

การบริหารจัดการการใช้กระดาษด้วยวิธีการพยากรณ์ของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

Management the Use of Paper by Using Forecast Method of Printing Document of Uttaradit Vocational College

อดุลย์ พุกอินทร์^{1*} นฤมล สื่อสรรพ² บุศรา คงศักดิ์³ และผกามาศ พุกอินทร์⁴

^{1*}ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

^{2,3,4}อาจารย์, ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

Adul Phuk-in^{1*} Narumon Suesan² Budsara Kongsak³ and Pakamas Phuk-in⁴

^{1*}Assistant Professor, Faculty of Industrial Technology, Uttaradit Rajabhat University

^{2,3,4}Professor, Bachelor of Technology, Program in Accounting, Uttaradit Vocational College

*E-mail: Adun999@gmail.com, Tel. (055) 416625 Fax. (055) 416625

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทฤษฎีพยากรณ์ในการวิเคราะห์ผลการใช้กระดาษ และเพื่อเปรียบเทียบการใช้กระดาษที่เกิดขึ้นจริงกับการพยากรณ์การใช้กระดาษของงานเอกสาร การพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ พบปัญหาด้านการใช้กระดาษโดยไม่สามารถทราบถึงปริมาณการใช้กระดาษในแต่ละช่วงเวลาได้ กลุ่มประชากรที่ใช้เป็นกลุ่มงานบริหารงานทั่วไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน 2563 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ทฤษฎีพยากรณ์ จำนวน 4 วิธี ได้แก่ ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) และการวิเคราะห์การถดถอย (RA) โดยใช้การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAD) เพื่อหาประสิทธิภาพของผลการพยากรณ์ แล้วนำค่าพยากรณ์มาเปรียบเทียบกับการใช้กระดาษที่เกิดขึ้นจริง

จากการวิจัยพบว่า วิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ให้ผลลัพธ์ที่ดี คือ วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) ซึ่งในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 มีค่าเท่ากับ 94 ริม เท่ากัน โดยมีค่า MAD เท่ากับ 14.40 และ 11.86 ตามลำดับ มีค่าช่องว่างเปรียบเทียบ (Gap) เท่ากับ 2 ริม และ 7 ริม ตามลำดับ ผู้วิจัยได้นำค่าช่องว่างเปรียบเทียบมาพิจารณาเพื่อคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ในการบริหารจัดการกระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์การวิจัย

คำสำคัญ: การพยากรณ์, การควบคุมปริมาณการใช้กระดาษ, งานเอกสารการพิมพ์

Abstract

This research aimed to study predictive theories in the analysis of paper results. And to compare actual paper usage with paper usage forecast of printing papers at Uttaradit Vocational College. The populations were personnel of General Administration Division. The research was conducted by using historical data from June to November 2020. There were 4 theories used in this research including Last Period Demand (LPD), Arithmetic Average (AA), Moving Average (MA), and Regression Analysis (RA). Mean Absolute Deviation (MAD) was used for finding efficiency of forecast results to calculate forecast value and compare with the actual use of paper.

The results revealed that forecast method that gave good results was Arithmetic Average (AA). In December 2020 and January 2021, forecast value was 94 reams that was equal to MAD as 14.40 and 11.86, respectively. Gap was 2 reams and 7 reams, respectively. The researcher used gap to compare and consider for calculating reorder point in paper management of printing document to meet with objectives.

Keywords: Forecast of Paper Quantity of Printing Document, Paper Quantity Control, Printing Document

1. บทนำ

การพยากรณ์เป็นการคาดการณ์ถึงเหตุการณ์ในอนาคตที่นำข้อมูลในอดีตมาทำการพยากรณ์ สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ การพยากรณ์มีความสำคัญต่อการดำเนินงานเป็นอย่างมาก เพราะช่วยทำให้ภายในองค์กรได้ลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นกับกระบวนการผลิต หรือวางแผนการใช้ทรัพยากรต่างๆ และที่สำคัญสามารถนำผลการพยากรณ์ที่ได้มาใช้ในการวางแผนการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด (กฤษฎา, 2557)

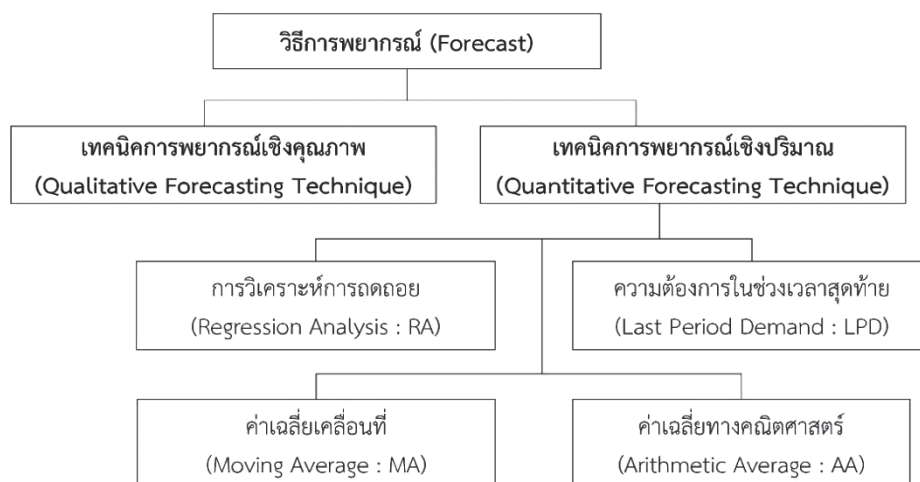
วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ เป็นสถานศึกษาของรัฐบาล สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีการบริหารงานแบ่งออกเป็น 4 ฝ่าย ได้แก่ (1) ฝ่ายวิชาการ (2) ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียน นักศึกษา (3) ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ และ (4) ฝ่ายบริหารทรัพยากร ซึ่งงานเอกสารการพิมพ์เป็นส่วนหน่วยงานย่อยของงานบริหารงานทั่วไป ฝ่ายบริหารทรัพยากรมีหน้าที่และความรับผิดชอบในการจัดทำสำเนาเอกสารในด้านการเรียนการสอน การบริหารจัดการ และการสนับสนุนการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับทุกฝ่าย ทุกงานในวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ โดยในการปฏิบัติงานมีการใช้กระดาษเป็นจำนวนมาก ซึ่งที่ผ่านมางานเอกสารการพิมพ์ไม่ได้มีการวางแผนในการใช้กระดาษ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงปริมาณการใช้กระดาษในแต่ละช่วงเวลาได้ และถ้ามีกระดาษที่มีจำนวนมากจนเกินไปหรือมีกระดาษไม่เพียงพอต่อการใช้งานก็จะทำให้เกิดต้นทุน ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้ส่งผลต่อการปฏิบัติงานในส่วนงานเอกสาร

การพิมพ์ในเรื่องของวัสดุในการปฏิบัติงาน ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะผู้ปฏิบัติงานเอกสารการพิมพ์ จึงมีแนวคิดในการดำเนินการวิจัย ในการนำการพยากรณ์มาใช้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทฤษฎีพยากรณ์และวิเคราะห์ผลการใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์ และเพื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้กระดาษที่เกิดขึ้นจริงกับการพยากรณ์การใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์

2. การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมแนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ แสดงดังนี้

1) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการจำแนกเทคนิคการพยากรณ์ออกเป็น 2 เทคนิคใหญ่ ได้แก่ เทคนิคการพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting Technique) และเทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting Technique) (ปิยามาส, 2562) แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การจำแนกเทคนิคการพยากรณ์

1.1) การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting) เป็นการพยากรณ์เชิงคุณภาพไม่เน้นวิธีการทางสถิติ แต่เน้นการสอบถามความเห็น ความคิดเห็นจากผู้บริหาร ฝ่ายขาย ฝ่ายจัดซื้อ และรวบรวมข้อมูลเหล่านี้มาสรุปผลสำหรับการพยากรณ์ให้ได้มาซึ่งการพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Ying Cao et al, 2019)

1.2) การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting) เป็นการนำข้อมูลในอดีตที่เก็บรวบรวม (Historical Data) มาทำการวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบของข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์เชิงปริมาณที่คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์หรือสถิติ (ยุพธ, 2553)

2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม ดังนี้

อดุลย์ (2561) ได้ศึกษาปัญหาการผลิตผลิตภัณฑ์หลักน้ำพี้ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนดาบเหล็กน้ำพี้ ซึ่งในปัจจุบันมีการจำหน่ายในศูนย์กระจายสินค้าในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติบ่อเหล็กน้ำพี้ ซึ่งไม่ได้มีการวางแผนในการผลิต

ในขนาดที่เหมาะสม ไม่มีการพยากรณ์วัตถุดิบและรายได้ที่จะเกิดขึ้นในศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสม การวิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหาปริมาณการผลิตที่เหมาะสมและนำผลความต้องการแร่เหล็กมาพยากรณ์การใช้แร่เหล็ก โดยใช้สูตรจำนวน 4 สูตร (ปณาลี และคณะ, 2562) และหาค่าความเหมาะสมด้วยค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) ผลการวิจัยพบว่า เมื่อมีการวางแผนความต้องการการผลิต การหาขนาดที่เหมาะสมและนำผลผลิตของกลุ่มดังกล่าวมาพยากรณ์ความต้องการใช้แร่เหล็กน้ำพี้ให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนดาบเหล็กน้ำพี้ สามารถจัดการได้อย่างเหมาะสม และทราบถึงปริมาณการใช้แร่เหล็กเพื่อใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์เหล็กน้ำพี้

ปฏิมพร (2556) ได้ทำการศึกษาการพยากรณ์ยอดขายสำหรับผู้แทนจำหน่ายเม็ดพลาสติกโดยทำการเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคการพยากรณ์แบบบอซ-เจนกินส์ (ARIMA) โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) และการพยากรณ์โดยประยุกต์ใช้วิธีการทางพันธุศาสตร์ (GA) ร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียม (Genetic Algorithm with Artificial Neural Network) ผลการวิจัยพบว่า เทคนิคการพยากรณ์โครงข่ายประสาทเทียมร่วมกับการประยุกต์ใช้วิธีการทางพันธุศาสตร์ในการหาจำนวนชั้นซ่อนและจำนวนโหนด (Node) ในแต่ละชั้นซ่อน เป็นเทคนิคที่ให้ค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยในการพยากรณ์น้อยที่สุดสำหรับสินค้ากลุ่มทั่วไปและสินค้ากลุ่มที่มีคุณสมบัติพิเศษ

ปภาวรา (2562) ได้ศึกษาเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการสั่งซื้อลวดทองแดงอาบนั้ยา: กรณีศึกษาธุรกิจค้าปลีก โดยใช้ข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2560 เพื่อนำมาวิจัยหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด ผลการวิจัยพบว่า การพยากรณ์โดยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักเหมาะสมที่สุด และมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 10.35 ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 138.9 และค่าเฉลี่ยค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์มีค่าร้อยละเท่ากับ 33.52 ซึ่งสามารถทำให้ลดความสูญเสียจากการซื้อลวดทองแดงอาบนั้ยาจากร้านค้าปลีกลงได้ประมาณ 364,707 บาท คิดเป็นร้อยละ 53.93

3. วิธีการวิจัย

การวิจัยได้วางแผนในการบริหารจัดการการใช้กระดาษด้วยวิธีการพยากรณ์ของงานเอกสารการพิมพ์วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตต์ มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

- 1) ศึกษาข้อมูลทั่วไป การดำเนินงานของงานเอกสารการพิมพ์ และศึกษาหลักการทฤษฎีเทคนิคการพยากรณ์ที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์ปริมาณการใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์
- 2) การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยได้นำข้อมูลปริมาณการใช้กระดาษย้อนหลังตั้งแต่เดือนธันวาคม 2562 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2563 รวมระยะเวลา 12 เดือน มาใช้เป็นข้อมูลในการพยากรณ์กับสูตรต่างๆ และนำผลการพยากรณ์วัดประสิทธิภาพของการพยากรณ์ด้วยค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) และการเปรียบเทียบกับค่าจริงในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564

3) วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผู้วิจัยได้นำสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์การใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์ โดยเลือกใช้สูตรจำนวน 4 สูตร แสดงดังนี้

3.1) ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (Last Period Demand: LPD) เป็นการนำข้อมูลการใช้กระดาษย้อนหลัง โดยกำหนดค่าสมการ t คือ ช่วงเวลาของข้อมูลสูตรพยากรณ์ ที่ $t-1$ ค่าพยากรณ์ที่ได้เท่ากับ $\hat{Y}_t$ แสดงดังสูตรที่ 1.1

$$\hat{Y}_t = Y_{t-1} \quad (1.1)$$

แทนค่า

$\hat{Y}_t$ = ค่าพยากรณ์การซื้อกระดาษช่วงเวลา t

Y_{t-1} = ข้อมูลย้อนหลังเพื่อการพยากรณ์กระดาษในช่วงเวลาที่ $t-1$

3.2) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Average: AA) การนำข้อมูลการใช้กระดาษย้อนหลังในปี 2562-2563 จำนวน 12 เดือน กำหนดค่าสมการ Y_i คือ ช่วงเวลาของข้อมูลแบบเฉลี่ยจากการหาค่าเฉลี่ยแบบสะสมของค่า n ได้ค่าพยากรณ์เท่ากับ $\hat{Y}_t$ หรือการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต จากข้อมูลจำนวน t แสดงดังสูตรที่ 1.2

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \quad (1.2)$$

แทนค่า

$\hat{Y}_t$ = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_i = ค่าข้อมูลในช่วงเวลาปัจจุบัน i

n = จำนวนข้อมูลที่ใช้แบบสะสม

3.3) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average: MA) การนำข้อมูลการใช้กระดาษย้อนหลังในเดือน ธันวาคม 2562 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2563 จำนวน 12 เดือน กำหนดค่าสมการ จำนวน 3 เดือน ทำการหาค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้กระดาษตั้งแต่เดือนที่ t_1 ถึงเดือนที่ t_3 และการค่าเฉลี่ย $n = 3$ จะได้ค่าพยากรณ์ในเดือนที่ 4 แบบเคลื่อนที่ ดังแสดงสูตรที่ 1.3

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_{t-i}}{n} \quad (1.3)$$

แทนค่า

$\hat{Y}_t$ = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-i} = ความต้องการการใช้กระดาษในช่วงเวลาจริง $t-i$

n = จำนวนช่วงเวลารวมของค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่

3.4) วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis: RA) สูตรของความสัมพันธ์การถดถอยเชิงเส้น โดยสมการพื้นฐานสำหรับเส้นตรงที่แสดงความต้องการ $\hat{Y}_t$ เป็นฟังก์ชันของเวลา (t) แสดงสูตรที่ 1.4

$$\hat{Y}_t = \alpha + \beta t \quad (1.4)$$

โดยการแทนค่า α คือ จุดตัดของเส้นที่มีแกนตั้งเมื่อ $t = 0$ และ β คือ ความชันของเส้นพารามิเตอร์ α และ β นั้น จากสูตรการหาค่าแสดงดังนี้

$$\beta = \frac{(n) \sum_{i=1}^n t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right) \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)}{(n) \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2} = \text{slope},$$

$$\alpha = \bar{Y} - \beta \bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - \left[\beta \sum_{i=1}^n t_i \right]}{n} = \text{intercept}$$

3.5) ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) เป็นฟังก์ชันของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่จะสามารถวิเคราะห์เชิงปริมาณได้ การวิจัยนี้ใช้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) ซึ่งเป็นการวัดจากขนาดของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (MAD) โดยไม่คำนึงถึงทิศทางของความคลาดเคลื่อน และข้อมูลมีหน่วยวัดหน่วยเดียวกับค่าสังเกต แสดงดังสูตรที่ 1.5

$$(\text{Mean Absolute Deviation: MAD}) = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)}{n} \quad (1.5)$$

แทนค่า

$$\begin{aligned} \hat{Y}_i &= \text{ค่าพยากรณ์ที่ช่วงเวลา } i \\ Y_i &= \text{ค่าความต้องการที่ช่วงเวลา } i \\ n &= \text{จำนวนข้อมูลที่นำมา หาค่าของช่วงเวลา } n \\ Y_i - \hat{Y}_i &= \text{ค่าส่วนเบี่ยงเบนของค่าพยากรณ์ (Absolute Deviation)} \end{aligned}$$

4) วิธีการคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากผลการพยากรณ์ในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 มาทำการคำนวณหาระดับหรือจุดสั่งซื้อใหม่ที่จะทำให้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์มีเพียงพอต่อการใช้งาน แสดงสูตรที่ 1.6

$$\text{จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP)} = D \times L \quad (1.6)$$

แทนค่า

$$\begin{aligned} D &= \text{อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง} \\ L &= \text{เวลานำ หรือระยะเวลาการรอคอยสินค้า (Lead Time)} \end{aligned}$$

4. ผลการวิจัย

จากการวิจัยการบริหารจัดการการใช้กระดาษด้วยวิธีการพยากรณ์ของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการพยากรณ์ จำนวน 4 วิธี ได้แก่ ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) การวิเคราะห์การถดถอย (RA) และสูตรการหาประสิทธิภาพค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) จำนวน 1 สูตร ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลย้อนหลัง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2563 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2563 มาเข้าโปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณหาค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) แสดงดังนี้

1) การวิจัยนำข้อมูลปริมาณการใช้กระดาษย้อนหลังตั้งแต่เดือนมิถุนายน เดือนกรกฎาคม เดือนสิงหาคม เดือนกันยายน เดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน ในปี 2563 ซึ่งจะได้ค่าพยากรณ์ในเดือนธันวาคม ในปี 2563 มาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปค่าพยากรณ์กับสูตรต่างๆ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์การพยากรณ์การใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

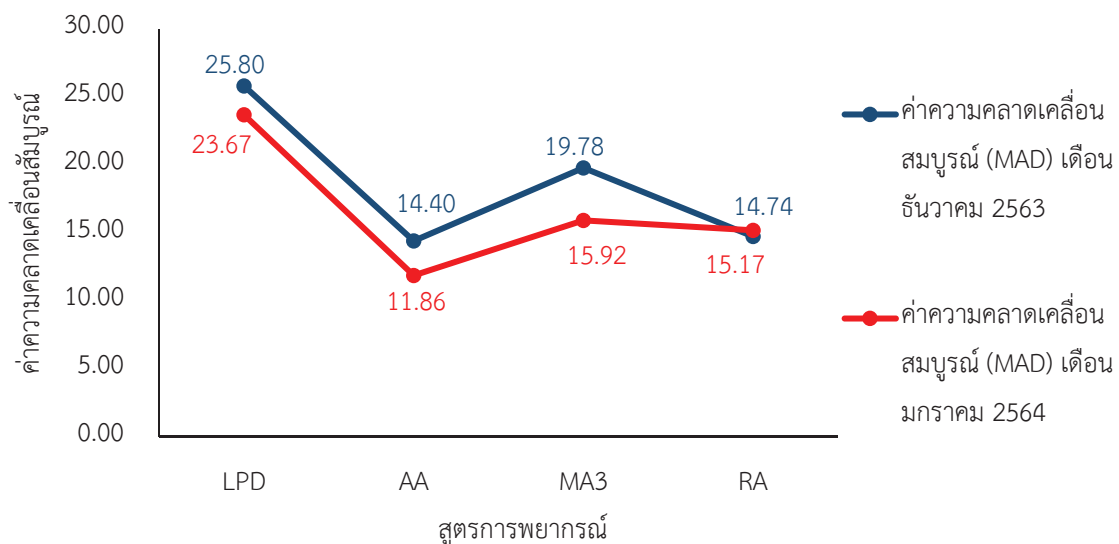
เดือน	ปริมาณการใช้	Last Period Demand: LPD		Arithmetic Average: AA		Moving Average: MA3		Regression Analysis: RA	
		$\hat{Y}_t$ ค่าพยากรณ์	Absolute Deviation	$\hat{Y}_t$ ค่าพยากรณ์	Absolute Deviation	$\hat{Y}_t$ ค่าพยากรณ์	Absolute Deviation	$\hat{Y}_t$ ค่าพยากรณ์	Absolute Deviation
มิถุนายน	74							87.86	13.86
กรกฎาคม	98	74	24					90.31	7.69
สิงหาคม	103	98	5	91.67	11.33			92.77	10.23
กันยายน	86	103	17	90.25	4.25	91.67	5.67	25.23	9.23
ตุลาคม	124	86	38	97.00	27.00	95.67	28.33	97.69	26.31
พฤศจิกายน	79	124	45	94.00	15.00	104.33	25.33	100.14	21.14
ธันวาคม		79		94.00		96.33		102.60	
Sum Absolute Deviation			129.00		57.58		59.33		88.46
MAD			25.80		14.40		19.78		14.74

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์การพยากรณ์การใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ ผลการคำนวณโดยใช้สูตรการพยากรณ์ พบว่าการพยากรณ์วิธีความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) เท่ากับ 79 รีม วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) เท่ากับ 94 รีม วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) เท่ากับ 96.33 รีม และวิธีวิเคราะห์การถดถอย (RA) เท่ากับ 102.60 รีม

2) การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) ในการวิจัยใช้ข้อมูลปริมาณการใช้กระดาษย้อนหลังไปด้วยค่าพยากรณ์การใช้กระดาษ ได้ผลรวมค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Sum Absolute Deviation) นำมาหารจำนวนค่าพยากรณ์ จะได้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เพื่อเปรียบเทียบ ผลการคำนวณพบว่า การพยากรณ์วิธีความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 25.80 วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 14.40 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 19.78 และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (RA) มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 14.74 แสดงการเปรียบเทียบดังตารางที่ 2 และภาพที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ เดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564

สูตรการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อน สัมบูรณ์ (MAD) เดือนธันวาคม 2563	ค่าความคลาดเคลื่อน สัมบูรณ์ (MAD) เดือนธันวาคม 2564
ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD)	25.80	23.67
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA)	14.40	11.86
ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA)	19.78	15.92
การวิเคราะห์การถดถอย (RA)	14.74	15.17



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ เดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564

3) การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับปริมาณการใช้กระดาษจริง ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้กระดาษจริงของงานเอกสารการพิมพ์ ในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 เพื่อทำการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับปริมาณการใช้จริง

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณการใช้กระดาษจริงกับค่าพยากรณ์ เพื่อทำการวัดค่าช่องว่างเปรียบเทียบ (Gap) ซึ่งเลือกค่าพยากรณ์ที่ได้จากค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation: MAD) เปรียบเทียบกับปริมาณการใช้กระดาษจริงของเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับปริมาณการใช้กระดาษที่เกิดขึ้นจริงเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564

เดือนที่ใช้ในการเปรียบเทียบ	ค่าพยากรณ์	ค่าปริมาณการใช้กระดาษจริง	ค่าช่องว่างเปรียบเทียบ (Gap)
ธันวาคม 2563	94 (AA)	92	2
มกราคม 2564	94 (AA)	101	7
ผลรวม	188	193	9

จากตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับปริมาณการใช้กระดาษที่เกิดขึ้นจริงของเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 ผู้วิจัยได้นำค่าพยากรณ์วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Average: AA) มาใช้ในการเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้กระดาษจริง เนื่องจากวิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) มีค่าพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จากการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับปริมาณการใช้กระดาษจริงพบว่าในเดือนธันวาคม 2563 มีค่าพยากรณ์เท่ากับ 94 รีม ปริมาณการใช้กระดาษจริงเท่ากับ 92 รีม มีค่าช่องว่างเปรียบเทียบ (Gap) เท่ากับ 2 รีม และในเดือนมกราคม 2564 มีค่าพยากรณ์เท่ากับ 94 รีม ปริมาณการใช้กระดาษจริงเท่ากับ 101 รีม มีค่าช่องว่างเปรียบเทียบ (Gap) เท่ากับ 7 รีม ซึ่งมีค่าพยากรณ์เดือนมกราคม 2564 มีค่าติดลบ เนื่องจากในเดือนมกราคมมีการใช้กระดาษมากกว่าปกติเนื่องจากมีโครงการสถานศึกษารางวัลพระราชทาน ผู้วิจัยจึงได้มีการคำนวณหาจุดสั่งซื้อกระดาษใหม่เพื่อการป้องกันการขาดแคลนกระดาษ หรือสินค้าขาดมือ (Out of Stock) เพื่อควบคุมการใช้กระดาษให้เพียงพอต่อการใช้งาน

4) การคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ ผู้วิจัยได้นำผลจากการพยากรณ์ในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 มาใช้ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อกระดาษใหม่ของงานเอกสารการพิมพ์ เนื่องจากการสั่งซื้อกระดาษในแต่ละครั้งต้องใช้ระยะเวลา 2 วัน (เวลานำ (Lead Time) = 2) ผู้วิจัยจึงคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่แสดงดังนี้

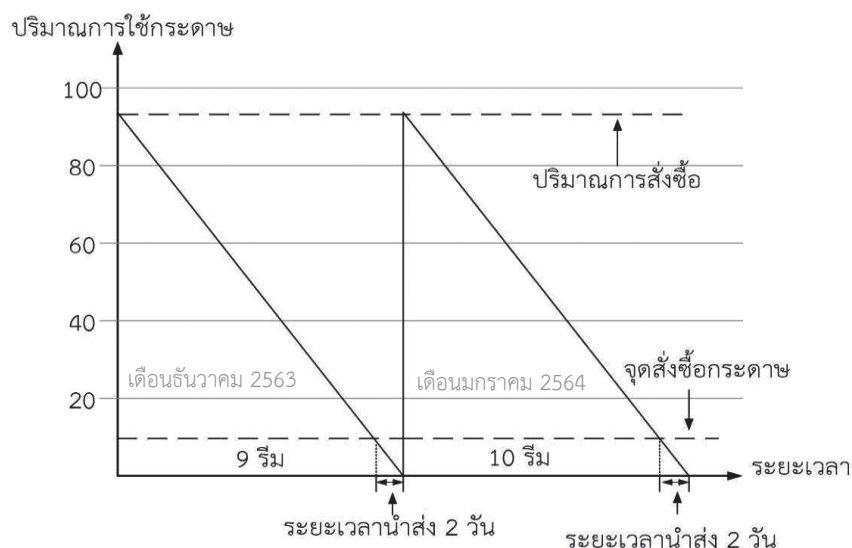
$$\begin{aligned}
 \text{จุดสั่งซื้อใหม่ เดือนธันวาคม 2563} &= D \times L \\
 &= (94 / 23) \times 2 \\
 &= 8.95 \text{ รีม} \approx 9 \text{ รีม}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ของเดือนธันวาคม 2563 เมื่อกระดาษเหลือ 9 รีม ต้องทำการสั่งซื้อกระดาษใหม่

$$\begin{aligned}
 \text{จุดสั่งซื้อใหม่ เดือนมกราคม 2564} &= D \times L \\
 &= (94 / 19) \times 2 \\
 &= 9.89 \text{ รีม} \approx 10 \text{ รีม}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อใหม่ของเดือนมกราคม 2564 เมื่อกระดาษเหลือ 10 รีม ต้องทำการสั่งซื้อกระดาษใหม่

จากสูตรคำนวณดังกล่าว ทราบถึงจุดสั่งซื้อกระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ซึ่งการวิจัยได้แก้ปัญหาและป้องกันการขาดแคลนกระดาษ หรือสินค้าขาดมือ (Out of Stock) ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 จุดสั่งซื้อกระดาษของงานเอกสารการพิมพ์

5. สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพทั่วไปของงานเอกสารการพิมพ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ พบปัญหาไม่ได้มีการวางแผนในการใช้กระดาษอย่างเป็นระบบ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงปริมาณการใช้กระดาษในแต่ละช่วงเวลาได้ การวิจัยจึงได้นำทฤษฎีการพยากรณ์และวิเคราะห์ผลการใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการพยากรณ์ จำนวน 4 วิธี ได้แก่ ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA)

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) และการวิเคราะห์การถดถอย (RA) โดยการใช้การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เพื่อหาประสิทธิภาพของผลการพยากรณ์ ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่เดือนธันวาคม 2562 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2563 จำนวน 12 เดือน ผลการวิจัยพบว่า วิธีความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) เท่ากับ 79 ริ่ม มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 25.80 วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) เท่ากับ 94 ริ่ม มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 14.40 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) เท่ากับ 96.33 ริ่ม มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 19.78 และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (RA) เท่ากับ 102.60 ริ่ม มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เท่ากับ 14.74 จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Average: AA) มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี ดังนั้น จึงนำวิธีการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเลขคณิตมาทำการหาค่าช่องว่างเปรียบเทียบ (Gap) ของเดือนธันวาคม 2563 เท่ากับ 2 ริ่ม และเดือนมกราคม 2564 เท่ากับ 7 ริ่ม จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์ในงานเอกสารการพิมพ์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลจากการพยากรณ์ในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 มาใช้ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อกระดาษใหม่ของงานเอกสารการพิมพ์ โดยการสั่งซื้อกระดาษในแต่ละครั้งต้องใช้ระยะเวลา 2 วัน พบว่า ในเดือนธันวาคม 2563 เมื่อกระดาษในงานเอกสารการพิมพ์เหลือจำนวน 9 ริ่ม และเดือนมกราคม 2564 เหลือจำนวน 10 ริ่ม ต้องทำการสั่งซื้อกระดาษใหม่ เพื่อให้การดำเนินงานของงานเอกสารการพิมพ์มีกระดาษเพียงพอต่อการใช้งาน งานวิจัยนี้จึงเป็นไปตามจุดประสงค์และสามารถจัดการการใช้กระดาษของงานเอกสารการพิมพ์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอดุลย์ (2562), ปณธิ และคณะ (2562) และปภาวรา (2561) ผลที่เกิดขึ้นกับการวิจัยในเดือนธันวาคม 2563 พบว่า วิธีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) น้อยที่สุด เนื่องจากการหาค่าเฉลี่ยแบบสะสม ทำให้ค่าการพยากรณ์ใกล้เคียงกับปริมาณการใช้กระดาษจริงในเดือนธันวาคม 2563 และเดือนมกราคม 2564 ซึ่งการวิจัยได้คำนวณหาจุดสั่งซื้อเพื่อแก้ปัญหากระดาษไม่เพียงพอต่อการใช้งาน โดยกำหนด D คือ อัตราความต้องการกระดาษคงคลังในแต่ละช่วงเวลา และกำหนด L คือ เวลารนำ หรือระยะเวลาการรอคอยกระดาษ จากการดำเนินงานด้านเอกสารการจัดซื้อและการนำส่งกระดาษจากผู้ขาย เพราะฉะนั้นการกำหนดจุดสั่งซื้อทำให้งานเอกสารการพิมพ์สามารถจัดการการใช้กระดาษได้อย่างเหมาะสม

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีเนื่องจากการสนับสนุนทุนวิจัยจากหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ และหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ โดยอำนวยการในการจัดหาเครื่องมือโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ผล และอุปกรณ์ที่ใช้จัดทำงานวิจัยครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา เขียววัฒนสุข. (2557). *การพยากรณ์*. สืบค้น 20 ตุลาคม 2563, จาก <https://www.slideshare.net>.
- ปฐมาพร อุดม. (2556). *การพยากรณ์ยอดขายสำหรับผู้แทนจำหน่ายเม็ดพลาสติก*. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะวิศวกรรมศาสตร์.
- ปณธิ นวนพี, สุธาวดี คงพันธ์, และอัญชลี สีทา. (2562). *การศึกษาแนวการพยากรณ์ยอดขายเครื่องมือทางการเกษตร บริษัท KP ปีโตรเลียม บ้านด่านแม่คำมัน จังหวัดอุดรดิตถ์ (โครงการ)*. อุดรดิตถ์: วิทยาลัย อาชีวศึกษาอุดรดิตถ์.
- ปภาวรา ท่อนทองมีสุข. (2562). *เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการสั่งซื้อลวดทองแดงอาบน้ำยา: กรณีศึกษาธุรกิจค้าปลีก*. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสยาม, บัณฑิตวิทยาลัย การ จัดการงานวิศวกรรม. สืบค้นจาก <https://e-research.siam.edu>
- ปิยมาส กล้าแข็ง. (2562). *การพยากรณ์เพื่อการผลิต*. สืบค้น 26 พฤศจิกายน 2563, จาก http://www.elcls.sru.ac.th/piyamas_kl/pluginfile.php/25/block_html/content/Chapter4_Forecast.pdf.
- ยุทธ ไกยวรรณ. (2553). *การวางแผนและการควบคุมการผลิต*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- อดุลย์ พุกอินทร์. (2562). การแก้ปัญหาการหาขนาดที่เหมาะสมของการผลิตผลิตภัณฑ์ เพื่อการพยากรณ์ ความต้องการใช้แร่เหล็กน้ำพี้เพื่อถลุงของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนดาบเหล็กน้ำพี้. *วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก*, 8(2), 175–183.
- Cao, Y., & Shen, Z.-J. M. (2019). Quantile forecasting and data-driven inventory management under nonstationary demand. *Operations Research Letters*, 47(6), 465–472. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.orl.2019.08.008>