

การพยากรณ์การให้บริการฝึกอบรมของ  
บริษัท ศูนย์เทคโนโลยีความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม จำกัด  
ฐิตยา เสือบัว, ญาณิศา อัครพิน และ ไสว ศิริทองถาวร

สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์การให้บริการฝึกอบรมของบริษัท ศูนย์เทคโนโลยีความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม จำกัด และเพื่อตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของข้อมูลการพยากรณ์ระหว่างเดือน มกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2562 ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์จำนวนวัน-หลักสูตรการให้บริการฝึกอบรมของบริษัทศูนย์เทคโนโลยีความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม จำกัด หน่วยวัดเป็นจำนวนวัน-หลักสูตรตั้งแต่ปี 2557 – 2561 รวมทั้งสิ้น 60 เดือน ตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์มีทั้งหมด 4 ตัวแบบประกอบด้วย (1) Simple moving average (SMA) (2) Weighted moving average (WMA) (3) Simple exponential smoothing (SES) และ (4) Double moving average (DMA) ส่วนตัวแบบที่ใช้วัดความแม่นยำ ได้แก่ Mean absolute percentage error (MAPE)

ผลการวิจัยพบว่า ตัวแบบการพยากรณ์การให้บริการฝึกอบรมที่มีค่าความแม่นยำมากที่สุด คือ ตัวแบบ Double moving average (DMA) แบบข้อมูลพยากรณ์ 12 เดือน ค่า MAPE เท่ากับ 35.02 และเมื่อนำข้อมูลจำนวนวัน-หลักสูตรการให้บริการฝึกอบรมของ ปี 2561 มาพยากรณ์เพื่อหาข้อมูลการพยากรณ์จำนวนวันหลักสูตรของการบริการฝึกอบรมของปี 2562 โดยใช้ตัวแบบ DMA (Double moving average) ข้อมูลการพยากรณ์ 12 เดือน ผลที่ได้คือ ค่า  $|e_t|$  อยู่ในช่วงระหว่าง 1.50 ถึง 23.22 และค่าร้อยละของผลต่างระหว่างข้อมูลจริงกับข้อมูลที่พยากรณ์ในปี 2562 เท่ากับ 32.22

**คำสำคัญ :** การพยากรณ์, การให้บริการฝึกอบรม, ความคลาดเคลื่อน

บทนำ

ในการเริ่มต้นกระบวนการทางธุรกิจ การพยากรณ์ยอดขายถือเป็นจุดเริ่มต้นในการดำเนินธุรกิจไม่ว่าจะเป็นการเริ่มต้นธุรกิจใหม่หรือการขึ้นรอบการขายใหม่ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนเพื่อให้ดำเนินธุรกิจได้ตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ หากการพยากรณ์มีความถูกต้องมาก การผลิตสินค้าในจำนวนที่สอดคล้องกับยอดขายที่พยากรณ์ไว้ ก็จะทำให้ดำเนินธุรกิจบรรลุเป้าหมายและได้กำไรตามที่คาดการณ์ไว้ (ไม่ปรากฏผู้แต่ง, 2557)

บริษัท ศูนย์เทคโนโลยีความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม จำกัด ตั้งอยู่ที่ 88/136 หมู่บ้าน โกลเด้นทาวปิ่นเกล้า-เจริญฯ ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130 เป็นธุรกิจการให้บริการลูกค้าเกี่ยวกับการจัดการฝึกอบรม บริษัทฯจึงมีความต้องการพยากรณ์เพื่อคาดการณ์การให้บริการฝึกอบรมในอนาคต เพื่อรองรับการวางแผนทางธุรกิจและจัดเตรียมการให้บริการ

ในการพยากรณ์มีตัวแบบหลายตัวแบบที่สามารถเลือกใช้ได้ เนื่องจากการพยากรณ์ของ

บริษัทฯ ได้ถูกจัดทำเป็นครั้งแรก จึงยังไม่มี ความมั่นใจในประเภทของตัวแบบในการพยากรณ์ที่ เหมาะกับรูปแบบธุรกิจประเภทนี้ ผู้วิจัยจึงมีความ สนใจศึกษาหาตัวแบบที่ดีที่สุดมีความแม่นยำมาก ที่สุดหรืออีกนัยหนึ่งมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ในการพยากรณ์การให้บริการของบริษัทดังกล่าวจึง เป็นที่มาของการศึกษาในครั้งนี้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์การให้บริการของบริษัท ศูนย์เทคโนโลยี ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม จำกัด
- 2) เพื่อตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของ ข้อมูลการพยากรณ์ระหว่างเดือน มกราคม- ธันวาคม พ.ศ. 2562

### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ความหมายของการพยากรณ์

ทรงศิริ แต่สมบัติ (2539) ได้กล่าวว่า การพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนหรือทำนายการ เกิดของเหตุการณ์หรือ สภาพการณ์ต่าง ๆ ใน อนาคต โดยการพยากรณ์จะทำจากการศึกษา แนวโน้มและรูปแบบการ เกิดของเหตุการณ์ หรือ สภาพการณ์จากข้อมูลในอดีตและหรือใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และวิจารณญาณของ ผู้พยากรณ์ การพยากรณ์มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อ การวางแผน และการตัดสินใจเกี่ยวกับการ ดำเนินงานของบุคคลทุกสาขาอาชีพ และของทุก องค์กร มีกิจกรรมในสาขาต่าง ๆ เช่น ธุรกิจ อุตสาหกรรม เกษตร การเมือง การสาธารณสุข เป็นต้น ไม่ว่าจะองค์กรนั้นจะเป็นองค์กรขนาดเล็ก หรือขนาดใหญ่ องค์กรของรัฐหรือของเอกชน หาก นักวางแผนหรือผู้ตัดสินใจในองค์กรทราบ ว่า เหตุการณ์หรือสภาพการณ์ใดจะเกิดขึ้นหรืออาจ จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วยความเชื่อมั่นระดับหนึ่งจะ

ทำให้การวางแผนหรือการตัดสินใจในการ ดำเนินงานเป็นไปได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม การเกิดเหตุการณ์หรือสภาพการณ์หนึ่งเป็น การ เกิดภายใต้ความไม่แน่นอน ดังนั้นการพยากรณ์ที่ ให้ความถูกต้องสูงจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

#### 2. วิธีการพยากรณ์

ทรงศิริ แต่สมบัติ (2539) ได้กล่าวว่า วิธีการพยากรณ์ที่มีผู้พัฒนาขึ้นจนถึงปัจจุบันมี หลายวิธี การจะเลือกใช้วิธี การพยากรณ์แบบใด นั้นจะขึ้นอยู่กับประเภทของเครื่องมือที่ผู้พยากรณ์ มี เครื่องมือที่สำคัญ ได้แก่ ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ วิจารณญาณและข้อมูล ในงานบาง งานเช่น การศึกษาความต้องการสินค้าใหม่ชนิด หนึ่งในตลาด สินค้าใหม่ประเภทนี้ยังไม่เคยมีผู้ เสนอ สู้ตลาด จึงยังไม่มีเกิดการเก็บรวบรวมข้อมูลใน ส่วนที่เกี่ยวข้อง ทำให้ใช้การพยากรณ์เชิงปริมาณ ไม่ได้ ผู้พยากรณ์จึงต้อง นำความรู้ และ ประสบการณ์ที่มีจากการเสนอสินค้าใหม่ประเภท อื่น ออกสู่ตลาดมาเป็นแนวของการพยากรณ์ อย่างไรก็ตามการใช้เครื่องมือทุกอย่างที่มีประกอบ กัน จะทำให้การพยากรณ์มีความสมบูรณ์มากขึ้น วิธีการพยากรณ์ที่มีผู้พัฒนาขึ้นและมีผู้นิยม

#### 3. ความหมายของการฝึกอบรม

Thai PBS (2015) ได้กล่าวว่าผู้ให้คำ นิยามความหมายของการฝึกอบรมไว้อย่าง มากมาย ขึ้นอยู่กับว่ามองการฝึกอบรมจากแนวคิด (Approach) ใด เช่น เมื่อมองการฝึกอบรม ใน ฐานะที่เป็นแนวทางในการพัฒนาข้าราชการตาม นโยบายของรัฐ การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ ที่ใช้เพื่อช่วยให้ข้าราชการมี ความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่จำเป็นในการ ปฏิบัติงาน ในหน้าที่ และเพื่อให้เกิด ความร่วมมือ กันระหว่างข้าราชการในการปฏิบัติงานร่วมกันใน องค์กร" หรือ การฝึกอบรม คือ " การถ่ายทอด ความรู้ เพื่อเพิ่มพูนทักษะ ความชำนาญ

ความสามารถ และทัศนคติในทางที่ถูกที่ควร เพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานและภาระหน้าที่ต่าง ๆ ในปัจจุบันและอนาคตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และ..ไม่ว่าการฝึกอบรม จะมีขึ้นที่ใดก็ตามวัตถุประสงค์ก็คือ เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติงาน หรือเพิ่มขีดความสามารถในการจัดรูปขององค์กร.." [ 1] ในระยะหลัง เรามักจะมองการฝึกอบรมในเชิงของกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันสืบเนื่องมาจากเรียนรู้ การฝึก อบรม จึงหมายถึง " กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีระบบ เพื่อให้บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถที่จำเป็น และมีทัศนคติที่ดีสำหรับการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งของหน่วยงานหรือองค์กรนั้น " [2] และการฝึกอบรม คือ " กระบวนการในอันที่จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความรู้ ความเข้าใจ ทัศนคติ และความชำนาญในเรื่องหนึ่งเรื่องใด และเปลี่ยนพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ [3]จะเห็นได้ว่าความหมายของการฝึกอบรมมีมากมาย ขึ้นอยู่กับว่าจะพิจารณาจากแนวคิด (Approach)ใดที่เกี่ยวกับ การฝึกอบรม ทั้งนี้ มีแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวกับการฝึกอบรม

### ระเบียบวิธีวิจัย

#### 1. องค์กรที่ใช้ในการวิจัย

องค์กรที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ ได้แก่ บริษัท ศูนย์เทคโนโลยีและสิ่งแวดลอม จำกัด เลือกศึกษาข้อมูลจำนวนวัน-หลักสูตรของการให้บริการฝึกอบรม ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ.2562 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 รวมทั้งสิ้น 7 เดือน

#### 2. ขอบเขตของการวิจัย

1) ขอบเขตทางด้านเนื้อหา จำนวนวันที่ให้บริการฝึกอบรมในอดีตย้อนหลัง 5 ปี โดยนำมา

พยากรณ์ตามตัวแบบที่ได้เลือกไว้ คือ ตัวแบบการพยากรณ์ มีทั้งหมด 4 ตัวแบบ ประกอบด้วย 1) Simple moving average (SMA), 2) Weighted moving average (WMA), 3) Simple exponential smoothing (SES), 4) Double Moving Average (DMA) และตัวแบบการหาความแม่นยำ คือ Mean absolute perantage error (MAPE)

2) ขอบเขตทางด้านเวลา ระยะเวลาในการทำวิจัยครั้งนี้ ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ.2562 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 รวมทั้งสิ้น 7 เดือน

#### 3. ขั้นตอนการทำวิจัย

1) เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิของการให้บริการฝึกอบรม ระหว่างปีพ.ศ.2557-2561

2) ดำเนินการพยากรณ์ด้วยตัวแบบที่เลือกไว้

2.1 ตัวแบบ SMA ใช้ข้อมูลตั้งแต่ 3-12 เดือน โดยปรับค่าเพิ่มขึ้นครั้งละ 1 เดือน

2.2 ตัวแบบ DMA ใช้ข้อมูลตั้งแต่ 3-12 เดือน โดยปรับค่าเพิ่มขึ้นครั้งละ 1 เดือน

2.3 ตัวแบบ WMA ใช้ข้อมูลตั้งแต่ 3-10 เดือน โดยปรับค่าเพิ่มขึ้นครั้งละ 1 เดือน และค่าถ่วงน้ำหนักตั้งแต่ 0.1ถึง0.9 ปรับค่าถ่วงน้ำหนักครั้งละ 0.1

2.4 ตัวแบบ SES ใช้ค่า  $\alpha$  ระหว่าง 0.1-0.9 โดยปรับค่าเพิ่มขึ้นครั้งละ 0.1

3) ทดสอบความแม่นยำของแต่ละตัวแบบ โดยการนำมาเปรียบเทียบ

4) เลือกตัวแบบที่ดีที่สุด จากตัวแบบที่มีความแม่นยำสูงที่สุดวัดจากค่า MAPE

5) พยากรณ์จำนวนวัน-หลักสูตรระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคม ปีพ.ศ. 2562 โดยตัวแบบที่เลือกไว้จากข้อ 4

6) วัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ในรูปค่าร้อยละของผลต่างระหว่างข้อมูลจริงกับข้อมูลที่พยากรณ์ในปีพ.ศ. 2562

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยการพยากรณ์การให้บริการฝึกอบรมของ บริษัท ศูนย์เทคโนโลยีความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม จำกัด ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีการดำเนินตามขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 ตอนตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

#### 1.ผลการศึกษากการหาตัวแบบที่เหมาะสมเพื่อนำมาพยากรณ์

##### 1.1 เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

เริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลของจำนวนวันหลักสูตรของการให้บริการฝึกอบรมของ บริษัท ศูนย์เทคโนโลยีความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม จำกัด ในระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่ปี 2557 – 2561 รวมทั้งสิ้น 60 เดือน และนำข้อมูลในอดีตมาทำการพยากรณ์ โดยใช้โปรแกรมการคำนวณสำเร็จรูป แบบ Spreadsheet

ตารางที่ 1 จำนวนวัน-หลักสูตรของการให้บริการฝึกอบรมของ บริษัท ศูนย์เทคโนโลยีความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม จำกัด ตั้งแต่ปี 2557 – 2561

เดือน	จำนวนวัน-หลักสูตรของการให้บริการฝึกอบรม
-------	---

	2557	2558	2559	2560	2561
มกราคม	10	31	12	19	31
กุมภาพันธ์	36	57	46	37	58
มีนาคม	28	62	37	54	56
เมษายน	25	19	18	32	18
พฤษภาคม	30	61	24	45	59
มิถุนายน	39	33	52	37	36
กรกฎาคม	58	44	61	35	37
สิงหาคม	54	36	55	49	39
กันยายน	48	50	34	21	57
ตุลาคม	40	32	36	40	32
พฤศจิกายน	34	36	28	57	35
ธันวาคม	32	25	20	21	25

1.2 หาความแม่นยำของข้อมูลการพยากรณ์

##### 1.3 การพยากรณ์และการทดสอบ

การพยากรณ์จำนวนวัน-หลักสูตรการให้บริการฝึกอบรมของ บริษัท ศูนย์เทคโนโลยีความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม จำกัด โดยใช้ตัวแบบ 4 ตัวแบบ ได้แก่ (1) SMA (Simple moving average), (2) WMA (Weighted moving average), (3) SES (Simple exponential smoothing), (4) DMA (Double moving average) และตัวแบบที่ใช้วัดความแม่นยำ ได้แก่ MAPE (Mean absolute percentage error) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป มีผลการพยากรณ์และหาค่าความแม่นยำของตัวแบบดังนี้

1.3.1 การพยากรณ์ด้วยตัวแบบ Simple moving average (SMA) ใช้ค่าคงที่ 3 ถึง 12 ปรับเพิ่มค่าคงที่ครั้งละ 1 เดือน และตัวแบบที่ใช้วัดความคลาดเคลื่อน ได้แก่ MAPE (Mean absolute percent error) โดยใช้สูตร

$$F_{t+1} = \frac{A_t + A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-q+1}}{q}$$

ตารางที่ 2 ค่าความแม่นยำของการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ Simple moving average (SMA)

จากตารางที่ 2 พบว่าตัวแบบ SMA ใช้ข้อมูลตั้งแต่ 3-12 เดือน โดยปรับค่าเพิ่มขึ้นครั้งละ 1 เดือน ตัวแบบที่มีความแม่นยำสูงที่สุด ได้แก่ ตัวแบบ SMA แบบข้อมูลการพยากรณ์ 9 เดือน มีค่า MAPE เท่ากับ 39.12 %

1.3.2. การพยากรณ์ด้วยตัวแบบ WMA (Weighted moving average) ใช้ข้อมูลตั้งแต่ 3 ถึง 12 ปรับเพิ่มค่าคงที่ครั้งละ 1 เดือน และค่าถ่วงน้ำหนักตั้งแต่ 0.1 ถึง 0.9 ปรับเพิ่มค่าถ่วงน้ำหนักครั้งละ 0.1 และตัวแบบที่ใช้วัดคลาดเคลื่อน ได้แก่ MAPE (Mean absolute perantang error) โดยในแต่ละค่า WMA แทนค่าถ่วงน้ำหนักแบบ Trial and error แล้วเลือกค่าถ่วงน้ำหนักที่มีความแม่นยำที่สุดแล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ได้จากWMAโดยใช้สูตร

$$F_{t+1} = A_t W_t + A_{t-1} W_{t-1} + A_{t-2} W_{t-2} + \dots + A_{t-(k+1)} W_{t-(k+1)}$$

ตารางที่ 3 ค่าที่แม่นยำที่สุดของตัวแบบ WMA (Weighted moving average) ของแต่ละข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์

WMA ที่จำนวนเดือนและค่าถ่วงน้ำหนักต่างๆ	ค่าความคลาดเคลื่อน
	MAPE
3 WMA (0.6, 0.2, 0.2)	40.11
4 WMA (0.3, 0.1, 0.3, 0.3)	40.03
5 WMA (0.5, 0.1, 0.2, 0.1, 0.1)	41.13
6 WMA (0.2, 0.1, 0.1, 0.3, 0.1, 0.2)	39.90
7 WMA (0.2, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.3)	39.06
8 WMA (0.1, 0.1, 0.2, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.2)	39.37
9 WMA (0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.2)	38.90
10 WMA (0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1)	39.56

จากตารางที่ 3 พบว่าตัวแบบ WMA (Weighted moving average) ใช้ข้อมูลตั้งแต่ 3-10 เดือน โดยปรับค่าเพิ่มขึ้นครั้งละ 1 เดือน และค่าถ่วงน้ำหนักตั้งแต่ 0.1ถึง0.9 ปรับค่าถ่วงน้ำหนักครั้งละ 0.1 ตัวแบบที่มีความแม่นยำสูงที่สุด ได้แก่ ตัวแบบ WMA แบบข้อมูลการพยากรณ์ 9 เดือน และค่าถ่วงน้ำหนัก (0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.2) มีค่าMAPE เท่ากับ 38.90 %

1.3.3. การพยากรณ์ด้วยตัวแบบ SES (Simple exponential smoothing) ใช้ค่า  $\alpha$  ระหว่าง 0.1-0.9 ใช้ข้อมูล 12 เดือนโดยปรับค่าเพิ่มขึ้นครั้งละ 0.1และตัวแบบที่ใช้วัดความคลาดเคลื่อน ได้แก่ MAPE (Mean absolute percent error) โดยใช้สูตร

$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1 - \alpha) F_t$$

ค่าคงที่ SMA	ค่าความคลาดเคลื่อน
	MAPE
3 SMA	40.40
4 SMA	40.30
5 SMA	41.89
6 SMA	40.94
7 SMA	39.50
8 SMA	39.39
9 SMA	39.12
10 SMA	39.56
11 SMA	39.58
12 SMA	38.73

ตารางที่ 4 ค่าความแม่นยำของการพยากรณ์ด้วยตัวแบบSES (Simple exponential smoothing)

ค่าคงที่ SES	ค่าความคลาดเคลื่อน
	MAPE
$\alpha = 0.1$	38.18
$\alpha = 0.2$	39.11
$\alpha = 0.3$	39.46
$\alpha = 0.4$	39.44
$\alpha = 0.5$	39.42
$\alpha = 0.6$	39.52

$\alpha = 0.7$	39.72
$\alpha = 0.8$	40.85
$\alpha = 0.9$	42.17

11 DMA	41.90
12 DMA	35.02

จากตารางที่ 4 พบว่าตัวแบบ SES (Simple exponential smoothing) ใช้ค่าคงที่  $\alpha$  ระหว่าง 0.1 ถึง 0.9 ปรับเพิ่มค่าถ่วงน้ำหนักครั้งละ 0.1 ตัวแบบที่มีความแม่นยำสูงได้แก่ ตัวแบบ SES แบบค่าคงที่  $\alpha = 0.1$  เท่ากับ 38.18%

1.3.4. การพยากรณ์ด้วยตัวแบบ DMA (Double moving average) ใช้ข้อมูลตั้งแต่ 3-12 เดือน โดยปรับค่าเพิ่มขึ้นครั้งละ 1 เดือนและตัวแบบที่ใช้วัดความคลาดเคลื่อน ได้แก่ MAPE (Mean absolute percent error) โดยใช้สูตร

$$F_{t+1} = \alpha + \beta p$$

$$M_t = F_{t+1} = \frac{A_t + A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-q+1}}{q}$$

$$M'_t = \frac{M_t + M_{t-1} + M_{t-2} + \dots + M_{t-q+1}}{q}$$

$$\alpha = 2M_t - M'_t$$

$$\beta = \frac{2}{(q-1)} \times M_t - M'_t$$

ตารางที่ 5 ค่าความแม่นยำของการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ DMA (Double moving average)

ค่าคงที่ DMA	ค่าความคลาดเคลื่อน
	MAPE
3 DMA	60.28
4 DMA	57.64
5 DMA	53.25
6 DMA	48.67
7 DMA	49.57
8 DMA	44.03
9 DMA	44.78
10 DMA	44.63

จากตารางที่ 5 พบว่าตัวแบบ DMA (Double moving average) ใช้ข้อมูลตั้งแต่ 3 ถึง 12 ปรับเพิ่มค่าคงที่ครั้งละ 1 เดือน ตัวแบบที่มีความแม่นยำสูงที่สุด ได้แก่ ตัวแบบ DMA แบบข้อมูลการพยากรณ์ 12 เดือน เท่ากับ 35.02 %

#### 1.4 การเลือกตัวแบบที่ดีที่สุด

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์

จากตารางที่ 6 สรุปได้ว่า ตัวแบบ DMA แบบข้อมูลการพยากรณ์ 12 เดือน มีความแม่นยำที่สุดในการพยากรณ์ครั้งนี้ เพราะมีค่า MAPE ต่ำที่สุด ส่งผลให้ข้อมูลการพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

ตัวแบบ	ค่าความคลาดเคลื่อน
	MAPE
9 SMA	39.12
7 WMA	39.06
SES ( $\alpha = 0.1$ )	38.18
12 DMA	35.02

## 2. ผลการตรวจสอบความคลาดเคลื่อน

2.1 พยากรณ์จำนวนวัน-หลักสูตรระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคมปี 2562 จากตัวแบบที่เลือกไว้ คือตัวแบบ DMA (Double moving average) โดยใช้สูตร  $F_{t+1} = \alpha + \beta p$  ในการพยากรณ์

2.2 วัดความแตกต่างของการพยากรณ์ระหว่างค่าจริงกับค่าที่พยากรณ์ได้

เมื่อนำข้อมูลจำนวนวัน-หลักสูตรการให้บริการฝึกอบรมของ ปี 2561 มาพยากรณ์เพื่อ

หาข้อมูลการพยากรณ์จำนวนวัน-หลักสูตรของการบริการฝึกอบรมของปี 2562 โดยใช้ตัวแบบ DMA (Double moving average) ข้อมูลการพยากรณ์ 12 เดือนได้ผลดังนี้

ตารางที่ 7 หาความแตกต่างระหว่างค่าจริงกับค่าที่พยากรณ์ของปี 2562

เดือน	ค่าจริงของการให้บริการฝึกอบรม ( $A_t$ )	ค่าพยากรณ์ (12DMA) ( $F_t$ )	( $e_t$ )	$ e_t $
มกราคม	17.00	40.22	-23.22	23.22
กุมภาพันธ์	44.00	40.68	3.32	3.32
มีนาคม	61.00	42.06	18.94	18.94
เมษายน	24.00	38.56	-14.56	14.56
พฤษภาคม	42.00	35.88	6.12	6.12
มิถุนายน	24.00	39.99	-15.99	15.99
กรกฎาคม	43.00	36.11	6.89	6.89
สิงหาคม	58.00	37.03	20.97	20.97
กันยายน	31.00	37.42	-6.42	6.42
ตุลาคม	36.00	37.50	-1.50	1.50
พฤศจิกายน	47.00	34.26	12.74	12.74
ธันวาคม	22.00	36.00	-14.00	14.00
รวม	449			144.67

จากสูตร พบว่า  $|e_t|$  อยู่ในช่วงระหว่าง 1.50 ถึง 23.22 และค่าร้อยละของผลต่างระหว่างข้อมูลจริงกับข้อมูลที่พยากรณ์ในปี 2562 เท่ากับ 32.22

### สรุปผลการวิจัย

1. จากการที่นำข้อมูลของจำนวนวัน-หลักสูตรของการฝึกอบรมพยากรณ์ด้วยตัวแบบ 1) Simple moving average (SMA), 2) Weighted moving average (WMA), 3) Simple exponential smoothing (SES), 4) Double moving average (DMA) โดยใช้ค่า MAPE

(Mean absolute perantase error) เพื่อหาความแม่นยำของแต่ละตัวแบบ ได้ดังนี้

1.1 ตัวแบบ SMA ค่าที่มีความแม่นยำมากที่สุดได้แก่ 9 SMA มีค่าเท่ากับ 39.12

1.2 ตัวแบบ WMA ค่าที่มีความแม่นยำมากที่สุด 9 WMA (0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.1, 0.2) มีค่าเท่ากับ 38.90

1.3 ตัวแบบ SES ค่าที่มีความแม่นยำมากที่สุดได้แก่  $\alpha = 0.1$  มีค่าเท่ากับ 38.18

1.4 ตัวแบบ DMA ค่าที่มีความแม่นยำมากที่สุดได้แก่ 12 DMA มีค่าเท่ากับ 35.02

ดังนั้น ตัวแบบ DMA (Double moving average) แบบข้อมูลการพยากรณ์ 12 เดือนมีความแม่นยำมากที่สุด

2. ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของข้อมูลการพยากรณ์ระหว่างเดือน มกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2562 พบว่า  $|e_t|$  อยู่ในช่วงระหว่าง 1.50 ถึง 23.22 และค่าร้อยละของผลต่างระหว่างข้อมูลจริงกับข้อมูลที่พยากรณ์ในปี 2562 เท่ากับ 32.22

### อภิปรายผล

1. การพยากรณ์จำนวนวัน-หลักสูตรของบริษัท ศูนย์เทคโนโลยีและความปลอดภัย จำกัด เปรียบเทียบกับงานวิจัยของ ปวีณา แก้วยศ และภัทรพล จาริกโพธิ์ (2562) ซึ่งศึกษาเรื่องการพยากรณ์จำนวนผู้มารับบริการห้องตรวจโรคอายุรกรรม พบว่ามีผลพยากรณ์ด้วยตัวแบบ 12 DMA เหมือนกัน เนื่องมาจากมีรูปแบบของข้อมูลที่ไม่มีแนวโน้มและไม่มีฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่นเดียวกับงานของผู้วิจัยในครั้งนี้

2. จากค่าพยากรณ์ทุกตัวแบบที่พยากรณ์ได้พบว่าตัวแบบ DMA มีค่า MAPE น้อยกว่าตัวแบบอื่น 3 ตัวอยู่ที่ประมาณร้อยละ 0.30

เนื่องมาจากข้อมูลของตัวแบบอื่นพยากรณ์จากการคำนวณรอบเดียว แต่ตัวแบบ DMA เป็นตัวแบบที่คำนวณซ้ำจากข้อมูลของ SMA อีกครั้ง จึงทำให้ข้อมูลมีค่า MAPE แม่นยำกว่าตัวแบบอื่น

3. ตัวแบบที่เป็นค่า Moving average ถ้าใช้จำนวนเดือนในการคำนวณหลายเดือน จะทำให้ค่า error ลดลง เนื่องมาจากการใช้ข้อมูลจำนวนเดือนมากเป็นการลดอิทธิพลของข้อมูลเดือนที่ใกล้กันลงไป เป็นผลให้ค่า error เลยลดลง

4. ตัวแบบ SES เมื่อใช้ค่า  $\alpha$  สูงขึ้น ทำให้ค่า error สูงขึ้นตาม อาจเนื่องมาจากค่า  $\alpha$  สูงมีสมมติฐานเชื่อข้อมูลจากเดือนที่อยู่ใกล้มากกว่าเดือนที่อยู่ไกลออกไป ความผันผวนของจำนวนวัน-หลักสูตร จะได้รับผลจากค่าข้อมูลเดือนใกล้มาก ( $\alpha$  สูง) ตามไปด้วย ทำให้เกิดค่า error สูง แต่ถ้าใช้  $\alpha$  ต่ำ จะมีค่า error ที่น้อยลง เพราะผลการพยากรณ์จากข้อมูลหลายๆเดือน ไม่ใช่เฉพาะข้อมูลเดือนที่อยู่ติดกัน

#### ข้อเสนอแนะ

##### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยใจครั้งนี้เลือกใช้ตัวแบบในการหาค่าความแม่นยำเพียงตัวแบบเดียว คือ MAPE (Mean absolute perantang error) การวิจัยครั้งต่อไป ควรมีค่าวัดความคลาดเคลื่อนตัวแบบอื่นที่นอกเหนือจาก MAPE เช่น Cumulative forecast error (CFE), Mean forecast error (MFE) และ Mean absolute deviation (MAD) เป็นต้น

2. ในการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้วิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณเพียง 4 ตัวแบบ การวิจัยครั้งต่อไปเสนอว่าควรเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่หลากหลายวิธี เช่น วิธีการปรับเรียงด้วยเอ็กซ์โพเนนเชียล

Double Exponential Smoothing (DES), วิธีบอกซ์เจนกินส์ เป็นต้น

##### ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปปฏิบัติได้

1. ผู้บริหารควรพิจารณาปรับเปลี่ยนตัวแบบในการพยากรณ์ตามสภาพเศรษฐกิจหรือสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากในปีที่ใช้ในการพยากรณ์ครั้งนี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงไม่กว้างมากนัก ทำให้ได้รับผลจากแนวโน้มและฤดูกาลน้อย

#### เอกสารอ้างอิง

ทรงศิริ แต่สมบัติ. (2539). ความหมายของการพยากรณ์. กรุงเทพมหานคร: พิสิษฐ์เซ็นเตอร์

\_\_\_\_\_. (2539). วิธีการพยากรณ์. กรุงเทพมหานคร: พิสิษฐ์เซ็นเตอร์

ปวีณา แก้วยศ และ ภัทรพล จารึกโพธิ์. (2560).

**การพยากรณ์จำนวนผู้มารับบริการห้องตรวจโรคอายุรกรรม โรงพยาบาล**

**ตำรวจ.** กรุงเทพมหานคร: คณะ

เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราช

ภัฏสวนสุนันทา

ไม่ปรากฏผู้แต่ง. (2557). การพยากรณ์ธุรกิจ.

[ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 21 ตุลาคม 2562

จาก

inventorymanagrmentmetrics.blogs  
pot.com/2557/12/blog-post.html

Thai PBS. (2015). ความหมายการบริการ  
ฝึกอบรม. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 11 ตุลาคม

2 5 6 2 จ า ก

https://org.thaipbs.or.th/career/trai  
ning