บริการ (Interarrival time) ช่องบริการ 1 - 2 รายการ คือ ช่วงระหว่าง 0 วินาที ถึง 240 วินาที คุณด้วยการแจกแจงเบต้า ที่ แอลฟา 0.172 และเบต้า 0.338 และช่องบริการ 3 รายการขึ้นไป คือ ช่วงระหว่าง 0 วินาที ถึง 900 วินาที คุณด้วยการแจกแจงเบต้า ที่แอลฟา 0.835 และเบต้า 0.837 ส่วนเวลาการให้บริการ (Service time) ช่องบริการ 1 - 2 รายการ คือ ช่วงระหว่าง 30 วินาที ถึง 190 วินาที คุณด้วยการแจกแจงเบต้าที่แอลฟา 1.3 และ เบต้า 1.45 และช่องบริการ 3 รายการขึ้นไปคือ ช่วงระหว่าง 35 วินาที ถึง 905 วินาที คุณด้วยการแจกแจงเบต้า ที่ แอลฟา 1.02 และเบต้า 1.05 โดยค่าที่เกิดขึ้นจะมีค่าระหว่าง 30 - 90 วินาที โดยที่ ฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมแบบบีตา (Commulative beta probability function)

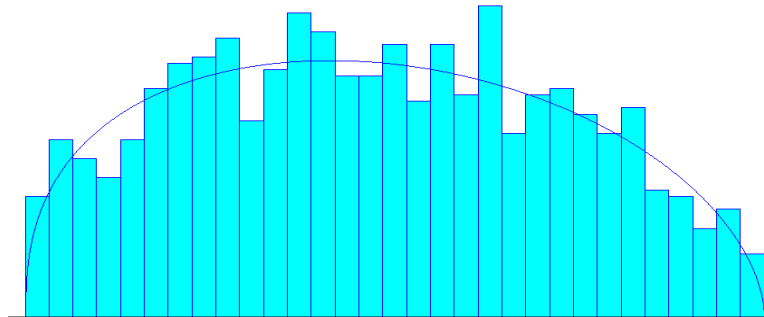
$$f(x) = \left\{ \frac{x^{\beta-1} (1-x)^{\alpha-1}}{B(\beta, \alpha)} \text{ for } 0 < x < 1 \right\}$$

BETADIST (x,alpha, beta, A, และB) คือ ระหว่าง A และ B ที่ใช้ในการประเมินหาค่าการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบบีตาสะสม (Commulative beta probability function)

- ALPHA คือ ค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจง
- Beta คือ พารามิเตอร์ของการแจกแจง
- A คือ ขอบต่ำสุด
- B คือ ขอบสูงสุด



ค่าที่เกิดขึ้นจะมีค่าระหว่าง 30 - 90 วินาที



ภาพที่ 1 แสดงผลการทดสอบความเหมาะสมของการแจกแจงของข้อมูลโดย Tools Input Analysis  
ที่มา: จตุรวิทย์ ศศิธรานนท์ และคณะ (การดำเนินงานวิจัย, 2567)

### Distribution Summary

Distribution Summary

Distribution: Beta

Expression:  $30 + 160 * \text{BETA}(1.39, 1.55)$

Square Error: 0.000735

### Chi Square Test

Number of intervals = 30  
Degrees of freedom = 27  
Test Statistic = 24.3  
Corresponding p-value = 0.609

### Kolmogorov-Smirnov Test

Test Statistic = 0.0212  
Corresponding p-value > 0.15

### Data Summary

Number of Data Points = 1000  
Min Data Value = 30.9  
Max Data Value = 190  
Sample Mean = 106  
Sample Std Dev = 40.2

### Histogram Summary

Histogram Range = 30 to 190  
Number of Intervals = 31

## 2.2 สร้างแบบจำลองรูปแบบปัจจุบัน

การทำงานปัจจุบัน สหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด เริ่มเปิดให้บริการตั้งแต่เวลา 8.30 – 15.30 น. โดยมีช่องให้บริการ 5 ช่อง โดยแบ่งเป็นช่องให้บริการทำธุรกรรม 1 - 2 รายการ (Normal lanes) จำนวน 4 ช่องบริการ และช่องให้บริการทำธุรกรรมมากกว่า 3 รายการ (Multiple lanes) จำนวน 1 ช่องบริการ โดยมีพนักงาน 5 คน จากแบบจำลองรูปแบบปัจจุบันที่ได้จากการสร้างโมเดลโดยโปรแกรม Arena 11 โดยมีขั้นตอนการสร้างโมเดล ดังนี้

2.2.1 Create Model ใช้สร้างการเข้ามาของผู้ใช้บริการเพื่อกำหนดเวลาการเข้ามาของผู้ใช้บริการว่ามี การแจกแจงแบบใด เช่น ลูกค้าที่เข้ามาทำรายการ 1 - 2 จะมีการแจกแจงการเข้ามาของผู้ใช้บริการเป็น  $0+240*\text{BETA}(0.172,0.338)$  ซึ่งได้จากการทำ goodness of fit test ข้อมูลในปัจจุบันมีหน่วยเป็นนาที

2.2.2 Assign Module ใช้กำหนดชนิด ในการแสดงผลของผู้มาใช้บริการว่าเป็นประเภทใด และเวลาในการให้บริการของผู้มาใช้บริการประเภทนั้น เช่น ลูกค้า 1 - 2 ราย จะมีเวลาการให้บริการเป็น  $30+190*BETA(1.3,1.45)$

2.2.3 Station Model ใช้กำหนดสถานีเริ่มต้นที่ผู้ใช้บริการจะไป เพื่อนำไปใช้ในการแสดงภาพเคลื่อนไหว เช่น กำหนดให้ผู้ใช้บริการทุกคนที่เข้ามาจะต้องเข้าทางประตูทางเข้า

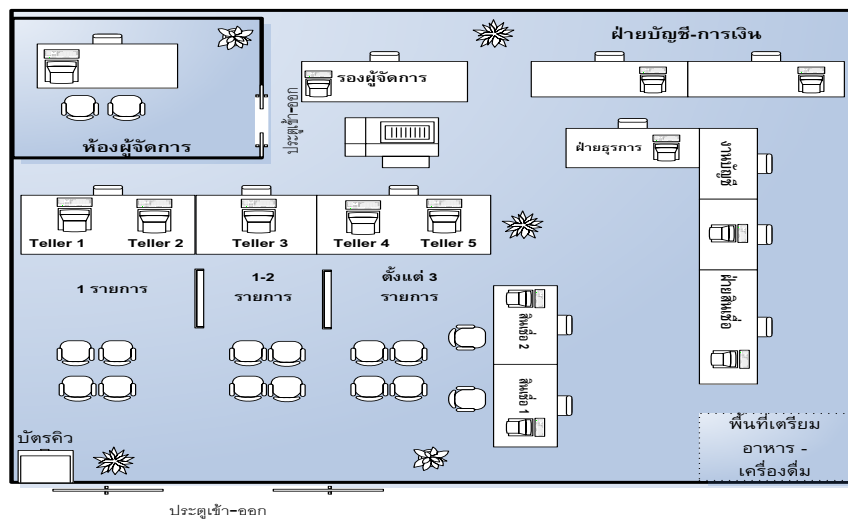
2.2.4 Route Model ใช้กำหนดจุดหมายที่จะไปของผู้ใช้บริการ และกำหนดค่าการเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นไปถึงจุดหมายว่ามีค่าเท่าใด เพื่อใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว เช่น ผู้ใช้บริการจะเดินทางถึงช่องบริการใช้เวลาเป็นแบบแจกแจง UNIF (15,20) คือ อยู่ในช่วง 15 ถึง 20 วินาที

2.2.5 Design Module ใช้กำหนดการตัดสินใจของผู้ใช้บริการว่าตนเป็นลูกค้าประเภทใด 1 - 2 รายการหรือ หลายรายการและตัดสินใจว่าจะไปเข้าช่องใด

2.2.6 Process Module ใช้กำหนดกิจกรรมที่เกิดขึ้นกับผู้ใช้บริการและในกิจกรรมนั้นมีใครเกี่ยวข้องบ้างและทำกิจกรรมใด เช่น ช่องบริการ 1 - 2 รายการ มีพนักงานประจำอยู่ 1 คน ต่อ 1 ช่อง โดยที่พนักงานจะให้บริการแก่สมาชิกในการธุรกรรมทางการเงิน ซึ่งเป็นการให้บริการแล้วเสร็จ

2.2.7 Record Module ใช้ในการเก็บข้อมูลที่สนใจ เช่น ผู้ใช้บริการที่เข้ามาใช้บริการแล้วเสร็จมีจำนวนเท่าใด

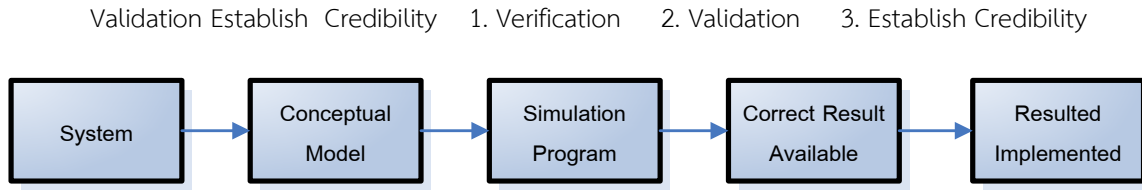
2.2.8 Dispose Module ใช้เพื่อแสดงถึงการเสร็จสิ้นกระบวนการให้บริการแล้ว คือ ผู้ใช้บริการออกจากระบบแล้ว



ภาพที่ 2 แสดงแบบจำลองปัจจุบัน  
ที่มา: จตุรวิทย์ ศศิธรานนท์ และคณะ (การดำเนินงานวิจัย, 2567)

ภาพที่ 2 แสดงแบบจำลองการทำงานปัจจุบัน สหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด เริ่มเปิดให้บริการตั้งแต่เวลา 8.30 - 15.30 น. โดยมีช่องให้บริการ 5 ช่อง โดยแบ่งเป็นช่องให้บริการทำธุรกรรม 1 - 2 รายการ (Normal lanes) จำนวน 4 ช่องบริการ และช่องให้บริการทำธุรกรรมมากกว่า 3 รายการ (Multiple lanes) จำนวน 1 ช่องบริการ โดยมีพนักงาน 5 คน

2.3 การวิจัยในครั้งนี้มีการทดสอบความถูกต้อง 3 ลักษณะ ดังนี้ คือ การตรวจสอบความถูกต้อง (Validation) การสร้างความน่าเชื่อถือ (Establish credibility) และการตรวจสอบ (Verification) แบบจำลอง ตามขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม  
ที่มา: จตุรวิทย์ ศศิธรานนท์ และคณะ (การดำเนินงานวิจัย, 2567)

การตรวจสอบความถูกต้อง และการสร้างความน่าเชื่อถือ ระหว่างระบบจริง (System) กับแนวความคิดของตัวแบบจำลอง (Conceptual Model)

1. การตรวจสอบความถูกต้อง (Verification) ผู้วิจัยได้ทำการสร้างรูปแบบจำลองโดยโปรแกรม (Arena versions 11.0) โดยการใช้ใส่ข้อมูลการเข้ามาของลูกค้าและเวลาการให้บริการลูกค้าให้เป็นค่าคงที่แล้วทำการทดสอบพบว่า ค่าที่ได้ตรงกับความเป็นจริง ซึ่งมีข้อมูลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลในการตรวจสอบแบบจำลองรูปแบบปัจจุบันในวันทำงานปกติ จำแนกตามลักษณะการให้บริการ ดังนี้

ลักษณะของวันที่ให้บริการ	เวลาการเข้ารับบริการของลูกค้า (คน/นาที)	เวลาการให้บริการ (คน/นาที)	ระยะเวลาการทดสอบ (นาที)	จำนวนลูกค้าที่รับบริการแล้ว (คน)
ช่องบริการ 1-2 รายการ	1	2	480	960
ช่องบริการ 3 รายการขึ้นไป	1	2		

จากตารางที่ 3 แสดงข้อมูลในการตรวจสอบแบบจำลองรูปแบบปัจจุบันในวันทำงานปกติโดยนำค่าคงที่ ของเวลาการเข้ารับบริการของลูกค้า (คน/นาที) และเวลาการให้บริการ (นาที) แทนในสมการผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการแจกแจงซึ่งทำได้ค่า ระยะเวลาการทดสอบ (นาที) และจำนวนลูกค้าที่รับบริการแล้ว (คน) ที่สอดคล้องกัน

2. การตรวจสอบความเป็นจริง (Validation) เพื่อให้มั่นใจว่าแบบจำลองนั้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงของรูปแบบปัจจุบันของสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด และสามารถใช้ในการปรับปรุงได้ต่อไป

**การทดสอบ**

1. ทดสอบว่าผลต่างของข้อมูลจริง และ Arena รูปแบบปัจจุบันมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ ด้วยการทดสอบ ลินส์ฟอร์ด โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

- H0: ผลต่างของจำนวนลูกค้าที่บริการแล้วเสร็จมีการแจกแจงแบบปกติ
- H1: ผลต่างของจำนวนลูกค้าที่บริการแล้วเสร็จไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

2. หากมีการแจกแจงแบบปกติแล้วจึงทำการทดสอบ T Test
3. ทดสอบ ค่าเฉลี่ยของผลต่างของลูกค้าที่บริการแล้วเสร็จ โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

$$H_0: V_1 - V_2 = 0$$

$$H_1: V_1 - V_2 \neq 0$$

#### วิธีการทดสอบ

จากการเก็บข้อมูล วันทำงานปกติ จำนวน 16 วัน แล้วทดสอบความเป็นจริงโดยอาศัยโปรแกรม Arena ดังแสดง ตารางที่ 4 ผู้ศึกษากำหนดรูปแบบจำลองปัจจุบัน โดยการใช้ข้อมูลการเข้ารับบริการของลูกค้าและเวลาการให้บริการลูกค้าที่ได้จากการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการแจกแจง (Goodness of fit test) แล้วทำการทดสอบความเป็นจริง ค่าสถิติทดสอบที่ได้นั้นมีค่าเท่ากับกับค่าที่ได้จากการเก็บข้อมูลหรือไม่ โดยการ run program 16 replications แล้วทำการทดสอบทางสถิติ

การตรวจสอบความเป็นจริง (Validation) แบบจำลองปัจจุบันเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง

จากการทดสอบ ผล คือ  $p - value = 2P(T_{(15)} < 1.262) = \frac{0.226}{2} = 0.128$  ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงสรุปได้ว่าข้อมูลจำนวนผู้ใช้บริการระหว่าง 2 แหล่งข้อมูล ไม่แตกต่างกันแสดงว่าสามารถนำแบบจำลองดังกล่าวไปพัฒนาต่อได้

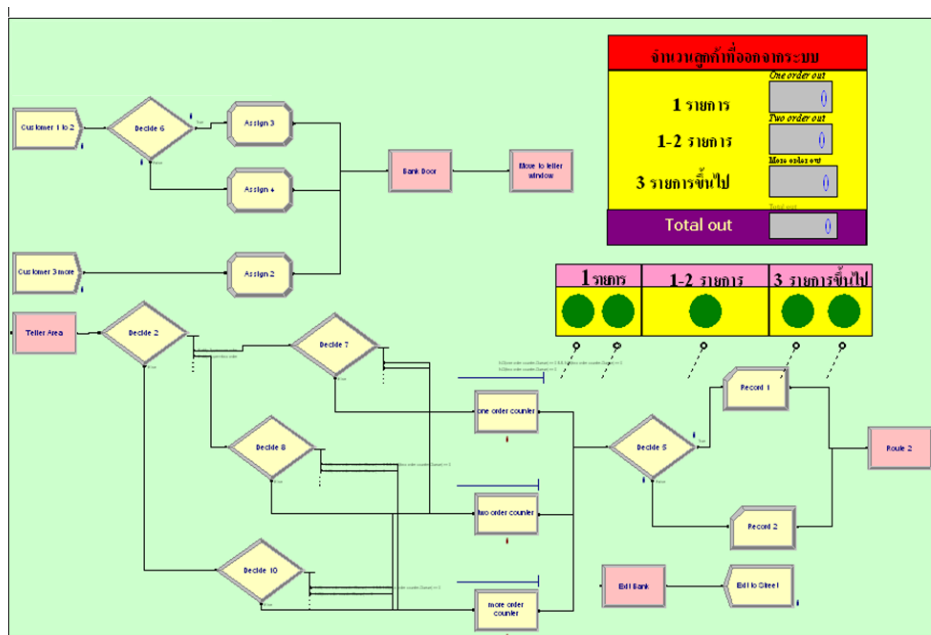
**ตารางที่ 4** แสดงข้อมูลที่ใช้ในการการตรวจสอบความเป็นจริง (Validation) แบบจำลองปัจจุบันเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงของวันปกติ

วัน	ข้อมูลจริง (คน) (V1)	Arena (คน) (V2)	D = ข้อมูลจริง-Arena
1	364	367	-3
2	399	401	-1
3	417	416	1
4	399	393	6
5	350	348	2
6	355	359	-4
7	404	404	0
8	414	409	5
9	373	375	-2
10	396	391	5
11	377	380	-3
12	363	359	4
13	422	426	-4
14	411	405	6
15	388	387	1
16	364	358	6

จากตารางที่ 4 แสดงการตรวจสอบความเป็นจริงของแบบจำลองปัจจุบันเทียบกับข้อมูลจริงของวันทำการปกติ จำนวน 16 วันทำการ พบว่า ข้อมูลที่เข้ารับบริการ (ข้อมูลจริง) เทียบกับข้อมูล Arena มีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริง ซึ่งข้อมูลทั้งสองส่วนไม่มีความแตกต่างกัน

### 3. การกำหนดรูปแบบและผลการจำลอง

การทำงานปัจจุบัน สหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด เริ่มเปิดบริการตั้งแต่เวลา 8.30 – 15.30 น. โดยมีช่องให้บริการ 5 ช่อง เท่าเดิม โดยการปรับเปลี่ยนช่องบริการให้มีช่องบริการพิเศษสำหรับลูกค้าที่ทำธุรกรรม 1 รายการ เนื่องจากในวันหนึ่ง ๆ จะมีลูกค้าที่ทำธุรกรรม 1 รายการ คิดเป็นร้อยละ 65 ของช่องบริการ 1 - 2 รายการ ซึ่งช่องนี้จะให้ความสำคัญกับลูกค้าที่ทำธุรกรรม 1 รายการเป็นอันดับแรก แต่ถ้าหากช่องบริการว่างก็สามารถรับทำธุรกรรมรายการอื่นเหมือนเดิม



ภาพที่ 4 แสดงแบบจำลองที่ปรับปรุง  
ที่มา: จตุรวิทย์ ศศิธรานนท์ และคณะ (การดำเนินงานวิจัย, 2567)

### 4. การเปรียบเทียบแบบจำลองระบบกับแบบจำลองปัจจุบัน

หลังจากการทำการ Verification แบบจำลองปัจจุบันเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง แล้วจึงทำการประมวลผลแบบจำลองรูปแบบปัจจุบันเทียบกับรูปแบบที่พัฒนาเป็นเวลา 480 นาที จำนวน 20 Replications โดยเปรียบเทียบ ผู้วิจัยนำผลจากการจำลองรูปแบบปัจจุบัน มาพิจารณาพร้อมกับข้อจำกัด และความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ กำหนดรูปแบบที่ดำเนินการทดลองจำลองแบบเพื่อลดเวลาเฉลี่ยที่ผู้ใช้บริการอยู่ในระบบ โดยวันที่ให้บริการในวันปกติ จำนวน 7 แนวทางการปรับปรุง (Scenario) ดังนี้

1. แนวทางปรับปรุงที่ 1 (Scenario 1) เป็นรูปแบบระบบปัจจุบัน คือ มีช่องบริการทั้งหมด 5 ช่องบริการ โดยแบ่งเป็นช่องที่ให้บริการ 1 - 2 รายการ 4 ช่อง และช่องหลายรายการ คือ ช่องที่บริการ ตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป 1 ช่อง ผลคือมีจำนวนผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวัน คือ 419 คน

2. แนวทางปรับปรุงที่ 2 (Scenario 2) เป็นรูปแบบที่จะปรับปรุง โดยกำหนดรูปแบบไว้ในแบบจำลอง คือ 3 - 1 - 1 หมายถึง กำหนดให้มีช่องบริการ 1 รายการ (พิเศษเฉพาะรายการเดี่ยวนั้น) 3 ช่อง. 1 ช่อง สำหรับให้บริการ 1 - 2 รายการ และ 1 ช่อง คือช่องที่บริการ ตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป ผลคือมีจำนวนผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวัน คือ 416 คน

3. แนวทางปรับปรุงที่ 3 (Scenario 3) เป็นรูปแบบที่จะปรับปรุง โดยกำหนดรูปแบบไว้ในแบบจำลอง คือ 2 - 2 - 1 หมายถึง กำหนดให้มีช่องบริการ 1 รายการ (พิเศษเฉพาะรายการเดี่ยวนั้น) 2 ช่อง. 2 ช่อง สำหรับให้บริการ 1 - 2 รายการ และ 1 ช่อง คือช่องที่บริการ ตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป ผลคือมีจำนวนผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวัน คือ 420 คน

4. แนวทางปรับปรุงที่ 4 (Scenario 4) เป็นรูปแบบที่จะปรับปรุง โดยกำหนดรูปแบบไว้ในแบบจำลอง คือ 1 - 3 - 1 หมายถึง กำหนดให้มีช่องบริการ 1 รายการ (พิเศษเฉพาะรายการเดี่ยวนั้น) 1 ช่อง. 3 ช่อง สำหรับให้บริการ 1 - 2 รายการ และ 1 ช่อง คือช่องที่บริการ ตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป ผลคือมีจำนวนผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวัน คือ 420 คน

5. แนวทางปรับปรุงที่ 5 (Scenario 5) เป็นรูปแบบที่จะปรับปรุง โดยกำหนดรูปแบบไว้ในแบบจำลอง คือ 2 - 1 - 2 หมายถึง กำหนดให้มีช่องบริการ 1 รายการ (พิเศษเฉพาะรายการเดี่ยวนั้น) 2 ช่อง. 1 ช่อง สำหรับให้บริการ 1 - 2 รายการ และ 2 ช่อง คือช่องที่บริการ ตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป ผลคือมีจำนวนผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวัน คือ 426 คน

6. แนวทางปรับปรุงที่ 6 (Scenario 6) เป็นรูปแบบที่จะปรับปรุง โดยกำหนดรูปแบบไว้ในแบบจำลอง คือ 1 - 2 - 2 หมายถึง กำหนดให้มีช่องบริการ 1 รายการ (พิเศษเฉพาะรายการเดี่ยวนั้น) 1 ช่อง. 2 ช่อง สำหรับให้บริการ 1 - 2 รายการ และ 2 ช่อง คือช่องที่บริการ ตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป ผลคือมีจำนวนผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวัน คือ 411 คน

7. แนวทางปรับปรุงที่ 7 (Scenario 7) เป็นรูปแบบที่จะปรับปรุง โดยกำหนดรูปแบบไว้ในแบบจำลอง คือ 1 - 1 - 3 หมายถึง กำหนดให้มีช่องบริการ 1 รายการ (พิเศษเฉพาะรายการเดี่ยวนั้น) 1 ช่อง. 1 ช่อง สำหรับให้บริการ 1 - 2 รายการ และ 3 ช่อง คือช่องที่บริการ ตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป ผลคือมีจำนวนผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวัน คือ 419 คน

เมื่อดำเนินการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบปัจจุบันแล้ว มีผลที่แตกต่างกัน แสดงว่า แนวทางปรับปรุงที่เหมาะสมกับการให้บริการใน Scenario 5 รูปแบบ 2 - 1 - 2 คือ กำหนดให้มีช่องบริการ 1 รายการ (พิเศษเฉพาะรายการเดี่ยวนั้น) 2 ช่อง, 1 ช่อง สำหรับให้บริการ 1 - 2 รายการ และ 2 ช่อง คือ ช่องที่บริการตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป ผลคือมีจำนวนผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวันคือ 426 คน ซึ่งจะเห็นได้ว่า จำนวนผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวันในรูปแบบดังกล่าวนี้มากกว่ารูปแบบปัจจุบันอีกด้วย โดยที่ทดลองในช่วงเวลาที่เท่ากัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า รูปแบบที่ 5 คือ รูปแบบ 2 - 1 - 2 ควรจะนำมาใช้ในการปรับปรุงการให้บริการในส่วนของ เคาน์เตอร์ สหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด

## สรุปผล

สภาพปัจจุบันของระบบแถวคอยของผู้มาใช้บริการในส่วนของเคาน์เตอร์ ของสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด มีจำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งสิ้น 13 คน เปิดบริการในวันจันทร์ ถึงวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 08.30 - 15.30 น. ในส่วนของเคาน์เตอร์ให้บริการรับฝาก - ถอนเป็นส่วนที่สมาชิกมาใช้บริการมากที่สุด ที่ต้องการความรวดเร็วในการให้บริการสมาชิก ซึ่งเปิดให้บริการทั้งหมด 5 ช่องบริการ โดยมีการแบ่งเป็นช่องปกติ (1 - 2 รายการ) และช่องบริการหลายรายการ (ตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป) ไว้บริการสมาชิก โดยการเก็บข้อมูล ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ระหว่างวันที่ 4 - 29 พฤศจิกายน 2567 มีจำนวน 388 คน ซึ่งจำนวนผู้มาใช้บริการเฉลี่ยต่ำสุด คือ 350 คน จำนวนสูงสุด 422

ผลการจำลองแบบระบบปัจจุบัน จากการทดสอบความเหมาะสมของการแจกแจง (Goodness of fit test) ว่า เวลาการเข้ารับบริการและเวลาในการให้บริการ มีการแจกแจงของข้อมูลเป็นแบบใด โดยใช้เครื่องมือ Input analyzer ในโปรแกรม Arena เพื่อใช้ในการสร้างรูปแบบการจำลอง การให้บริการวันทำงานปกติ ในส่วนของเคาน์เตอร์ ของสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด จำแนกตามลักษณะการให้บริการแบ่งเป็นช่วงเวลาการมาถึงของผู้ใช้บริการ (Interarrival time) ช่องบริการ 1 - 2 รายการคือ ช่วงระหว่าง 0 วินาที ถึง 240 วินาที คูณด้วยการแจกแจงเบต้า ที่แอลฟา 0.172 และเบต้า

0.38 และช่องบริการ 3 รายการขึ้นไป คือ ช่วงระหว่าง 0 วินาที ถึง 900 วินาที คุณด้วยการแจกแจงเบต้า ที่แอลฟา 0.835 และเบต้า 0.837 ส่วนเวลาการให้บริการ (Service time) ช่องบริการ 3 รายการขึ้นไปคือ ช่วงระหว่าง 30 วินาที ถึง 190 วินาที คุณด้วยการแจกแจงเบต้า ที่แอลฟา 1.3 และเบต้า 1.45 และช่วงระหว่าง 35 วินาที ถึง 905 วินาที คุณด้วยการแจกแจงเบต้า ที่แอลฟา 1.02 และเบต้า 1.05

การหารูปแบบที่จำลองขึ้น ช่วงวันปกติ จากผลการจำลองแบบตามรูปแบบทั้ง 7 รูปแบบ จะพบว่า รูปแบบ 5 เป็นรูปแบบที่จะปรับปรุง โดยกำหนดรูปแบบไว้ในแบบจำลองคือ 2 - 1 - 2 หมายถึง กำหนดให้มีช่องบริการ 1 รายการ จำนวน 2 ช่อง บริการ 1 - 2 รายการ จำนวน 1 ช่อง และตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป 2 ช่อง เป็นรูปแบบที่ได้จำนวนผู้เข้ารับบริการในระบบมากที่สุด คือ 426 คน ในช่วงเวลาที่เท่ากัน และเปรียบเทียบกับรูปแบบปัจจุบันที่มีจำนวนผู้ใช้บริการโดยเฉลี่ย คือ 419 คน

สรุปผลการเปรียบเทียบแบบจำลองระบบปัจจุบันกับแบบจำลองระบบ พบว่า ช่วงวันปกติ รูปแบบที่ 5 คือ รูปแบบ 2 - 1 - 2 เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบปัจจุบันแล้ว มีผลแตกต่างกัน แสดงว่า สามารถนำรูปแบบ 2 - 1 - 2 มาใช้ในการให้บริการลูกค้าได้ คือ มีจำนวนผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวัน คือ 426 คน นอกจากนี้จำนวนผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวันในรูปแบบดังกล่าว มากกว่ารูปแบบปัจจุบันอีกด้วยด้วยช่วงเวลาเดียวกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า รูปแบบที่ 5 คือ รูปแบบ 2 - 1 - 2 ควรนำมาใช้ในการปรับปรุงการให้บริการในส่วนของคนเตอร์ สหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด ดังนั้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการแก่สมาชิกของสหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด โดยพิจารณาปรับการให้บริการแก่สมาชิก โดย กำหนดให้มีช่องบริการ 1 รายการ (พิเศษเฉพาะรายการเดิมนั้น) 2 ช่อง, 1 ช่อง สำหรับให้บริการ 1 - 2 รายการ และ 2 ช่อง คือช่องที่บริการ ตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป ทำให้สามารถรองรับการให้บริการแก่ผู้มาขอใช้บริการเพิ่มขึ้นจาก 419 คนต่อวัน เป็น 426 คนต่อวัน

### อภิปรายผลการวิจัย

การเปรียบเทียบแบบจำลองระบบปัจจุบันกับแบบจำลองระบบ พบว่า ช่วงวันปกติ รูปแบบที่ 5 คือ รูปแบบ 2 - 1 - 2 เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบปัจจุบันแล้ว ให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน แสดงว่า เราสามารถนำรูปแบบ 2 - 1 - 2 มาใช้ในการให้บริการลูกค้าได้ คือ มีจำนวนผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวัน คือ 426 คน นอกจากนี้จำนวนผู้มาใช้บริการโดยเฉลี่ยต่อวันในรูปแบบดังกล่าวมากกว่ารูปแบบปัจจุบันอีกด้วยด้วยช่วงเวลาเท่ากัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า รูปแบบที่ 5 คือ รูปแบบ 2 - 1 - 2 ควรนำมาใช้ในการปรับปรุงการให้บริการในส่วนของคนเตอร์ สหกรณ์ออมทรัพย์ ABC จำกัด คน แสดงว่า การปรับรูปแบบการให้บริการ แบบ 2 - 1 - 2 สามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้บริการของสมาชิกได้มากกว่าระบบการให้บริการในปัจจุบัน สอดคล้องกับการศึกษาของ ดารานาด แต่่นสุ่ย (2564). พบว่า ผลการจำลองระบบแถวคอยงานบริการคลินิกโรคหัวใจ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ มี 5 รูปแบบ ได้แก่ ระบบแถวคอยงานบริการแบบเดิม จำนวน 1 รูปแบบ และระบบแถวคอยงานบริการแบบใหม่หลังพัฒนาระบบแถวคอย จำนวน 4 รูปแบบ โดยระบบแถวคอยงานบริการแบบใหม่ที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการเปลี่ยนแปลงเวลาปฏิบัติงานของบุคลากร ได้แก่ แพทย์พยาบาลแผนกชกัประวัติ และพยาบาลแผนกเขียนบัตรนัด/ใบสั่งยา จากเดิมเริ่มปฏิบัติงานเวลา 9:00 - 12:00 น. ให้เริ่มปฏิบัติงานเวลา 8:30 - 12:00 น. พร้อมเพิ่มจำนวนทรัพยากรบุคคล ได้แก่ แพทย์จำนวน 1 คน พยาบาล ณ จุดชกัประวัติ จำนวน 1 คน และพยาบาล ณ จุดเขียนบัตรนัด/ใบสั่งยาจำนวน 1 คน ซึ่งทำให้เวลารอคอยเฉลี่ยของผู้มาใช้บริการลดลงจากเดิม 58.29 นาที เป็น 51.05 นาที ร้อยละลดลงคิดเป็น 12.42 และเวลาเฉลี่ยสำหรับการให้บริการลดลง จากเดิม 102.80 นาทีเป็น 96.49 นาที ร้อยละลดลงคิดเป็น 6.14 เช่นเดียวกับการศึกษาของ สุเมธา ศรีละคร (2560) ศึกษาการประยุกต์ใช้ทฤษฎีแถวคอยและการจำลองแบบปัญหาในการจำลองสถานการณ์เข้ารับบริการของผู้ป่วยในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวารินชำราญ จังหวัดอุบลราชธานี โดยอาศัยแบบจำลอง Arena โดยจำลองสถานการณ์ที่ใช้นโยบายการให้บริการที่แตกต่างกัน จำนวน 5

สถานการณ์ เพื่อทดสอบว่านโยบายการให้บริการใดดีที่สุด พบว่า การกำหนดให้เลื่อนเวลาการให้บริการจุดให้บริการวัดสัญญาณชีพจร จุดให้บริการซักประวัติสำหรับผู้ป่วยทั่วไปและจุดให้บริการตรวจรักษา ห้องตรวจรักษาหมายเลข 2, 3 และ 4 เร็วขึ้น 30 นาที ซึ่งจะสามารถลดเวลารอคอยเฉลี่ยของผู้ป่วยทั้งระบบจาก 117.72 นาที เหลือ 96.26 นาที ลดลงได้ 21.48 นาที คิดเป็นร้อยละ 18.23 และสามารถลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากระบบแกลคอยได้ 2,650 บาท ต่อ 5.5 ชั่วโมงที่ศึกษา รวมทั้งงานวิจัยของ มนะ พรหมเรือง และคณะ (2562). ที่พบว่า ระบบแกลคอยของธนาคาร กรณีศึกษาสำหรับบริการฝาก-ถอน มีลักษณะเป็นแกลคอยแบบ M/M/1 มีอัตราการเข้ารับบริการเฉลี่ยทั้งหมดของลูกค้าและอัตราการให้บริการเฉลี่ยทั้งหมดของพนักงาน เท่ากับ 7.81 และ 15.20 คนต่อชั่วโมง ตามลำดับ ผู้รับบริการให้ข้อมูลเวลารอคอยเข้ารับบริการที่พึงประสงค์เฉลี่ยเท่ากับ 11.25 นาที จากการวิเคราะห์แกลคอยของธนาคาร พบว่า ควรปรับปรุงจำนวนหน่วยให้บริการจาก 1 จุด เพิ่มเป็น 2 จุดในวันจันทร์ ระหว่างเวลา 10.30 - 12.00 น. และวันอังคาร ระหว่างเวลา 12.00 - 13.30 น. เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการรอคอยเข้ารับบริการมีค่ายาวนานกว่าเวลารอคอยรับบริการเฉลี่ยที่ลูกค้าพึงประสงค์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรทัย เกียรติวิรุฬห์พล และ นิศากร สมสุข, (2563) ที่พบว่า การเข้ามาใช้บริการเคาน์เตอร์เซ็คอนของผู้โดยสารมีการแจกแจงแบบปัวส์ซองและอัตราการให้บริการที่เคาน์เตอร์เซ็คอนของพนักงานมีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล และ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยใช้ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของระบบแกลคอยทั้งหมดสี่ตัวชี้วัด ได้แก่ จำนวนผู้โดยสารโดยเฉลี่ยที่อยู่ในแกลคอย จำนวนผู้โดยสารโดยเฉลี่ยที่อยู่ในระบบ เวลาเฉลี่ยที่ผู้โดยสารแต่ละรายใช้ในแกลคอยและเวลาเฉลี่ยที่ผู้โดยสารแต่ละรายใช้ในระบบ พบว่ารูปแบบแบบถ้อยเดียวมีประสิทธิภาพมากกว่าหลายแถว เช่นเดียวกับการศึกษาของ พรพิมล ชัยวุฒิศักดิ์ และคณะ (2563) ศึกษาการจำลองระบบแกลคอยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก: กรณีศึกษาโรงพยาบาลเมืองปาน จังหวัดลำปาง งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและหาแนวทางแก้ไขปัญหาการรอคอยนานในการเข้ารับบริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลเมืองปาน จังหวัดลำปาง โดยทำการเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษารักษาในวันและเวลาทำการ ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 - เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 เป็นระยะเวลา 30 วัน พบว่ามีปัญหาแกลคอยเกิดขึ้น โดยผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษารักษาใช้เวลารอคอยเฉลี่ยนานถึง 2.09 ชั่วโมง ทำให้เกิดความล่าช้าในการเข้ารับการรักษา จึงได้ทำการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena ซึ่งได้นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาไว้ 2 แนวทางคือ 1) เพิ่มหน่วยให้บริการ ณ จุดซักประวัติขึ้นอีก 1 หน่วย โดยจะมีค่าจ้างพยาบาลรายวันอยู่ที่ 600 บาทต่อวัน 2) เพิ่มหน่วยให้บริการ ณ ห้องตรวจขึ้นอีก 1 หน่วย โดยจะมีค่าจ้างแพทย์รายวันอยู่ที่ 1,200 บาทต่อวัน จากผลการศึกษารายงานพบว่าแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการปรับปรุงระบบ คือ แนวทางที่ 2 ซึ่งเป็นการเพิ่มหน่วยให้บริการ ณ ห้องตรวจอีก 1 หน่วย โดยทำงานเวลา 08.30 – 16.30 น. และพักในช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. แนวทางดังกล่าวทำให้เวลารอคอยโดยเฉลี่ยลดลงจากเดิม 125.68 นาที เป็น 101.44 นาที หรือ ลดลงคิดเป็นร้อยละ 19.28 โดยที่เวลารวมเฉลี่ยของจุดซักประวัติลดลงจากเดิม 29.47 นาที เป็น 21.69 นาที หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 26.39 เวลารวมเฉลี่ยของจุดรอคอยหน้าห้องตรวจลดลงจากเดิม 27.21 นาที เป็น 20.72 นาที หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 23.85 และโดยแนวทางนี้จะมีค่าใช้จ่ายในการจ้างแพทย์รายวัน ทำให้มีค่าใช้จ่ายรวมอยู่ที่ 6,000 บาทต่อวัน จากเดิมอยู่ที่ 4,800 บาทต่อวัน

### ข้อเสนอแนะ

1. ในการเลือกรูปแบบที่ดีที่สุดในการศึกษาครั้งนี้ คือ รูปแบบที่ทำให้เวลารอคอยของผู้มาใช้บริการรวมทั้งหมดน้อยที่สุด แต่ในทางปฏิบัติจริง หากจะนำรูปแบบใดไปใช้จริง จะคำนึงถึงเวลารอคอยเพียงอย่างเดียวไม่ได้ แต่ต้องคำนึงถึงจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานที่มีอยู่และเหตุการณ์ในแต่ละวันทำการด้วย
2. การลดเวลารอคอยของผู้มาใช้บริการ ในการศึกษาครั้งนี้ จะคำนึงเฉพาะการเพิ่มจำนวนผู้ให้บริการ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปเพิ่มปัจจัยด้านการใช้ทรัพยากร อัตราการละคิว หรือค่าอื่น ๆ

### เอกสารอ้างอิง

- ดารานาถ แต้ณสุ้ย. (2564). การจำลองระบบแถวคอย: กรณีศึกษาคลินิกนรีเวช โรงพยาบาลสงขลานครินทร์. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 8(1), 95-111.
- พรพิมล ชัยวุฒิศักดิ์, วริยา ยังไว, วีรชัย มีสัตย์ และศุภวิชญ์ สมเกียรติวีระ. (2563). ศึกษาการจำลองระบบแถวคอยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก: กรณีศึกษาโรงพยาบาลเมืองปาน จังหวัดลำปาง. *วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง*, 29(1), 10-23. [https://li01.tci-thaijo.org/index.php/science\\_kmitl/article/view/235740/166848](https://li01.tci-thaijo.org/index.php/science_kmitl/article/view/235740/166848)
- মনে প্ৰহ্মৰেং, গ্লমত্ৰেপ পাকান্ঠ আৰু সৈস্ব শিৰিতংগৱাৰ. (2562). *การพัฒนาาระบบแถวคอยของผู้รับบริการผ่านแคว้นเตอร์ฝาก-ถอนธนาคาร*. การประชุมวิชาการสำหรับนักศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2 วันศุกร์ที่ 7 มิถุนายน 2562 ณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- สุเมธา ศรีละคร. (2560). *การเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วยด้วยการจำลองแบบปัญหา: กรณีศึกษาแผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลวารินชำราย จังหวัดอุบลราชธานี*. วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- อรทัย เกียรติวิรุณหัพล และ นิสากกร สมสุข. (2563). การวิเคราะห์ระบบแถวคอยของการบริหารเช็คอินผู้โดยสารของสายการบิน กรณีศึกษาสายการบินไทยแอร์เอเชีย เอ็กซ์ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง. *วารสารสหวิทยาการสังคมศาสตร์และการสื่อสาร*, 3(3), 307-326.