

# การปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า ของวิสาหกิจชุมชนหนองตูมโดยใช้วิธีวิเคราะห์ ABC-FSN

วันที่รับ : 5 พฤษภาคม 2566

วันที่แก้ไข : 19 กรกฎาคม 2566

วันที่ตอบรับ : 22 สิงหาคม 2566

ชนิกานต์ เปรมปรีดี<sup>1</sup>, อรรถวิทย์ สมศิริ<sup>2</sup> และอัษฎางค์ พลนอก<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>หลักสูตรเทคโนโลยีผู้ประกอบการและการจัดการนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

<sup>2</sup>คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

\*Corresponding author e-mail: assadangp@gmail.com

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ ABC-FSN analysis และเพื่อเปรียบเทียบมูลค่าคงคลัง ก่อนและหลังการปรับปรุงคลังสินค้าของวิสาหกิจชุมชนหนองตูม ดำเนินการวิจัยโดยเก็บข้อมูลจากรายการสินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชนหนองตูม และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ด้วย ระบบ ABC-FSN analysis ผลการวิจัย พบว่า มีสินค้าคงคลังทั้งหมด 59 รายการ มูลค่ารวมทั้งสิ้น 336,407 บาท เมื่อจำแนกสินค้าตามระบบ ABC analysis พบว่า กลุ่ม A มีจำนวน 9 รายการ (ร้อยละ 15.25) โดยมีมูลค่ารวม 217,144 บาท (ร้อยละ 64.55) กลุ่ม B มีจำนวน 16 รายการ (ร้อยละ 27.12) โดยมีมูลค่ารวม 83,440 บาท (ร้อยละ 24.80) กลุ่ม C มีจำนวน 34 รายการ (ร้อยละ 57.63) โดยมีมูลค่ารวม 35,823 บาท (ร้อยละ 10.65) เมื่อจำแนกสินค้าตามระบบ FSN analysis พบว่า กลุ่ม F มีจำนวน 12 รายการ (ร้อยละ 20.34) โดยมีมูลค่ารวม 160,538 บาท (ร้อยละ 47.72) กลุ่ม S มีจำนวน 21 รายการ (ร้อยละ 35.59) โดยมีมูลค่ารวม 106,483 บาท (ร้อยละ 31.65) กลุ่ม N มีจำนวน 26 รายการ (ร้อยละ 44.07) โดยมีมูลค่ารวม 69,386 บาท (ร้อยละ 20.63) ผลการเปรียบเทียบมูลค่าคงคลังก่อนและหลังการปรับปรุงคลังสินค้า พบว่า สินค้าคงคลังมูลค่ารวมเท่ากับ 284,145 บาท กลุ่ม A มูลค่าสินค้าคงคลังเท่ากับ 166,510 บาท มูลค่าลดลงร้อยละ 23.26 กลุ่ม B มูลค่าสินค้าคงคลังเท่ากับ 83,616 บาท มูลค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.21 กลุ่ม C มูลค่าสินค้าคงคลังเท่ากับ 34,019 บาท มูลค่าลดลงร้อยละ 5.03 สินค้าในกลุ่มที่เคลื่อนไหวน้อย AN มูลค่าสินค้าคงคลังเท่ากับ 7,640 บาท ลดลงร้อยละ 52.94 กลุ่ม BN มูลค่าสินค้าคงคลังเท่ากับ 28,298 บาท ลดลงร้อยละ 24.32 และกลุ่ม CN มูลค่าสินค้าคงคลังเท่ากับ 14,476 บาท ลดลงร้อยละ 8.14 โดยรวม มูลค่าสินค้าคงคลังลดลง 52,262 บาท มูลค่าลดลงร้อยละ 15.54 ส่งผลให้วิสาหกิจชุมชนมีสภาพคล่องเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ช่วยให่วิสาหกิจชุมชนสามารถพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารคลังได้อย่างเป็นระบบที่นำไปสู่การเพิ่มโอกาสทางธุรกิจ

**คำสำคัญ:** สินค้าคงคลัง, การวิเคราะห์ ABC, การวิเคราะห์ FSN



# INVENTORY IMPROVEMENT OF THE COMMUNITY ENTERPRISE OF NOGTOOM BY ABC-FSN ANALYSIS

Received : 5 May 2023

Revised : 19 July 2023

Accepted : 22 August 2023

Chanikant Prampree<sup>1</sup> Atawit Somsiri<sup>2</sup> Assadang Polnok<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Technology Entrepreneurship and Innovation Management Programme,  
Naresuan University, Phitsanulok

<sup>2</sup>Faculty of Pharmacy, Naresuan University, Phitsanulok

\*Corresponding author e-mail: assadangp@gmail.com

## ABSTRACT

The objectives of this research were to develop inventory management using the ABC-FSN Analysis system and to compare inventory values before and after inventory improvement with ABC-FSN Analysis system. This research was conducted by collecting data from the inventory of the Nongtoom community and analyze the data with ABC-FSN Analysis. The results indicated that the total inventory included 59 items worth 336,407 baht. The ABC-FSN analysis system classified the inventory items into three groups of A, B, and C, based on their relative value. Group A consisted of 9 items (15.25%) with a total value of 217,144 baht (64.55%), Group B included 16 items (27.12%) with a total value of 83,440 baht (24.80%), and Group C consisted of 34 items (57.63%) with a total value of 35,823 baht (10.65%). Additionally, the FSN analysis system categorized items into three groups based on their movement speed of groups F, S, and N. The results showed that Group F had 12 items (20.34%) with a total value of 160,538 baht (47.72%), Group S had 21 items (35.59%) with a total value of 106,483 baht (31.65%), and Group N consisted of 26 items (44.07%) with a total value of 69,386 baht (20.63%). The result of comparing the value of inventory before and after warehouse improvement revealed that the total inventory value was equal to 284,145 baht. Specifically, Group A's inventory value decreased by 23.26% to 166,510 baht, Group B's inventory value increased by 0.21% to 83,616 baht, and Group C's inventory value decreased by 5.03% to 34,019 baht. For items with low movement speed (AN, BN, and CN groups), their inventory values decreased by 52.94%, 24.32%, and 8.14%, respectively. Overall, the implementation of inventory improvement resulted in a 15.54% decrease in inventory value. As a result, the liquidity of the community enterprise had increased significantly. Community enterprise could systematically improve the efficiency of inventory management leading to more business opportunities.

**Keywords:** Inventory, ABC analysis, FSN analysis

## บทนำ

ในปี พ.ศ. 2548 รัฐบาลได้ตรา “พระราชบัญญัติส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน พ.ศ. 2548” เพื่อส่งเสริมให้คนในชุมชนรวมตัวกันนำความรู้และทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาผลิตเป็นสินค้า (พระราชบัญญัติส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน พ.ศ. 2548, 2548) อาจกล่าวได้ว่า การพัฒนาสินค้า “หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์” หรือ One Tambon One Product (OTOP) เป็นการส่งเสริมและพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนฐานรากให้มีความมั่นคง มีเจตนาารมณ์เพื่อให้มีการส่งเสริมความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น การสร้างรายได้ การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การพัฒนาความสามารถในการจัดการและพัฒนาแบบวิสาหกิจชุมชน มีผลให้ชุมชนพึ่งพาตนเองได้และพัฒนาาระบบเศรษฐกิจชุมชนให้มีความเข้มแข็ง รวมถึงการพัฒนาวิสาหกิจชุมชนไปสู่การเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจในระดับสูงขึ้นต่อไป (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) วิสาหกิจชุมชนหนองตูม ตำบลหนองตูม อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย เป็นองค์กรหนึ่งที่ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2547 โดยชาวบ้าน 16 คน ในหมู่บ้านรวมตัวกัน ผลิตสินค้า OTOP เป็นสินค้าประเภทผลไม้แปรรูป เช่น ก๊วยฝือก มัน ฟักทอง เป็นต้น เพื่อจำหน่ายทั้งปลีกและส่ง ปัจจุบันวิสาหกิจชุมชนได้มีการเพิ่มช่องทางการจำหน่ายหน้าร้านออนไลน์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ส่งผลให้มีสิ่งซื้อวัตถุดิบมาจัดเก็บอยู่ในคลังสินค้ามีเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดการบริหารคลังสินค้า เมื่อสินค้าไม่มีการเคลื่อนไหว ส่งผลทำให้เกิดปัญหาต้นทุนที่สูงขึ้นจากทุนที่จมอยู่ในคลังสินค้าในรูปของวัตถุดิบ ดังนั้น การจัดระบบสินค้าคงคลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง จึงมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนให้การจัดเก็บสินค้ามีประสิทธิภาพ และสามารถลดต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าได้

สินค้าคงคลัง (Inventory) มีความจำเป็นต่อการดำเนินงานของธุรกิจ จัดเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนชนิดหนึ่งซึ่งองค์กรต้องมีไว้เพื่อจำหน่ายหรือผลิต การรักษาระดับสินค้าคงคลังให้เหมาะสมมีความจำเป็นต่อการดำเนินการของธุรกิจ การศึกษาเกี่ยวกับคลังสินค้ามีความสำคัญในกิจการหลายประเภท เช่น การจัดการสินค้าคงคลังกลุ่มเครื่องปรุงรสและอาหารแห้ง (วรพล อารีย์ และคนอื่นๆ, 2563, น.165) ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค ABC classification analysis ในการจัดลำดับความสำคัญของสินค้าเพื่อจัดเก็บและตรวจนับสินค้ากลุ่มเครื่องปรุงรสและอาหารแห้ง โดยนำเอาสินค้ากลุ่ม A จำนวน 14 รายการ ซึ่งมีมูลค่าการขายคิดเป็นร้อยละ 79.10 ไปจัดเก็บไว้ในบริเวณใกล้ทางเข้าออกของคลังสินค้าให้มากที่สุด ส่งผลให้การจัดการคลังสินค้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น

การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท เตือนใจพาณิชย์กรู๊ป จำกัด สาขามะนาวหวาน (อินทิรา รามอินทร์ และคนอื่นๆ, 2565, น.2286) โดยประยุกต์ใช้เทคนิค ABC analysis ในการปรับปรุงคลังสินค้า เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ประชากรกลุ่มตัวอย่างคือผู้จัดการคลังสินค้า จำนวน 1 คน พนักงานคลังสินค้า 2 คน และผู้ให้บริการ 3 คน ผลการวิจัยพบว่า มีสินค้าในคลังจำนวนทั้งสิ้น 80 รายการ แบ่งตาม เทคนิค ABC analysis กลุ่ม A มีจำนวน 7 รายการ (ร้อยละ 20.00) กลุ่ม B มีจำนวน 25 รายการ (ร้อยละ 30.00) กลุ่ม C มีจำนวน 48 รายการ (ร้อยละ 50.00) หลังจากการใช้ทฤษฎีการแบ่งหมวดสินค้า ABC analysis ก็ได้มีการแบ่งโซนสินค้าที่เป็นระบบอย่างชัดเจน ส่งผลทำให้มีพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าเพิ่มขึ้น สินค้าที่เข้ามาใหม่ก็จะไปเก็บตามโซนหมวดหมู่ของสินค้านั้นๆ ได้อย่างสะดวก โดยไม่ต้องวางสินค้าไว้หน้าคลังเพื่อรอพื้นที่ภายในว่าง จึงเป็นอีกหนึ่งวิธีที่เหมาะสมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าได้

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำการวิเคราะห์ ABC-FSN ไปใช้กับคลังสินค้าขององค์กรในระดับวิสาหกิจชุมชนหนองตูม ซึ่งเป็นวิสาหกิจชุมชนที่เน้นไปด้านการแปรรูปสินค้าเกษตร โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ ABC-FSN ในการพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารคลัง ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญมีผลต่อการดำเนินของกิจการ เพื่อลดความสูญเสียโอกาสทางธุรกิจ และมีการจัดการวางแผนคลังสินค้าที่มีประสิทธิภาพต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ ABC-FSN analysis ของวิสาหกิจชุมชนหนองตูม อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย
2. เพื่อเปรียบเทียบมูลค่าคลัง ก่อน-หลัง การปรับปรุงคลังสินค้าของวิสาหกิจชุมชนหนองตูม อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ประชากรของการวิจัยนี้ คือ สินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชนหนองตุม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ สินค้าคงคลังในระหว่างช่วงเวลาเดือนตุลาคม 2565 ถึงเดือนมีนาคม 2566 จำนวน 59 รายการ

1. การเก็บข้อมูลของสินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชนหนองตุม ด้วยแบบเก็บข้อมูลจากใบบันทึกรายการสินค้า ซึ่งได้รับการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ที่เป็นผู้สอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบริหารคลังสินค้า 2 ท่าน และเป็นเจ้าของกิจการร้านอาหารที่ดำเนินการมากกว่า 10 ปี 1 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา และน้ำหนักเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence) โดยปรับปรุงให้ทุกข้อมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.66

2. จำแนกรายการสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่ม A มีมูลค่าของคงคลังประมาณ 70%-90% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมดแต่มีจำนวนรายการสินค้าประมาณ 5%-20% ของรายการสินค้าทั้งหมด ส่วนกลุ่ม B มีมูลค่าของคงคลังประมาณ 20%-30% แต่มีจำนวนรายการสินค้าประมาณ 10%-20% ของรายการสินค้าทั้งหมด ส่วนกลุ่ม C คือกลุ่มที่มีจำนวนรายการสินค้าประมาณ 50% - 60% ของรายการสินค้าทั้งหมด แต่มีมูลค่าประมาณ 5%-10% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด (วรพล อารีย์ และคนอื่นๆ, 2563, น.156)

3. จำแนกสินค้าแต่ละรายการโดยใช้แบ่งสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม โดยจัดแบ่งตามความถี่ในการใช้งาน วัสดุที่มีการหมุนเวียนเร็ว (Fast moving, F) คือ วัสดุที่มีความต้องการใช้งานทุกสัปดาห์ วัสดุกลุ่มต่อมาคือวัสดุที่มีการหมุนเวียนช้า (Slow moving, S) โดยเป็นวัสดุที่มีความต้องการใช้งานต่อรอบเวลาไม่มากนัก ในกรณีนี้ คือประมาณ 1-2 ครั้งต่อเดือน ส่วนที่วัสดุที่ไม่มีการหมุนเวียน (Non moving, N) คือ วัสดุที่มีความต้องการใช้น้อยมาก บางครั้งอาจแทบไม่มีการนำมาใช้เลยในแต่ละรอบเวลาในกรณีนี้ คือประมาณ 1-2 ครั้งต่อ 3 เดือน (อัษฎางค์ พลนอก และอรรถวิทย์ สมศิริ, 2565, น.620)

4. จำแนกรายการสินค้าจากทั้งสองวิธีรวมกันเป็นตารางเมทริกซ์โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ ABC-FSN ซึ่งจะช่วยให้สามารถจัดกลุ่มสินค้าออกเป็น 9 ประเภท ดังตาราง 1

ตาราง 1 การวิเคราะห์ข้อมูลสินค้าคงคลังด้วย ABC-FSN Analysis

| กลุ่ม | F  | S  | N  |
|-------|----|----|----|
| A     | AF | AS | AN |
| B     | BF | BS | BN |
| C     | CF | CS | CN |

5. ดำเนินการปรับปรุงการสั่งซื้อสินค้าโดยตรวจนับสินค้าที่มีมูลค่าสูง (กลุ่ม AF, AS, AN) ให้ถี่ขึ้นจากการตรวจนับทุกสามเดือนเป็นทุกครั้งที่มีการเบิกจ่ายสินค้า และจำกัดการซื้อสินค้าในกลุ่มที่หมุนเวียนช้า (AS, BS, CS) และงดซื้อสินค้าไม่หมุนเวียน (AN, BN, CN) นอกจากสินค้ารายการดังกล่าวจะหมดคลัง และปรับปรุงการจัดวางสินค้าในคลัง โดยนำเอาสินค้าในกลุ่มหมุนเวียนเร็ว (AF, BF, CF) ไปไว้ใกล้ทางเข้าออกคลัง หรือบริเวณทางเดินกลางของคลัง

6. เปรียบเทียบมูลค่าสินค้าคงคลังก่อนและหลัง จากการดำเนินงานโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ ABC-FSN และอภิปรายผล

## ผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูลสินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชน ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2565 (ไตรมาส 4/65) พบว่า รายการสินค้าทั้งหมด 59 รายการ มูลค่ารวมทั้งสิ้น 336,407 บาท เมื่อจำแนกสินค้าตามระบบ ABC analysis พบว่า กลุ่ม A มีจำนวน 9 รายการ (ร้อยละ 15.25) โดยมีมูลค่ารวม 217,144 บาท (ร้อยละ 64.55) กลุ่ม B มีจำนวน 16 รายการ (ร้อยละ 27.12) โดยมีมูลค่ารวม 83,440 บาท (ร้อยละ 24.80) กลุ่ม C มีจำนวน 34 รายการ (ร้อยละ 57.63) โดยมีมูลค่ารวม 35,823 บาท (ร้อยละ 10.65) ดังตาราง 2

ตาราง 2 มูลค่าสินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชน ระบบ ABC analysis ไตรมาส 4/65

| กลุ่ม | จำนวนรายการสินค้า | จำนวนรายการสินค้า (%) | มูลค่าสินค้า (บาท) | มูลค่าสินค้า (%) |
|-------|-------------------|-----------------------|--------------------|------------------|
| A     | 9                 | 15.25                 | 217,144.00         | 64.55            |
| B     | 16                | 27.12                 | 83,440.00          | 24.80            |
| C     | 34                | 57.63                 | 35,823.00          | 10.65            |
| รวม   | 59                | 100                   | 336,407.00         | 100              |

จากตาราง 2 การรวมข้อมูลสินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชน ไตรมาส 4/65 พบว่ารายการสินค้าทั้งหมด 59 รายการ มูลค่ารวมทั้งสิ้น 336,407 บาท เมื่อจำแนกสินค้าตามระบบ FSN analysis พบว่า กลุ่ม F มีจำนวน 12 รายการ (ร้อยละ 20.34) โดยมีมูลค่ารวม 160,538 บาท (ร้อยละ 47.72) กลุ่ม S มีจำนวน 21 รายการ (ร้อยละ 35.59) โดยมีมูลค่ารวม 106,483 บาท (ร้อยละ 31.65) กลุ่ม N มีจำนวน 26 รายการ (ร้อยละ 44.07) โดยมีมูลค่ารวม 69,386 บาท (ร้อยละ 20.63) ดังตาราง 3

ตาราง 3 มูลค่าสินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชน ระบบ FSN analysis ไตรมาส 4/65

| กลุ่ม | จำนวนรายการสินค้า | รายการสินค้า (%) | มูลค่าสินค้า (บาท) | มูลค่าสินค้า (%) |
|-------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|
| F     | 12                | 20.34            | 160,538.00         | 47.72            |
| S     | 21                | 35.59            | 106,483.00         | 31.65            |
| N     | 26                | 44.07            | 69,386.00          | 20.63            |
| รวม   | 59                | 100              | 336,407.00         | 100              |

จากตาราง 3 เมื่อจำแนกสินค้าตามระบบ ABC analysis และ FSN analysis นำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ ABC-FSN analysis พบว่า กลุ่ม AF มีจำนวน 5 รายการ (ร้อยละ 8.47) โดยมีมูลค่ารวม 144,010 บาท (ร้อยละ 42.81) กลุ่ม AS มีจำนวน 3 รายการ (ร้อยละ 5.08) โดยมีมูลค่ารวม 56,899 บาท (ร้อยละ 16.91) กลุ่ม AN มีจำนวน 1 รายการ (ร้อยละ 1.69) โดยมีมูลค่ารวม 16,235 บาท (ร้อยละ 4.83) กลุ่ม BF มีจำนวน 3 รายการ (ร้อยละ 5.08) โดยมีมูลค่ารวม 13,808 บาท (ร้อยละ 4.10) กลุ่ม BS มีจำนวน 6 รายการ (ร้อยละ 10.17) มีมูลค่ารวม 32,240 บาท (ร้อยละ 9.58) กลุ่ม BN มีจำนวน 7 รายการ (ร้อยละ 11.86) มีมูลค่ารวม 37,392.00 บาท (ร้อยละ 11.12) กลุ่ม CF มีจำนวน 4 รายการ (ร้อยละ 6.78) โดยมีมูลค่ารวม 2,720 บาท (ร้อยละ 0.81) กลุ่ม CS มีจำนวน 12 รายการ (ร้อยละ 20.34) โดยมีมูลค่ารวม 17,344 บาท (ร้อยละ 5.16) กลุ่ม CN มีจำนวน 18 รายการ (ร้อยละ 30.51) โดยมีมูลค่ารวม 15,7590 บาท (ร้อยละ 4.68) ดังปรากฏในตาราง 4

**ตาราง 4** มูลค่าสินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชน จำแนกตาม ABC-FSN analysis ไตรมาส 4/65

| กลุ่ม | จำนวนรายการสินค้า | รายการสินค้า (%) | มูลค่าสินค้า (บาท) | มูลค่าสินค้า (%) |
|-------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|
| AF    | 5                 | 8.47             | 144,010.00         | 42.81            |
| AS    | 3                 | 5.08             | 56,899.00          | 16.91            |
| AN    | 1                 | 1.69             | 16,235.00          | 4.83             |
| BF    | 3                 | 5.08             | 13,808.00          | 4.10             |
| BS    | 6                 | 10.17            | 32,240.00          | 9.58             |
| BN    | 7                 | 11.86            | 37,392.00          | 11.12            |
| CF    | 4                 | 6.78             | 2,720.00           | 0.81             |
| CS    | 12                | 20.34            | 17,344.00          | 5.16             |
| CN    | 18                | 30.51            | 15,759.00          | 4.68             |
| รวม   | 59                | 100.00           | 336,407.00         | 100.00           |

หลังจากปรับปรุงการสั่งซื้อสินค้าคงคลังโดยลดปริมาณการสั่งซื้อสินค้าในกลุ่มหมุนเวียนเร็ว และการจำกัดการสั่งซื้อสินค้าในกลุ่มที่หมุนเวียนช้า โดยลดปริมาณแต่ละครั้งลงเท่ากับปริมาณน้อยสุดสำหรับการสั่งซื้อ (Minimum order quantity) และงดสั่งซื้อสินค้าในกลุ่มที่ไม่หมุนเวียนจนกว่าสินค้ารายการดังกล่าวจะหมดคลัง เพื่อลดมูลค่าการจัดเก็บ และยังคงเคลื่อนย้ายสินค้าในกลุ่มที่หมุนเวียนเร็วไปยังบริเวณใกล้ทางเข้าออก หรือบริเวณทางเดินกลางของคลัง

จากการรวมข้อมูลสินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชน ไตรมาส 1/66 เพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินการ พบว่ารายการสินค้าทั้งหมด 59 รายการ มีมูลค่ารวมทั้งสิ้น 284,145 บาท เมื่อจำแนกสินค้าตาม ABC analysis พบว่า กลุ่ม A มีจำนวน 9 รายการ (ร้อยละ 15.25) โดยมีมูลค่ารวม 166,510 บาท (ร้อยละ 58.60) กลุ่ม B มีจำนวน 16 รายการ (ร้อยละ 27.12) โดยมีมูลค่ารวม 83,616 บาท (ร้อยละ 29.43) และกลุ่ม C มีจำนวน 34 รายการ (ร้อยละ 57.63) โดยมีมูลค่ารวม 34,019 บาท (ร้อยละ 11.97) ดังตาราง 5

**ตาราง 5** มูลค่าสินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชน ระบบ ABC analysis ไตรมาส 1/66

| กลุ่ม | จำนวนรายการสินค้า | รายการสินค้า (%) | มูลค่าสินค้า (บาท) | มูลค่าสินค้า (%) |
|-------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|
| A     | 9                 | 15.25            | 166,510.00         | 58.60            |
| B     | 16                | 27.12            | 83,616.00          | 29.43            |
| C     | 34                | 57.63            | 34,019.00          | 11.97            |
| รวม   | 59                | 100              | 284,145.00         | 100.00           |

หลังจากปรับปรุงการสั่งซื้อสินค้าในไตรมาส 1/66 จากตาราง 5 ข้อมูลสินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชน เมื่อสิ้นไตรมาส 1/66 พบว่ารายการสินค้าทั้งหมด 59 รายการ มีมูลค่ารวมทั้งสิ้น 336,407 บาท เมื่อจำแนกสินค้าตามระบบ FSN analysis พบว่า กลุ่ม F มีจำนวน 12 รายการ (ร้อยละ 20.34) โดยมีมูลค่ารวม 150,533 บาท (ร้อยละ 52.98) กลุ่ม S มีจำนวน 21 รายการ (ร้อยละ 35.59) โดยมีมูลค่ารวม 83,918 บาท (ร้อยละ 29.53) กลุ่ม N มีจำนวน 26 รายการ (ร้อยละ 44.07) โดยมีมูลค่ารวม 49,694 บาท (ร้อยละ 17.49)

ตาราง 6 มูลค่าสินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชน ระบบ FSN analysis ไตรมาส 1/66

| กลุ่ม | จำนวนรายการสินค้า | รายการสินค้า (%) | มูลค่าสินค้า (บาท) | มูลค่าสินค้า (%) |
|-------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|
| F     | 12                | 20.34            | 150,533.00         | 52.98            |
| S     | 21                | 35.59            | 83,918.00          | 29.53            |
| N     | 26                | 44.07            | 49,694.00          | 17.49            |
| รวม   | 59                | 100              | 284,145.00         | 100.00           |

หลังจากปรับปรุงการสั่งซื้อสินค้าคงคลังเพื่อลดมูลค่าการจัดเก็บ เมื่อนำข้อมูลของไตรมาส 1/66 ที่จำแนกเป็น 9 กลุ่ม ด้วยเครื่องมือ ABC-FSN analysis พบว่า กลุ่ม AF มีจำนวน 5 รายการ (ร้อยละ 8.47) โดยมีมูลค่า 133,230 บาท (ร้อยละ 46.89) กลุ่ม AS มีจำนวน 3 รายการ (ร้อยละ 5.08) โดยมีมูลค่า 25,640 บาท (ร้อยละ 9.02) กลุ่ม AN มีจำนวน 1 รายการ (ร้อยละ 1.69) โดยมีมูลค่า 7,640 บาท (ร้อยละ 2.69) กลุ่ม BF มีจำนวน 3 รายการ (ร้อยละ 5.08) โดยมีมูลค่า 12,628 บาท (ร้อยละ 4.44) กลุ่ม BS มีจำนวน 6 รายการ (ร้อยละ 10.17) โดยมีมูลค่า 42,690 บาท (ร้อยละ 15.02) กลุ่ม BN มีจำนวน 7 รายการ (ร้อยละ 11.86) โดยมีมูลค่า 28,298 บาท (ร้อยละ 9.96) กลุ่ม CF มีจำนวน 4 รายการ (ร้อยละ 6.78) มีมูลค่า 4,675 บาท (ร้อยละ 1.65) กลุ่ม CS มีจำนวน 12 รายการ (ร้อยละ 20.34) มีมูลค่า 14,868 บาท (ร้อยละ 5.23) กลุ่ม CN มีจำนวน 18 รายการ (ร้อยละ 30.51) มีมูลค่า 14,476 บาท (ร้อยละ 5.09) ดังตาราง 7

ตาราง 7 มูลค่าสินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชน ระบบ ABC-FSN analysis ไตรมาส 1/66

| กลุ่ม | จำนวนรายการสินค้า | รายการสินค้า (%) | มูลค่าสินค้า (บาท) | มูลค่าสินค้า (%) |
|-------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|
| AF    | 5                 | 8.47             | 133,230.00         | 46.89            |
| AS    | 3                 | 5.08             | 25,640.00          | 9.02             |
| AN    | 1                 | 1.69             | 7,640.00           | 2.69             |
| BF    | 3                 | 5.08             | 12,628.00          | 4.44             |
| BS    | 6                 | 10.17            | 42,690.00          | 15.02            |
| BN    | 7                 | 11.86            | 28,298.00          | 9.96             |
| CF    | 4                 | 6.78             | 4,675.00           | 1.65             |
| CS    | 12                | 20.34            | 14,868.00          | 5.23             |
| CN    | 18                | 30.51            | 14,476.00          | 5.09             |
| รวม   | 59.00             | 100.00           | 284,145.00         | 100.00           |

**ตาราง 8** ตารางเปรียบเทียบมูลค่าสินค้าคงคลัง ก่อน – หลัง ของวิสาหกิจชุมชน

| กลุ่ม | จำนวนรายการสินค้า | มูลค่าสินค้าก่อน | มูลค่าสินค้าหลัง | แตกต่าง (ร้อยละ) |
|-------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| AF    | 5                 | 144,010.00       | 133,230.00       | -7.49            |
| AS    | 3                 | 56,899.00        | 25,640.00        | -54.94           |
| AN    | 1                 | 16,235.00        | 7,640.00         | -52.94           |
| BF    | 3                 | 13,808.00        | 12,628.00        | -8.55            |
| BS    | 6                 | 32,240.00        | 42,690.00        | +32.41           |
| BN    | 7                 | 37,392.00        | 28,298.00        | -24.32           |
| CF    | 4                 | 2,720.00         | 4,675.00         | +71.88           |
| CS    | 12                | 17,344.00        | 14,868.00        | -14.28           |
| CN    | 18                | 15,759.00        | 14,476.00        | -8.14            |
| รวม   | 59                | 336,407.00       | 284,145.00       | -15.54           |

จากตาราง 8 สินค้าที่มีมูลค่าคงคลังลดลงมีจำนวน 7 รายการ และมี 2 รายการที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจาก สินค้าในกลุ่มดังกล่าวหมดคลังและได้สั่งซื้อเข้าคลังในรอบดังกล่าว สินค้าที่มีมูลค่าลดลงมาก คือ กลุ่ม AS และ AN โดยลดลงถึงร้อยละ 54.94 และ 52.94 ตามลำดับ สินค้าคงคลังก่อนการดำเนินการปรับปรุงการดำเนินงานมีมูลค่ารวมทั้งสิ้น 336,407 บาท แต่หลังการดำเนินการงานมูลค่าสินค้าคงคลังเท่ากับ 284,145 บาท ลดลง 52,262 บาท คิดเป็นร้อยละ 15.54 ของมูลค่าสินค้าคงคลังก่อนดำเนินการ

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการประยุกต์ใช้เครื่องมือ ABC-FSN analysis ในการจัดลำดับความสำคัญสินค้าคงคลังของวิสาหกิจชุมชน โดยวิเคราะห์คลังสินค้าทั้งหมด 59 รายการ ในช่วงไตรมาส 1/65 ทำให้เห็นภาพรวมของข้อมูลสินค้าคงคลังและอัตราการใช้งานพบว่า มูลค่าสินค้าคงคลังรวมทั้งสิ้น 336,407 บาท เมื่อจัดกลุ่มสินค้าตามระบบ ABC พบว่ากลุ่ม A มีสินค้าจำนวน 9 รายการ คิดเป็นร้อยละ 15.25 ของรายการสินค้า แต่มีมูลค่าคงคลังถึงร้อยละ 64.55 ในขณะที่ กลุ่ม C มีสินค้าจำนวน 34 รายการ คิดเป็นร้อยละ 57.63 ของรายการสินค้าทั้งหมด แต่มีมูลค่าคงคลังเพียงร้อยละ 10.65 และเมื่อแบ่งกลุ่มสินค้าตามระบบ FSN พบว่า กลุ่ม F มีสินค้าจำนวน 12 รายการ คิดเป็นร้อยละ 15.25 ของรายการสินค้า กลุ่ม N มีสินค้าจำนวน 26 รายการ คิดเป็นร้อยละ 44.07 ของรายการสินค้าทั้งหมด และคิดเป็นร้อยละ 20.63 ของมูลค่าสินค้าทั้งหมด สอดคล้องการศึกษาของ อัษฎางค์ พลนอก และอรรถวิทย์ สมศิริ (2565, น.622) ที่ศึกษาลงสินค้าเคมีภัณฑ์ของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง โดยการวิเคราะห์ ABC-FSN พบว่า เคมีภัณฑ์จำนวนน้อยรายการแต่จะมีมูลค่าถึงเกือบร้อยละ 80 ของมูลค่าคลังเคมีภัณฑ์ทั้งหมด นอกจากนี้การนำเอาสินค้ากลุ่ม F (AF, BF, CF) ที่เป็นสินค้าที่มีความถี่ในการใช้งานสูงมาจัดวางไว้ใกล้กับทางเข้าออก ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง สอดคล้องการศึกษาของ วรพล อารีย์ และคนอื่นๆ (2563, น.160) ที่ศึกษาการจัดการคลังเครื่องปรุงรสและอาหารแห้งของห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่ง ที่ปรับปรุงการจัดวางของสินค้าที่หมุนเวียนสูงจะเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการคลังสินค้าขึ้น

ส่วนสินค้าที่อยู่ในกลุ่ม N ทั้งสามกลุ่ม คือ AN, BN และ CN ซึ่งเป็นสินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนน้อยรวมจำนวน 26 รายการ จึงกำหนดปริมาณการสั่งซื้อสินค้าในปริมาณที่เหมาะสม โดยลดปริมาณการสั่งซื้อครั้งลงจนเหลือเท่าที่จำเป็น ตลอดจนตั้งสินค้าบางรายการเป็นระยะเวลาหนึ่งจนกว่ามูลค่าสินค้าดังกล่าวจะลดลงจนถึงระดับที่เหมาะสม เนื่องจากหากมีสินค้าไว้ในคลังปริมาณมากเกินไปก็จะทำให้คลังสินค้ามีมูลค่าสูงเกินความจำเป็น สอดคล้องกับ อินทรีรา งามอินทร์ และคนอื่นๆ (2565, น.2293) ที่ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในบริษัทแห่งหนึ่ง พบว่า สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของประสิทธิภาพคลังสินค้า สามารถปรับปรุงได้โดยการวิเคราะห์และจัดหมวดหมู่สินค้าที่ชัดเจน

นอกจากนี้ ยังได้มีการปรับปรุงการสั่งซื้อสินค้าทั้งหมดในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้า ต้นทุนรวมมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมดลดลงเหลือ 284,145 บาท คิดเป็นลดลงจากเดิมร้อยละ 15.54 นั่นคือ การทำให้เกิดสภาพคล่องทางการเงินของวิสาหกิจชุมชนเพิ่มขึ้นกว่า 50,000 บาท โดยสินค้าที่ลดมูลค่าคลังลงได้มากที่สุด คือ กลุ่ม AS เป็นสินค้ากลุ่มที่มีมูลค่าคงคลังสูงและมีการหมุนเวียนปานกลาง สินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนน้อย (N) สามารถลดมูลค่าลงได้รวม 18,972 บาท โดยที่กลุ่ม AN, BN และ CN สามารถลดลงได้ร้อยละ 52.94, 24.32 และ 8.14 ของมูลค่าสินค้าตามลำดับ ทั้งนี้ เกิดจากการจำกัดการจัดซื้อ เมื่อลดการจัดซื้อลง แต่การเบิกจ่ายออกจากคลังยังคงอยู่ในอัตราเดิมจึงลดมูลค่าลงตามมูลค่าสินค้าที่เบิกจ่ายออกจากคลังสินค้า

ดังนั้นการประยุกต์ใช้เครื่องมือ ABC-FSN analysis ในการวิเคราะห์และจัดลำดับสินค้าคงคลังส่งผลให้การบริหารคลังสินค้ามีประสิทธิภาพขึ้น สามารถใช้เป็นแนวทางในการลดภาระค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับนวัตกรรม สมศรี และศุภฤกษ์ เหล็กดี (2563) ที่พบว่า ต้นทุนคลังสินค้าคงคลังของโรงงานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารสามารถปรับปรุงโดยใช้ ABC-FSN analysis ได้ และสอดคล้องกับอัษฎางค์ พลนอก และอรรถวิทย์ สมศิริ (2565, น.623) ที่พบว่า การปรับปรุงจัดพื้นที่คลัง โดยการประยุกต์ใช้ ABC-FSN analysis เพื่อการสั่งซื้อและจัดวางสินค้าโรงพยาบาล สามารถลดปริมาณและต้นทุนรวมมูลค่าสินค้าคงคลังได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ มีระยะเวลาจำกัด เพียง 2 ไตรมาส โดยศึกษาเปรียบเทียบระหว่างไตรมาสสุดท้ายของปีกับไตรมาสแรกของปีถัดไป ซึ่งปัจจัยในการผลิตและขายสินค้ายังคงจำกัดมาก หากศึกษาเป็นระยะเวลายาวนานกว่านี้ เช่น เปรียบเทียบแบบปีต่อปีจะช่วยลดผลกระทบด้านฤดูกาลลงได้ อาจจะได้เห็นผลในการปรับปรุงการดำเนินการคลังสินค้าได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

## สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการวิจัย

เครื่องมือ ABC-FSN analysis สามารถนำมาใช้วิเคราะห์สินค้าคงคลังเพื่อเปรียบเทียบและปรับปรุงคลังสินค้าของวิสาหกิจชุมชนได้อย่างชัดเจน โดยเครื่องมือ ABC จะเป็นการจำแนกสินค้าคงคลังออกเป็น 3 กลุ่ม สินค้ากลุ่มใดมีมูลค่าคงคลังในอัตราส่วนที่สูง และสินค้ากลุ่มใดรองลงมา ส่วนเครื่องมือ FSN จำแนกสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม แต่จะแสดงให้เห็นว่าสินค้ากลุ่มใดมีอัตราการหมุนเวียนเร็ว หรือไม่มีการหมุนเวียน เมื่อนำเอาเครื่องมือดังกล่าวทั้ง 2 ประเภทมาใช้ร่วมกัน จำแนกสินค้าคงคลังออกเป็น 9 กลุ่ม จะจำแนกกลุ่มสินค้าออกเป็น มูลค่าสูงหมุนเวียนเร็ว ไปจนถึงมูลค่าต่ำและไม่หมุนเวียน เครื่องมือดังกล่าวสามารถแสดงให้เห็นว่ามีจำนวนสินค้าบางรายการในคลังสูงเกินไปหรือไม่ นั่นหมายความว่าเงินทุนก็ไม่ได้เกิดการหมุนเวียน สินค้าบางรายการมีอัตราการหมุนเวียนสูง สามารถนำไปสู่การปรับปรุงการบริหารคลังสินค้าได้ พบว่า ในการศึกษาสามารถลดปริมาณสินค้าในคลังสินค้าลงได้ มูลค่ารวมราวร้อยละ 15 ส่งผลให้วิสาหกิจชุมชนมีเงินทุนหมุนเวียนมากขึ้น

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลการวิจัยนี้ สามารถไปประยุกต์ใช้กับกิจการในระดับต่างๆ ทั้งในรูปแบบการผลิต หรือการค้า หรือขนาดกิจการระดับกลางและระดับใหญ่ได้ โดยอาจจะต้องประยุกต์หรือปรับอัตราส่วนสินค้า หรือปริมาณต่อรอบของสินค้าแต่ละรายการ นอกจากนี้ ยังสามารถใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซลโดยเพิ่มชุดเครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน (Add-in analysis Toolpak) หรือจัดทำโปรแกรมสำเร็จรูปหรือแอปพลิเคชัน เพื่อใช้คำนวณหา ABC-FSN analysis เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานในกิจการได้

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาข้อมูลการเคลื่อนไหวสินค้าคงคลังให้ครอบคลุมตลอดทั้งปี ทั้งนี้ ในระหว่างช่วงต่างๆ ของรอบปี อาจจะมีการเคลื่อนไหวของสินค้าที่ไม่เหมือนกัน เพื่อที่จะทำให้การบริหารจัดการคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ควรศึกษาการจัดการซื้อสินค้า เช่น นำเอาระบบ EOQ มาใช้ประกอบการจัดซื้อจัดจำหน่ายวัตถุดิบ เพื่อให้มีระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสมและเพียงพอต่อการดำเนินกิจการของวิสาหกิจชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรหนองตูมพัฒนา ตำบลหนองตูม อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย ที่ได้ให้การสนับสนุนและให้ข้อมูลอันทรงคุณค่าซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการบรรลุผลงานวิจัยนี้ นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณอย่างจริงใจต่อมหาวิทยาลัยนเรศวรที่ได้สนับสนุนทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการวิจัยนี้

## เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2562). *คู่มือการดำเนินงานการวิสาหกิจชุมชน*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- นันทวรรณ สมศรี และศุภฤกษ์ เหล็กดี. (2563). *การลดต้นทุนสินค้าคงคลังด้วยวิธี ABC-FSN Analysis กรณีศึกษาโรงงานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร* [วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต]. [https://cite.dpu.ac.th/upload/content/files/Project%20MLE63/การลดต้นทุนสินค้าคงคลังด้วยวิธี%20ABC-FSN%20Analysis\(1\).pdf](https://cite.dpu.ac.th/upload/content/files/Project%20MLE63/การลดต้นทุนสินค้าคงคลังด้วยวิธี%20ABC-FSN%20Analysis(1).pdf)
- พระราชบัญญัติส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน พ.ศ. 2548. (2548, 18 มกราคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 122 ตอนที่ 6 ก, หน้า 319-327.
- วรพล อารีย์, วชิรยา แซ่มแมงปึก, ภคพล แซ่ลิ้ม, และนันท์วัฒน์ สาวีสวัสดิ์. (2563). ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิค ABC classification analysis เพื่อการจัดสินค้าคงคลังกลุ่มเครื่องปรุงรสและอาหารแห้ง: กรณีศึกษา ห้างสรรพสินค้า XYZ. *วารสารวิชาการ มทร.สุวรรณภูมิ(มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 5(2), 153-166.
- อัษฎางค์ พลนอก และอรุณวิทย์ สมศิริ. (2565, 25 กุมภาพันธ์). *การวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยวิธี ABC-FSN Analysis: กรณีศึกษาโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง* [การนำเสนอบทความ]. การประชุมวิชาการระดับชาติพิบูลสงครามวิจัย ครั้งที่ 7 “การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่”, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- อินทิรา รามอินทร์, อธิรัตน์ วัฒนโยธิน, เกศกัญญา โกฏิกุล, กฤติกา กลับรินทร์, และนุชากร คงยะฤทธิ์. (2565, 27 พฤษภาคม). *การเพิ่มประสิทธิภาพคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท เตือนใจพาณิชย์กรุ๊ป จำกัด สาขามะนาวหวาน* [การนำเสนอบทความ]. การประชุมสัมมนาวิชาการระดับชาติ (MDTE) ครั้งที่ 4 ประจำปี 2565, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.