

การพยากรณ์ปริมาณความต้องการของร้านค้าปลีก ในจังหวัดเชียงราย  
Demand Forecasting for Small Retail Business in Chiang Rai Province

เจียรินทร์ เป็งวงศ์

อีเมล: 6151209259@lamduan.mfu.ac.th

หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทานระหว่างประเทศ

สำนักวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ดร.ทิภาวิณี สุวรรณวงศ์ รอดบัณฑิต

อีเมล: tipavinee.suw@mfu.ac.th

สำนักวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดโครงสร้างลำดับชั้นของการพยากรณ์ความต้องการระดับผลิตภัณฑ์ของร้านค้าปลีก เพื่อหาเครื่องมือการพยากรณ์ที่เหมาะสม ปัญหาที่พบคือมีสินค้าทั้งหมดอายุ ไม่สามารถนำออกจำหน่าย ซึ่งส่งผลกระทบต่อในด้านต้นทุน จากการแบ่งลำดับชั้นผลิตภัณฑ์พบว่าเป็นการพยากรณ์เพื่อเติมเต็มสินค้า โดยวิธีที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ คือ วิธีการพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลา วิธีการพยากรณ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อหาเครื่องมือที่เหมาะสมในงานวิจัยนี้ใช้ 3 วิธี คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก และวิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลอย่างง่าย โดยพิจารณา WAPE ที่ต่ำที่สุด ผลการศึกษาพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก ให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ต่ำที่สุด

**คำสำคัญ:** โครงสร้างลำดับชั้นของการพยากรณ์ความต้องการระดับผลิตภัณฑ์, วิธีการพยากรณ์

## Abstract

The purpose of the research study is to define the hierarchical structure of product-level demand forecasting in retail store and determine the methods of forecast, shows suitable measurement to the demand level. This main problem is the “expired of products” which hold large area of sunk cost due to the product cannot be sold. Regarding to product hierarchy, it was found that the forecast will help retailer in term of replenishment imply to the efficiency of this business. Time series forecasting is chosen for the most effective tool by analyzed into three methods: moving average, weighted moving average, and simple exponential smoothing. The result showed that the most suitable forecasting method is the weighted moving average method, yielded the lowest weighted absolute percent error.

**Keywords:** The Hierarchical Structure of Product-level Demand Forecasting, Forecasting Method

## บทนำ

ธุรกิจค้าปลีก คือ ธุรกิจที่มีการซื้อขายสินค้าหรือบริการถึงมือผู้บริโภคคนสุดท้ายโดยตรง เช่น ร้านสะดวกซื้อ ร้านอาหาร ห้างสรรพสินค้า โดยธุรกิจค้าปลีกมีกระบวนการดำเนินธุรกิจตามกลไกของห่วงโซ่อุปทาน กล่าวคือ มีผู้ผลิต ตัวแทนขายส่ง ร้านค้าปลีก และส่งตรงถึงมือผู้บริโภคดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการทำงานของร้านค้าปลีก

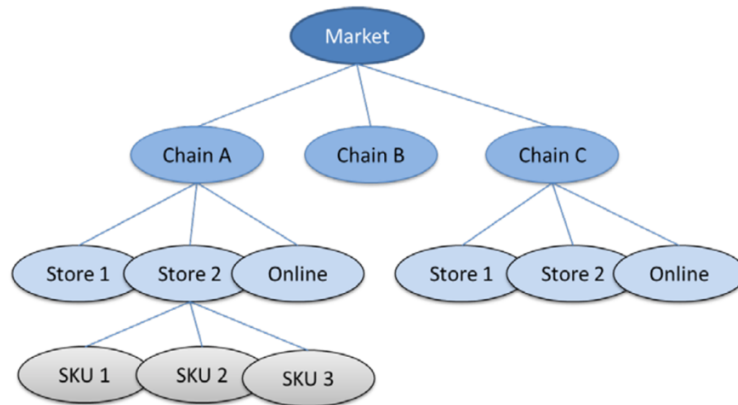
จากผลกระทบโควิด-19 ทำให้ภาพรวมอุตสาหกรรมเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ทั้งสุราในประเทศ สุรานำเข้า เบียร์ ไวน์ ฯลฯ ซึ่งมีมูลค่าตลาดรวมกว่า 3.7 แสนล้านบาทในปี 2562 หายไปกว่า 7 หมื่นล้านบาท (แนวโน้มอุตสาหกรรม เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เริ่มอึมครึม เจอโควิด-19, 2563) รวมถึงกระแสรักสุขภาพ อีกทั้งผลกระทบจากภาครัฐยังคงควบคุมการทำตลาดและโฆษณาณรงค์

และรายได้ของภาคเกษตรที่ยังอยู่ในระดับต่ำยังเป็นข้อจำกัดด้านราคาการจำหน่ายในการขยายตลาดระดับล่าง (วรรณมา ขงพิศาลภาพ, 2562) ส่งผลกระทบต่อร้านกรณีศึกษา ซึ่งประกอบธุรกิจค้าปลีกจำหน่ายสินค้าประเภทเครื่องดื่มทั้งหมด 112 ชนิด แบ่งออกเป็นสินค้าที่มีแอลกอฮอล์ 98 ชนิด และสินค้าที่ไม่มีแอลกอฮอล์ 14 ชนิด พบสินค้าที่มีปัญหาและต้องการแก้ไขมากที่สุด คือ สินค้าในกลุ่มที่มีแอลกอฮอล์ ได้แก่ เบียร์สับปะรด สินค้าชนิดนี้เป็นสินค้าที่มีอายุสั้น ปัญหาที่พบคือ ปัญหาสินค้าล้นมือ ทำให้มีสินค้าหมดอายุ ไม่สามารถทำการขายได้ เนื่องจากทางร้านกรณีศึกษาไม่มีการวางแผนการจัดซื้อ พนักงานผู้รับผิดชอบใช้การคาดคะเนและประสบการณ์ของตนเองในการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อและทางร้านกรณีศึกษาไม่มีเครื่องมือใด ๆ ในการจัดการการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการมาก่อนหน้านี้ การพยากรณ์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการคาดคะเนปริมาณความต้องการและการตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าในอนาคตให้ใกล้เคียงกับความต้องการให้ได้มากที่สุด เพื่อหลีกเลี่ยงสินค้าล้นมือและหมดอายุ

งานวิจัยชิ้นนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาเครื่องมือการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับสินค้ากลุ่มตัวอย่าง ทำให้ผู้วิจัยเลือกใช้ทฤษฎีการกำหนดโครงสร้างลำดับขั้นของการพยากรณ์ความต้องการระดับผลิตภัณฑ์จะช่วยเลือกเครื่องมือการพยากรณ์ที่เหมาะสม เพื่อพยากรณ์ปริมาณความต้องการของลูกค้า และการเติมเต็มสินค้า สามารถนำไปแก้ไขปัญหา และพัฒนาการวางแผนการสั่งซื้อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

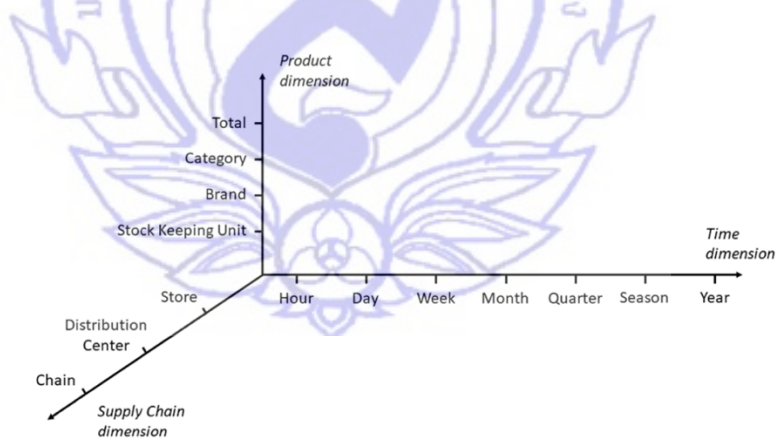
### ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพยากรณ์ยอดขายปลีกโดยรวม (Aggregate Retail Sales Forecasting) หมายถึง ยอดขายปลีกทั้งหมดในตลาด เครื่องขาย หรือร้านค้า ซึ่งตรงกันข้ามกับการพยากรณ์เฉพาะของผลิตภัณฑ์ (SKU/แบรนด์/หมวดหมู่) กล่าวคือเป็นการนำผลิตภัณฑ์ โปรโมชัน และรายละเอียดเฉพาะมารวบรวมไว้ด้วยกันโดยปริยาย ยอดขายปลีกโดยรวมมักจะวัดเป็นจำนวนเงินแทนที่จะเป็นหน่วยของผลิตภัณฑ์ จากการรวบรวมงานวิจัยสามารถแบ่งการพยากรณ์ยอดขายปลีกโดยรวมออกได้เป็น 3 ระดับ คือ ยอดขายปลีกรวมในตลาด ยอดขายปลีกรวมในห่วงโซ่ และยอดขายปลีกรวมในร้านค้า แม้ว่าการพยากรณ์ยอดขายรวมทั้ง 3 ระดับจะมีปัญหาทั่วไปหลายอย่าง เช่น ฤดูกาล และแนวโน้ม จึงทำให้เกิดคำถามที่เกี่ยวกับการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน มีวัตถุประสงค์ ลักษณะข้อมูล และแนวทางแก้ไขที่แตกต่างกัน (Robert, Shaohui & Stephan, 2021) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ลำดับชั้นในการพยากรณ์การขายปลีก

จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ยอดขายปลีกโดยรวม (Aggregate Retail Sales Forecasting) พบว่า ร้านกรณศึกษาเป็นกรใช้ทฤษฎีการพยากรณ์ยอดขายปลีกโดยรวมในระดับผลิตภัณฑ์ (Product Level Aggregate Sales Forecasting) การพยากรณ์ความต้องการระดับผลิตภัณฑ์ในร้านค้าปลีก มักมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างการพยากรณ์สำหรับอนุกรมเวลาจำนวนมาก ในขอบเขตการพยากรณ์ระยะสั้น โดยสามารถแบ่งโครงสร้างลำดับชั้นของการพยากรณ์ความต้องการระดับผลิตภัณฑ์ (The Hierarchical Structure of Product Level Demand Forecasting) ออกเป็น 3 ด้าน คือ รายละเอียดด้านเวลา ระดับในลำดับชั้นของผลิตภัณฑ์ร้านค้าปลีก และตำแหน่งในห่วงโซ่อุปทานการขายปลีก ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การจัดระบบตามลำดับชั้นในการพยากรณ์ร้านค้าปลีก



### 1. รายละเอียดด้านเวลา (Time Dimension)

การบริหารจัดการที่ต่างกัน ความละเอียดของเวลาในการพยากรณ์ความต้องการจึงแตกต่างกัน โดยทั่วไปยิ่งระดับของการตัดสินใจสูงขึ้นจากระดับปฏิบัติการไปจนถึงเชิงกลยุทธ์ ความละเอียดของเวลาในการพยากรณ์ก็จะยิ่งลดลง ตัวอย่างเช่น เราอาจต้องการการพยากรณ์ในรายละเอียดรายวันสำหรับการเติมเต็มร้านค้า และในระดับรายสัปดาห์สำหรับการเติมศูนย์กระจายหรือจัดจำหน่ายสินค้า การวางแผนโปรโมชัน และการวางแผนการจัดสรร ในขณะที่การขายแพชชั่นออนไลน์อาจอาศัยการประมาณการเบื้องต้นของยอดขายตามฤดูกาลทั้งหมด ซึ่งจะอัปเดตเพียงครั้งเดียวในช่วงกลางฤดูกาล

### 2. ระดับในลำดับชั้นของผลิตภัณฑ์ (Product Dimension)

ลำดับชั้นผลิตภัณฑ์ 3 ระดับที่มักใช้ในการวางแผนสำหรับร้านค้าปลีก ได้แก่ ระดับ SKU, ระดับแบรนด์ และระดับหมวดหมู่ โดยระดับ SKU เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดสำหรับการพยากรณ์ในการค้าปลีก ซึ่งเป็นหน่วยปฏิบัติการพื้นฐานสำหรับการวางแผนการเติมเต็มและการกระจายสินค้าในสต็อกประจำวัน โดยทั่วไปการพยากรณ์ระดับ SKU จะดำเนินการภายในหรือข้ามร้านค้าจนถึงเครือข่ายโดยรวม และในขั้นตอนเวลารายวันหรือสัปดาห์ จำนวน SKU ในเครือข่ายค้าปลีกอาจมีจำนวนมาก เช่น ซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านขายยา ซึ่งในปัจจุบันมีสินค้าหลายหมื่นรายการที่ต้องพยากรณ์รายสัปดาห์หรือรายวัน

### 3. ตำแหน่งในห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Dimension)

ห่วงโซ่อุปทานการขายปลีกทั่วไปประกอบด้วยผู้ผลิต ผู้ค้าส่งหรือตัวกลางอื่น ๆ ศูนย์กระจายสินค้าของผู้ค้าปลีก (DC) และร้านค้าในรูปแบบต่าง ๆ ผู้ค้าปลีกต้องการการพยากรณ์สำหรับความต้องการแต่ละระดับที่ต้องเผชิญในห่วงโซ่อุปทาน

จากการศึกษาทฤษฎีการแบ่งลำดับชั้นของผลิตภัณฑ์แล้วนั้น เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับร้านค้าปลีก คือ การพยากรณ์โดยอนุกรมเวลา ดังนั้น ผู้วิจัยได้พิจารณาเลือกใช้เทคนิคอนุกรมเวลา 3 วิธี ดังนี้

#### 1. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)

วิธีนี้ช่วยกำจัดการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงของความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้น้ำหนักของข้อมูลเท่ากัน

$$\text{Moving Average} = \frac{\sum \text{demand in previous } n \text{ periods}}{n}$$

## 2. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average)

วิธีนี้ให้ความสำคัญกับข้อมูลใหม่ ข้อมูลที่มีความเก่าแก่เท่าไร ก็ยังมีความสำคัญลดลงด้วย

$$\text{Weighted Moving Average} = \frac{\sum[(\text{weight for period } n) \times (\text{demand in prerioid } n)]}{\sum \text{weights}}$$

## 3. วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

ใช้หลักการของการหาค่าเฉลี่ยโดยให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดเป็นหลัก เป็นเทคนิคการพยากรณ์อนุกรมระยะสั้นที่นิยมใช้ เนื่องจากใช้ข้อมูลน้อย ใช้เพียงค่าของข้อมูลค่าพยากรณ์ก่อนหน้า ค่าความต้องการในปัจจุบัน และค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ

$$\text{New forecast} = \text{Last period's forecast} + \alpha(\text{Last period's actual demand} - \text{Last period's forecast})$$

สำหรับวิธีการพยากรณ์อื่นที่ไม่ได้เลือกใช้นั้น เนื่องจากเป็นเทคนิคที่มีฤดูกาลหรือวัฏจักรเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งไม่เหมาะกับชุดข้อมูลของร้านกรณีศึกษา

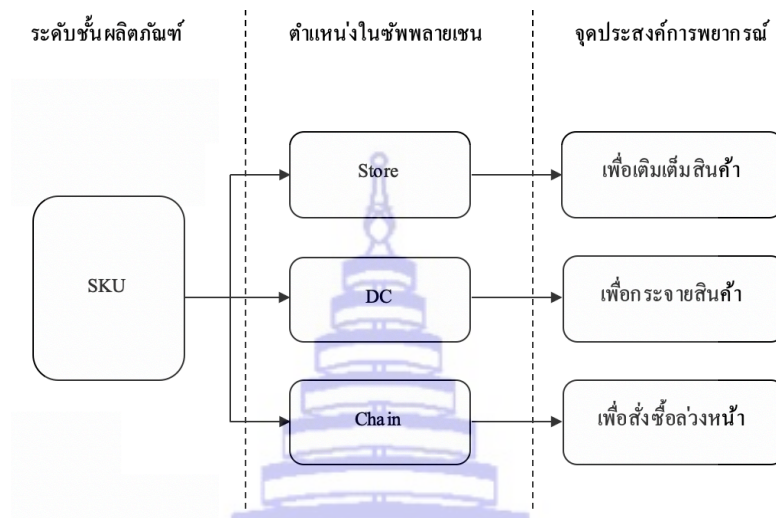
การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Forecasting Error) เป็นการเปรียบเทียบเพื่อหาเครื่องมือที่เหมาะสมที่สุด ในการศึกษาค้างนี้จะใช้ค่า WAPE (Weighted Average Percentage Error) ค่าที่ได้ต่ำจะมีความแม่นยำสูง การวัดความแม่นยำโดยวิธี WAPE เป็นวิธีแก้ไขปัญหของ MAPE (Mean Absolute Percentage Error) ที่มีการเบี่ยงเบนมากเกินไป กล่าวคือ เมื่อยอดรวมของยอดขายต่ำหรือสินค้าที่นำมาวิเคราะห์มียอดขายไม่สม่ำเสมอ จะใช้ WAPE แทน MAPE โดยถ่วงน้ำหนักข้อผิดพลาดด้วยยอดขายทั้งหมด (Martin, 2021) ค่าที่ได้จะแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ จึงสะดวกสบายในการตีความ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ต้องอธิบายการพยากรณ์และความถูกต้องแม่นยำแก่ผู้ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญในการพยากรณ์ให้เข้าใจได้ง่าย

$$\text{WAPE} = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}{\sum_{t=1}^n |A_t|}$$

## อภิปรายผล

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของร้านกรณีศึกษา สามารถกำหนดโครงสร้างลำดับชั้นของการพยากรณ์ความต้องการระดับผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้ ในรายละเอียดด้านเวลาจะกำหนดเป็นรายสัปดาห์ เนื่องจากสินค้ามีอายุการเก็บรักษา 5 เดือน และเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ได้มาก

ที่สุด โดยไม่มีสินค้าหมดอายุจนต้องทิ้งไป จากนั้นเป็นการกำหนดระดับในลำดับชั้นของผลิตภัณฑ์ กำหนดเป็นระดับ SKU เนื่องจากสินค้ากรณีศึกษาเป็นเบียร์ผลไม้เพียงชนิดเดียวในร้าน ไม่ซ้ำกับผลิตภัณฑ์ใด ๆ สุดท้ายการกำหนดตำแหน่งในซัพพลายเชนค้าปลีก คือ ระดับร้านค้า จากการกำหนดลักษณะของการพยากรณ์ความต้องการทั้ง 3 ด้านแล้วได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นการพยากรณ์ระดับ SKU × Store เป็นการพยากรณ์เพื่อใช้สำหรับการเติมเต็มสินค้า ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 จุดประสงค์การพยากรณ์ในระดับชั้นผลิตภัณฑ์ระดับ SKU

ตารางที่ 1 ตัวอย่างจุดประสงค์และเครื่องมือการพยากรณ์

ผู้วิจัย	จุดประสงค์	เครื่องมือ
Weller, Crone and Fildes (2016)	Replenishment	Time series
Sachs and Minner (2014)	Stock-out	Nonparametric
Kolassa (2016)	Intermittence	Decomposition
Cooper, Baron, Levy, Swisher and Gogos (1999)	Calendar events	Dummies

จากตารางที่ 1 การเติมเต็มสินค้าในแต่ละร้านค้ามีวัตถุประสงค์ในการเติมสินค้าและปัญหาที่พบเจอต่างกัน ในร้านกรณีศึกษาเป็นการนำสินค้าเข้ามาเติมเนื่องจากปัญหาสินค้าหมดอายุ หากสินค้าไม่เพียงพอต่อการขายจะพิจารณาเป็นการสูญเสียการขายทั้งหมด เพราะฉะนั้นด้วยจุดประสงค์นี้จะเป็นการพยากรณ์โดยใช้วิธีอนุกรมเวลา

ดังนั้น เทคนิคการพยากรณ์ปริมาณความต้องการภายใต้เงื่อนไขการแบ่งระดับชั้นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ระดับ SKU × Store ซึ่งมีจุดประสงค์คือการเติมเต็มสินค้าคือการพยากรณ์วิธีอนุกรมเวลา จากนั้นทำการเปรียบเทียบเครื่องมือ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลยอดขายตั้งแต่เดือนมีนาคม 2562 ถึงเดือนมีนาคม 2563 จำนวน 60 สัปดาห์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ยอดขายเดือนมีนาคม 2562 ถึงเดือนมีนาคม 2563 จำนวน 60 สัปดาห์

ปี	เดือน	ยอดขาย	
2562	มีนาคม	134	
	เมษายน	66	
	พฤษภาคม	40	
	มิถุนายน	64	
	กรกฎาคม	25	
	สิงหาคม	45	
	กันยายน	11	
	ตุลาคม	40	
	พฤศจิกายน	24	
	ธันวาคม	25	
	2563	มกราคม	28
		กุมภาพันธ์	10
มีนาคม		23	

จากนั้นทำการเปรียบเทียบเครื่องมือ โดยเลือกใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก และการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลมาเปรียบเทียบเพื่อหาเครื่องมือที่



เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาจากค่า WAPE ที่มีค่าต่ำสุด โดยผลลัพธ์ค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนจะแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน

วิธีการพยากรณ์	ผลรวม $ A_t - F_t $	WAPE
1. การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่	287.67	63.93%
2. การหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก	266.29	59.18%
3. การปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล	269.80	59.96%

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของยอดขายจำนวน 60 สัปดาห์นำมาพยากรณ์และเปรียบเทียบเพื่อเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม พบว่าการพยากรณ์โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักให้ค่าที่ต่ำที่สุด คือ 59.18%

ในอนาคตหากสถานการณ์กลับมามีปกติ สามารถกลับมาเปิดกิจการได้ ทางร้านสามารถนำเครื่องมือที่ได้นำไปใช้ในการพิจารณาการเติมสินค้าเข้าร้านให้เหมาะสม

#### ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้มีข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีผลมาจากสถานการณ์โควิด-19 ทำให้กิจการหยุดชะงัก จึงมีข้อมูลเพียง 60 สัปดาห์เท่านั้น ดังนั้นในการดำเนินธุรกิจควรมีการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ เช่น จำนวนหรือมูลค่าสินค้าที่เสียหาย หากมีข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามากขึ้นจะสามารถนำข้อมูลมาพิจารณาและต่อยอดธุรกิจต่อไปได้ และนอกจากการพยากรณ์ปริมาณความต้องการแล้ว ควรเพิ่มเรื่องการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง พิจารณาเรื่องต้นทุนเพื่อให้การดำเนินธุรกิจมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

#### รายการอ้างอิง

แนวโน้มอุตสาหกรรม เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เริ่มอึมครึม เจอ โควิด-19. (2563, ธันวาคม).

สืบค้นเมื่อ 11 พฤษภาคม 2564, จาก <https://www.krungsri.com/th/research/industry/>

วรรณฯ ขงพิศาลภพ. (2562, พฤษภาคม). แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรมปี 2562-2564: อุตสาหกรรม เครื่องดื่ม. สืบค้นเมื่อ 5 มีนาคม 2563, จาก <https://www.krungsri.com/th/research/industry/>

Cooper, L. G., Baron, P., Levy, W., Swisher, M., & Gogos, P. (1999). Promocast (tm): A new forecasting method for promotion planning. *Marketing Science*, 18(3), 301–316. doi: 10.1287/mksc.18.3.301

Kolassa, S. (2016). Evaluating predictive count data distributions in retail sales forecasting. *International Journal of Forecasting*, 32(3), 788–803. doi: 10.1016/j.ijforecast.2015.12.004

Martin, R. (2021). *Understanding Forecast Accuracy: MAPE, WAPE, WMAPE*. Retrieved October 28, 2021, from <https://www.baeldung.com/cs/mape-vs-wape-vs-wmape>

Robert, F., Shaohui, M., & Stephan, K. (2018). Retail forecasting: Research and practice. *International Journal of Forecasting*, 37(3), 6-19. doi: 10.1016/j.ijforecast.2019.06.004

Sachs, A. L., & Minner, S. (2014). The data-driven newsvendor with censored demand observations. *International Journal of Production Economics*, 149, 28–36. doi: 10.1016/j.ijpe.2013.04.039

Weller, M., Crone, S. F., & Fildes, R. (2016). *Temporal aggregation and model selection: An empirical evaluation with promotional indicators*. Retrieved October 18, 2021, from [https://www.lancaster.ac.uk/media/lancaster-university/content-assets/documents/lums/forecasting/presentations/ISF16\\_Weller.pdf](https://www.lancaster.ac.uk/media/lancaster-university/content-assets/documents/lums/forecasting/presentations/ISF16_Weller.pdf)

