



2022

การประชุมวิชาการราชชมภรณ์ด้านเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการ ครั้งที่ 7  
6 - 8 กรกฎาคม 2565 ณ โรงแรมแคนทารีโคราช จังหวัดนครราชสีมา

การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าของการผลิตนมสดพาสเจอร์ไรส์เพื่อจัดการพลังงาน  
โดยใช้การควบคุมคุณภาพด้านเทคโนโลยีการผลิตแบบ TQM  
ของระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน  
Energy Cost Analysis of Pasteurized Fresh Milk Production for Energy  
Management using Quality Control of TQM Manufacturing Technology  
with Logistics System and Supply Chain

สัญญาชัยะ ผสมกุศลศิลป์

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและการจัดการพลังงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

E-mail: psanchaiya@yahoo.com

Sanchaiya Pasomkusolsil

Department of Electrical Engineering and Energy Management, Faculty of Engineering,

Kasem Bundit University

E-mail: psanchaiya@yahoo.com

#### บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้นำเสนอโดยมีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าของการลดต้นทุนการผลิตนมสดพาสเจอร์ไรส์ในงานอุตสาหกรรมด้วยระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน (2) เพื่อการจัดการพลังงานและประหยัดพลังงานโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตในการปรับปรุงงาน ควบคุมคุณภาพ และ (3) เพื่อนำระบบบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Management: TQM) มาใช้ในกระบวนการผลิตนมสด ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงที่สุดในการทำงานของพนักงาน งานวิจัยนี้มีวิธีการดำเนินงานจำแนกเป็น 2 ลักษณะคือ (1) วิเคราะห์เชิงปริมาณ ได้แก่ วิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า วิเคราะห์ปัจจัยการลงทุน ปริมาณผลผลิต พลังงานที่ใช้ไปในการผลิตเพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิต และ (2) วิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ การจัดการพลังงานในกระบวนการผลิตนมสด การควบคุมคุณภาพการผลิตแบบ TQM ปรับปรุงในการทำงานและแก้ปัญหาของระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน ผลวิจัยพบว่าสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าของการผลิตนมสดได้ 1,835,293 บาท/เดือน การควบคุมคุณภาพการผลิตทำให้สามารถประหยัดพลังงานเท่ากับ 250,000 kWh/ปี และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านเทคโนโลยีการผลิตแบบ TQM ประมาณ 80 %

คำหลัก ค่าใช้จ่ายพลังงาน, เทคโนโลยีการผลิต, ระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน, ควบคุมคุณภาพ, การจัดการพลังงาน

#### Abstract

This research paper is presented with the following objectives: (1) to analyze the electricity cost of reducing the cost of pasteurized milk production in industrial applications with logistics system and supply chain. (2) To energy management and energy saving by using production technology to



improve work and quality control, and (3) to implement the total quality management (TQM) system in the milk production process. Make the most of the work efficiency of employees. This research has two methods of operation is: (1) quantitative analysis, ie analysis of electricity cost, analysis of the factors of investment, the quantity of produce, energy used in production to reduce production costs and (2) qualitative research, ie energy management in fresh milk production processes, the TQM production quality control, improvement in operation and solving problems of logistics system and supply chain, etc. The research found that it can reduce the electricity cost of milk production by 1,835,293 Baht per month. In production quality control, it can save energy equal to 250,000 kWh per year, and can increase energy efficiency in TQM manufacturing technology by about 80 %.

Keywords: energy costs, manufacturing technology, logistics system and supply chain, quality control, energy management

## 1. บทนำ

พลังงานเป็นสิ่งที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศ เนื่องจากเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่ง และพลังงานที่รู้จักกันในรูปแบบ “พลังงานไฟฟ้า” ไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีประโยชน์ต่อผู้ใช้ไฟและแพร่หลายในการใช้งานของรูปแบบต่างๆ กล่าวคือไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นบนพื้นฐานในการดำรงชีวิตของคนในสังคมเมือง นอกจากนี้ไฟฟ้ายังเป็นปัจจัยที่สำคัญในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ค่าใช้จ่ายพลังงานในกระบวนการผลิตจะพิจารณาจากต้นทุนของผู้ประกอบการธุรกิจในงานอุตสาหกรรม แม้ว่าค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าจะมีสัดส่วนไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายส่วนอื่นๆ ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าซื้อวัตถุดิบและค่าการตลาด เป็นต้น แต่การลดค่าใช้จ่ายพลังงานนี้จะช่วยเพิ่มกำไรให้แก่ผู้ประกอบการธุรกิจได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันนี้มีการแข่งขันทางภาคธุรกิจมากขึ้น ค่าแรงงานและค่าวัตถุดิบเป็นต้นทุนที่ไม่สามารถควบคุมได้ อย่างไรก็ตามการลดค่าใช้จ่ายพลังงานจะเกิดประโยชน์ผลได้จะต้องรู้จักเลือกใช้เทคโนโลยีหรือเทคนิคใหม่ให้เหมาะสม องค์กรจำเป็นจะต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีการผลิต ควบคุมคุณภาพ องค์กรจะต้องหาเครื่องมือในการบริหารจัดการที่ดี ที่มุ่งเน้นการมีส่วนร่วมจากพนักงานทุกระดับ การนำระบบบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรแบบ TQM มาใช้จึงเป็นเทคนิควิธีการหนึ่ง ที่องค์กรส่วนใหญ่เลือกนำมาใช้กับการพัฒนาองค์กร เพื่อต้องการเปลี่ยนแปลง

ให้เป็นระบบมากขึ้น และผู้ผลิตจำเป็นจะต้องทำการควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตทำให้มีประสิทธิภาพที่ดีในการจัดการพลังงานของระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน [1]

## 2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 2.1 เพื่อวิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายของการผลิตนมสดพาสเจอร์ไรส์ในงานอุตสาหกรรม
- 2.2 เพื่อจัดการพลังงานที่มีความจำเป็นกระบวนการผลิตโดยศึกษา ปรับปรุงการทำงาน วางแผนงานและควบคุมคุณภาพโดยใช้เทคโนโลยีในการผลิตแบบ TQM
- 2.3 เพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่ายการผลิต ทำให้สามารถประหยัดพลังงานในกระบวนการผลิตนมสดที่มีระบบการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน
- 2.4 เพื่อนำระบบบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร: TQM มาใช้ในกระบวนการผลิตนมสดพาสเจอร์ไรส์ได้

## 3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

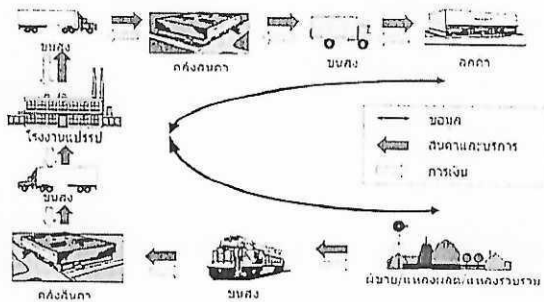
- 3.1 นำไปเป็นแนวทางเพื่อใช้ในการตัดสินใจการลงทุนการผลิตนมสดของผู้ผลิตที่สนใจใช้เทคโนโลยีควบคุมคุณภาพการผลิตร่วมกับเอกชนรายย่อยอื่นๆ สำหรับธุรกิจในอนาคต
- 3.2 ทำให้มีความรู้ ความเข้าใจจากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าของการผลิตนมสดพาสเจอร์ไรส์
- 3.3 นำไปพัฒนา ปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการตัดสินใจเลือกใช้กลยุทธ์โลจิสติกส์สำหรับธุรกิจการตลาด



#### 4. หลักการ

##### 4.1 การบริหารจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานตามมาตรฐาน Transport ISO 9001:2015 [1]

การบริหารจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานตามมาตรฐาน Transport ISO 9001:2015 ได้ให้นิยาม Logistics Management หมายถึง ระบบการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน การดำเนินการ และการควบคุมคุณภาพการทำงานขององค์กร การบริการจัดการข้อมูลและธุรกรรมทางการเงิน ทำให้เกิดการเคลื่อนย้าย ขนส่ง จัดเก็บรวบรวม การกระจายสินค้า วัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ การบริหารจัดการและการบริการทำให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ดังนั้นการบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานจึงมีความเกี่ยวข้องกับบุคคลตั้งแต่ผู้ผลิตวัตถุดิบ [2] โรงงานแปรรูป ผู้ค้าส่งค้าปลีกถึงผู้บริโภค ขนส่ง การสั่งซื้อ การบริการข้อมูลและการเงิน การบริหารจัดการคลังสินค้า ดูแลสินค้า การจัดซื้อ บรรจุหีบห่อ และความต้องการของลูกค้า เป็นต้น



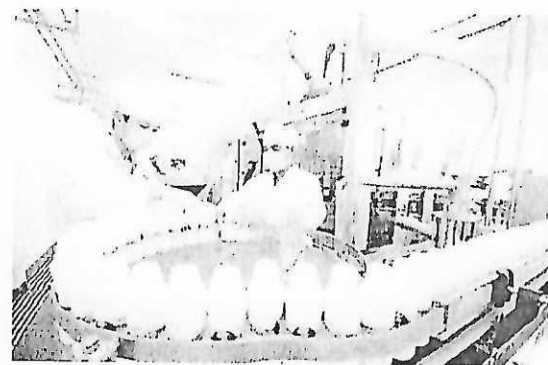
รูปที่ 1 ระบบการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์นมสด [3]

ระบบการบริหารจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานของกระบวนการผลิตนมสดแสดงดังรูปที่ 1 ในงานวิจัยนี้การจัดการในระบบโลจิสติกส์ของนมสดพาสเจอร์ไรส์ได้ดำเนินการนำเสนอผลการศึกษาระบบการจัดการ และโครงสร้างต้นทุนโลจิสติกส์ของนมสดพร้อมดื่มพาสเจอร์ไรส์ [4] ผลการศึกษาพบว่า กระบวนการจัดการระบบโลจิสติกส์ของนมพร้อมดื่ม ประกอบด้วย 4 กลุ่ม ได้แก่ เกษตรกร ศูนย์รับนํ้านมดิบของสหกรณ์/เอกชน โรงงานแปรรูปนมสดพร้อมดื่ม และเอเย่นต์ส่งนมแสดงดังรูปที่ 2 [5] โดยเกษตรกรฟาร์มวัวเป็นผู้นำ

นํ้านมดิบของวัวส่งไปยังศูนย์รับนํ้านมดิบของสหกรณ์/เอกชน วันละ 2 รอบ (เช้าและเย็น) เมื่อศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบรับซื้อนํ้านมดิบจากเกษตรกรแล้วจะทำการรวบรวมในถังทำความเย็นเพื่อลดอุณหภูมิของนํ้านมดิบให้ได้คุณภาพตามที่โรงงานต้องการ ก่อนส่งไปยังโรงงานเพื่อแปรรูปเป็นนมพร้อมดื่มแสดงดังรูปที่ 3 ทั้งนมพาสเจอร์ไรส์และนมยูเอชที ส่วนเอเย่นต์เป็นคนกลางในการกระจายขนส่งสินค้าทั้งนมพาสเจอร์ไรส์และนมยูเอชทีไปยังร้านค้าปลีกเพื่อส่งขายให้ผู้บริโภค โครงสร้างต้นทุนการจัดการระบบโลจิสติกส์ของนม ได้แก่ 1) ต้นทุนการบริหารจัดการ 2) ต้นทุนคลังสินค้าและจัดการสินค้าคงคลัง 3) ต้นทุนขนส่ง 4) ต้นทุนสูญเสีย 5) ต้นทุนบรรจุภัณฑ์



รูปที่ 2 ระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์นม



รูปที่ 3 กระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์นมสด

[ที่มา: <http://www.thewindustry.com/factorvisit>, 2560]

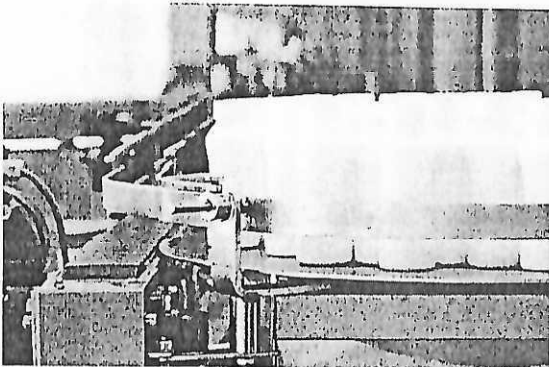
##### 4.2 ระบบบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Management : TQM)

ระบบบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (TQM) หมายถึง ระบบการบริหารงานที่ทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมซึ่งเป็นการพัฒนาบุคลากรให้มีศักยภาพในการวิเคราะห์ การจัดการ และแก้ปัญหา การให้ความรู้ความเข้าใจด้านการศึกษาของบุคลากร การบริหารตามนโยบาย การประกันคุณภาพและสร้างแรงจูงใจ[6] ซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จในมาตรฐาน



คุณภาพที่ดีขึ้น และการควบคุมคุณภาพ (Quality Control หรือ QC) หมายถึง การนำเทคนิคใหม่ใช้เทคโนโลยีการผลิต เพื่อทำให้เกิดคุณภาพของสินค้าหรือบริการตามที่กำหนดไว้ ลักษณะกระบวนการผลิต วางแผน ตรวจสอบ เป็นต้น

การนำระบบการบริหารคุณภาพมาปรับใช้ในองค์กรนั้น ในแต่ละองค์กรย่อมมีความแตกต่างกัน และจะต้องปรับปรุงคุณภาพการผลิต[7] การวางแผนงาน การทำความเข้าใจและเหมาะสมกับวัฒนธรรมและกระบวนการขององค์กรนั้นๆ โดยมีจุดมุ่งหมายเดียวกันคือ การพัฒนาและควบคุมคุณภาพด้านเทคโนโลยีและการบริการเพื่อให้ลูกค้าพึงพอใจ ในการเลือกนำระบบบริหาร TQM มาเป็นแนวทางในการจัดการด้านการบริหารคุณภาพมสแสดงดังรูปที่ 4 เนื่องจากระบบ TQM เป็นระบบการบริหารจัดการที่มุ่งเน้นคุณภาพของการทำงาน เพื่อให้การปฏิบัติงานขององค์กรมีการควบคุมคุณภาพดี และปรับปรุงประสิทธิภาพให้มีความสามารถในการแข่งขันได้



รูปที่ 4 ควบคุมคุณภาพเทคโนโลยีการผลิตแบบ TQM [ที่มา: <http://www.thewindustry.com/factorvisit>, 2560]

#### 4.3 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าของการผลิต

การวิเคราะห์หาพลังงานสูญเสียที่ใช้งานไปจะคิดเป็นค่าใช้จ่ายของต้นทุนการผลิต ทำการคำนวณหาค่าใช้จ่ายวัสดุ จะต้องพิจารณาถึงปัจจัยการผลิต ได้แก่ สาเหตุและปัญหาหยุดกระบวนการผลิต, วัตถุดิบเสียหายและค่าจ้างแรงงาน ในขณะที่ทำงาน เป็นต้น ซึ่งสามารถคำนวณหาอัตราไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายพลังงานสูญเสียต่อหน่วย ณ ปีที่ t ได้ดังนี้ [8]

- ค่าใช้จ่ายวัสดุในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าประเภท Z (บาทต่อหน่วย) ในปี t หาได้ดังนี้

$$C_{zt} = C_{z0} \prod_{i=1}^t (1 + RI_i) \quad (1)$$

กำหนดให้

$C_{ZT}$  คือ ค่าใช้จ่ายวัสดุที่ประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ของประเภท Z (บาทต่อหน่วย) ในปี t

$C_{z0}$  คือ ค่าใช้จ่ายวัสดุที่ประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ของประเภท Z (บาทต่อหน่วย) ในตอนเริ่มต้น

$RI_i$  คือ อัตราเพิ่มขึ้น (+) หรือลดลง (-) ของค่าใช้จ่ายวัสดุที่ประหยัดพลังงานในปีแรกคือปี t

- อัตราค่าพลังงานไฟฟ้าประเภท x ในปี t หาได้ดังนี้

$$P_{xt} = P_{x0} \prod_{i=1}^t (1 + RI_{xt}) \quad (2)$$

กำหนดให้

$P_{xt}$  คือ อัตราค่าพลังงานไฟฟ้าประเภท x ในปี t

$P_{x0}$  คือ อัตราค่าพลังงานไฟฟ้าประเภท x หน่วยบาทต่อปี

- ค่าใช้จ่ายในการลงทุนของวัสดุใดๆ ในกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ณ ปี t หาได้ดังนี้

$$FI_t = \sum_z K_{zt} (C_{zt} + IC_{zt}) \quad (3)$$

กำหนดให้

$FI_t$  คือ ค่าใช้จ่ายเงินในการลงทุน ณ ปี t

$K_{zt}$  คือ จำนวนวัสดุที่ประหยัดพลังงานประเภท Z โดยการลงทุนตามมาตรการในปี t

$K_{zn}$  คือ ราคาเทียบเท่าของวัสดุที่ประหยัดพลังงานไฟฟ้าประเภท Z ที่มีอายุการใช้งานเริ่มต้นในปี n

$C_{zt}$  คือ ราคาวัสดุที่ประหยัดพลังงานประเภท Z ในปี t

- ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานในปี t ;  $EFS_t$  หาได้ดังนี้ [9]

$$EFS_t = \sum_x D_x \times P_{xt} + \sum_y E_y \times Qy_t \quad (4)$$

กำหนดให้

$D_x$  คือ กำลังไฟฟ้าสูงสุดประเภท x ในแต่ละเดือน

$P_{xt}$  คือ อัตราค่าพลังงานไฟฟ้าประเภท x ในปี t

$E_y$  คือ ปริมาณพลังงานประเภท y ที่ประหยัดได้ต่อปี



### 5. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยในลักษณะวิเคราะห์เชิงปริมาณหรือวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อการจัดการพลังงานโดยเริ่มจากการศึกษา วางแผน การดำเนินงาน การควบคุมคุณภาพการผลิต การควบคุมการทำงานของผู้ประกอบการ วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ปัจจัยในการลงทุน การเงิน การเคลื่อนย้ายขนส่ง จัดเก็บ การกระจายผลิตภัณฑ์และวัตถุดิบตาม เป็นต้น ซึ่งในงานวิจัยนี้มีวิธีการดำเนินงานโดยพิจารณาจากโครงสร้างความสัมพันธ์ของการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงานในกระบวนการผลิต ค่าใช้จ่ายการปรับปรุงหรือการบำรุงรักษา และการประหยัดพลังงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานแสดงดังรูปที่ 5 โดยใช้ค่าดัชนีการใช้พลังงาน SEC มาช่วยวิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า หาปัจจัยการเพิ่มผลผลิต (Productivity) และปริมาณการผลิต เป็นต้น

#### 5.1 ศึกษาสภาพการทำงานในปัจจุบัน และหาสาเหตุ

สภาพปัญหาในปัจจุบัน ผู้วิจัยพบว่าค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานด้านต่างๆของฝ่ายงาน LCD ในปี 2564 มีจำนวน

ที่เพิ่มมากขึ้นจึงทำให้ส่งผลกระทบต่อบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ดังนั้นจึงได้ดำเนินการค้นหาสาเหตุและวิธีการแก้ไข [10]

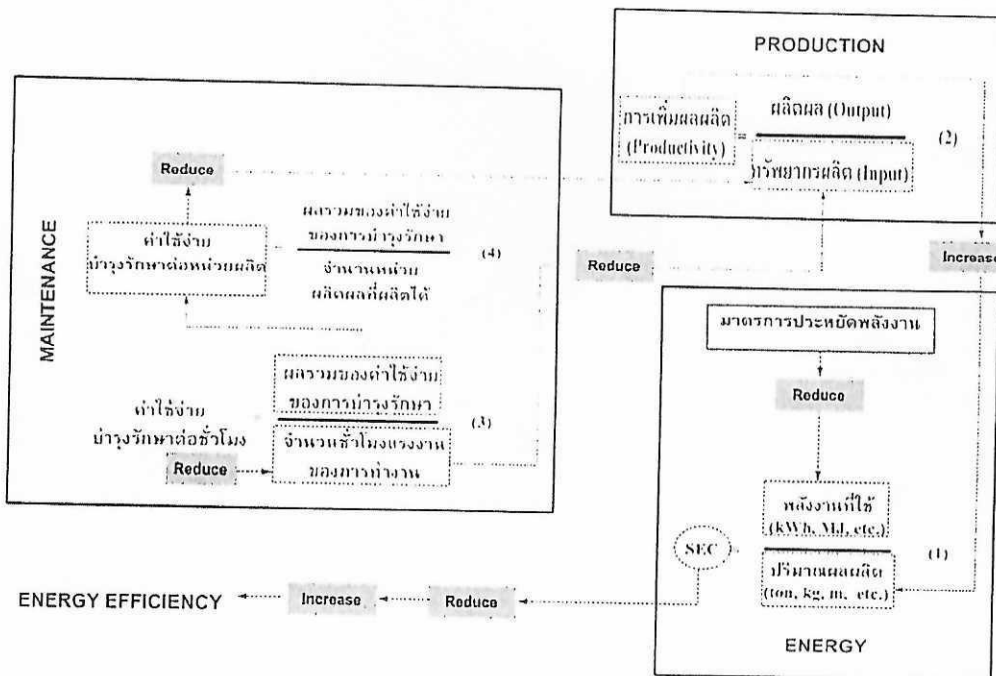
#### 5.2 วางแผนกิจกรรมและดำเนินการตามแผนที่กำหนด

การดำเนินการวิจัย โดยเริ่มจากการจัดเก็บ รวบรวม การกระจายผลิตภัณฑ์และวัสดุ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งจะต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบบริหารงานจัดเก็บใหม่ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้  
ขั้นที่ 1 ลงพื้นที่สำรวจและวัดพื้นที่ก่อนทำการปรับปรุง

เริ่มจากลงพื้นที่สำรวจการทำงานจริง เพื่อทำการวัดพื้นที่และวิเคราะห์สภาพการทำงาน จะต้องปรับปรุงแผนผังเพื่อเสนอเป็นแนวทางการลดต้นทุนโลจิสติกส์ของผลิตภัณฑ์

#### ขั้นที่ 2 การปรับปรุงพื้นที่การทำงานเพื่อการบำรุงรักษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อศึกษาปัญหาที่จะเกิดขึ้นและใช้หลักการทำงานด้วยอาศัยระบบบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร TQM เข้ามาช่วยแก้ปัญหาเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานทำการปรับพื้นที่ บำรุงรักษาเครื่องจักรการผลิต และควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์นมโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตแบบ TQM



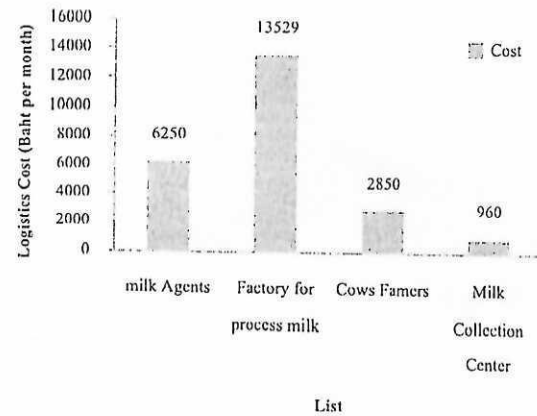
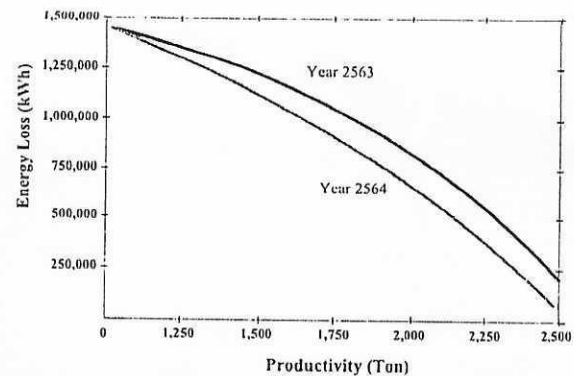
รูปที่ 5 โครงสร้างการวิเคราะห์การผลิต ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา และการประหยัดพลังงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน



ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า และปริมาณ  
ผลผลิตในกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์นมสดของบริษัท

รายการพลังงานไฟฟ้าของการผลิตในปี 2564				
เดือน	พลังงาน ที่ใช้ไป (kWh)	ค่าไฟฟ้า (บาท/เดือน)	ปริมาณ ผลผลิต (ตัน/เดือน)	ดัชนีการใช้ พลังงาน (บาท/ตัน)
ม.ค.	1,092,787	2,480,783	2,008	1,235.45
ก.พ.	987,248	1,835,293	1,999	1,155.23
มี.ค.	1,187,424	2,675,169	1,728	1,548.13
เม.ย.	1,181,952	2,666,046	2,217	1,202.54
พ.ค.	1,153,498	2,618,605	1,605	1,631.53
มิ.ย.	1,123,200	2,507,087	2,201	1,139.07
ก.ค.	1,104,096	2,487,438	1,913	1,300.28
ส.ค.	1,104,096	2,487,438	2,164	1,149.46
ก.ย.	1,080,576	2,484,824	1,728	1,437.97
ต.ค.	1,133,261	2,572,664	2,150	1,196.59
พ.ย.	1,021,680	2,359,178	1,938	1,217.33
ธ.ค.	1,093,680	2,463,972	2,144	1,149.24
รวม	13,263,498	29,638,497	23,795	15,362.82

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปน้อยที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ประมาณ  
987,248 kWh ทำให้สามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า  
เป็นเงิน 1,835,293 บาท

รูปที่ 6 ผลค่าใช้จ่ายการลงทุนของกระบวนการผลิตนมสด  
ในระบบจัดการโลจิสติกส์โดยอาศัย TQMรูปที่ 7 ผลกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิต (ตัน)  
กับพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไป (kWh) โดยอาศัย TQM

## 6. ผลการวิเคราะห์

ผู้วิจัยทำการศึกษาการควบคุมคุณภาพด้านเทคโนโลยีการผลิตแบบ TQM ที่ใช้ระบบการจัดการโลจิสติกส์ของการผลิตนมสดพาสเจอร์ไรส์ในบริษัทอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งพบว่าปริมาณการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นมีสาเหตุมาจากปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้น ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นของบริษัทผลิตนมสด คือมีความแตกต่างกันด้านทัศนคติ ความรู้ ความเข้าใจด้วยความคิดเห็นของแต่ละพนักงานที่มีต่อระบบการบริหารคุณภาพด้านการผลิตแบบ TQM และขาดความเชื่อมั่นในการยอมรับของการปรับปรุงคุณภาพการผลิต นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่าบริษัทผลิตนมสดพาสเจอร์ไรส์จะมีบริษัทคู่ค้าแข่งที่ประกอบธุรกิจเหมือนกันจะมีศักยภาพในการแข่งขันค่อนข้างสูงในกลุ่มภาคธุรกิจ

ดังนั้นงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้ค่าดัชนีการใช้พลังงาน SEC มาวิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า เพื่อควบคุมคุณภาพการผลิตนมสดให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ผลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าแสดงดังตารางที่ 1 จึงพบว่าบริษัทมีศักยภาพในการประหยัดพลังงานค่อนข้างสูง คือสามารถทำการปรับปรุงเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้และมีปริมาณผลผลิตสูงสุดในเดือนเมษายน 2564 คือ 2,217 ตัน แต่จะมี

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ของการควบคุมการผลิตนมสดโดยเฉลี่ยต่อรายได้ทั้งหมดใน 1 เดือน

รายการ	ต้นทุนโลจิสติกส์ (บาทต่อกิโลกรัม)	ร้อยละ ของรายได้
1. การบริหารจัดการ	0.45	1.05
2. การจัดการสินค้าคงคลัง	1.74	4.20
3. การขนส่ง	4.10	9.88
4. การสูญเสีย	0.42	1.02
5. บรรจุภัณฑ์	0.48	1.13
รวม	7.19	17.28



2022

## 7. สรุปผล

ผลจากรูปที่ 6 พบว่าโรงงานแปรรูปนมสดมีค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการลงทุนประมาณ 13,529 บาทต่อเดือน เนื่องจากเป็นผู้ประกอบการแปรรูปน้ำนมดิบ และเป็นผู้บริหารจัดการรับซื้อนมจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในด้านโลจิสติกส์ของกระบวนการผลิต เพื่อจะได้วางแผนในการผลิตได้ถูกต้องตามปริมาณและคุณภาพนม และผลรูปที่ 7 พบว่ามีปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นในปี 2564 เมื่อมีการควบคุมคุณภาพด้านเทคโนโลยีการผลิตแบบ TQM และมีการจัดการพลังงานที่ดีทำให้ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าลดลงประมาณ 250,000 kWh และผลจากตารางที่ 2 พบว่าการวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ในการควบคุมคุณภาพการผลิตนมสด จะมีรายได้จากการขายนมสดโดยเฉลี่ย 41.50 บาทต่อกิโลกรัมต่อลิตร

ข้อเสนอแนะในการจัดการพลังงานของงานวิจัยนี้คือ

(1) เกษตรกรควรปรับปรุงด้านประสิทธิภาพการผลิตโคนมเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและคุณภาพน้ำนมดิบให้สูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านการจัดการระบบโลจิสติกส์ของเกษตรกร, (2) ลดการสูญเสียของโรงงานแปรรูปนมที่เกิดจากการด้อยประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลในกระบวนการผลิตทำให้การบรรจุถุงและกล่องไม่เป็นไปตามความต้องการ ดังนั้นควรมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดต้นทุนการสูญเสียได้และประหยัดต้นทุนค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าและ (3) บริษัทผู้ประกอบการผลิตนมควรมีการพัฒนาและควบคุมคุณภาพด้านเทคโนโลยีการผลิตและการบริการเพื่อให้ลูกค้าหรือผู้บริโภคมีความพึงพอใจในการเลือกนำระบบบริหารแบบ TQM มาใช้เป็นแนวทางในการจัดการด้านการบริหารคุณภาพนมสดพาสเจอร์ไรส์เนื่องจากระบบ TQM เป็นระบบการบริหารจัดการที่มุ่งเน้นการควบคุมคุณภาพ

## 8. เอกสารอ้างอิง

- [1] กาญจนา เศรษฐนันท์, "การบริหารจัดการโลจิสติกส์ของนม", สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.), 2550.
- [2] ไชยศ ไชยมันคง และมยุขพันธ์ ไชยมันคง, "การจัดการกลยุทธ์ด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชนเพื่อแข่งขันในตลาดโลก". สำนักพิมพ์ซี.วาย.ซี.ซี.เอ็ม. พรินติ้ง, นนทบุรี 2550, หน้า 54-96.

[3] จูติรัตน์ มีมาก, ฉัตยาพร เสมอใจและคมกฤษ ปิติฤกษ์, "การจัดการธุรกิจขนาดย่อม". สำนักพิมพ์ซี.เอ็ดยูเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ, 2552, หน้า 90-120.

[4] ดวงพรรณ กริชชาญชัย, "การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน". จดหมายข่าวโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน, ฉบับที่ 1, 2549, หน้า 3-10.

[5] ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์, "การจัดการโลจิสติกส์". สำนักพิมพ์ เอ็กซ์เปอร์เน็ท จำกัด, กรุงเทพฯ, 2550, หน้า 15-35.

[6] ธนิต โสรัตน์, "การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ประเทศไทยปี 2554", ข้อมูลจาก <http://www.tanitsorat.com/th/> (วันที่สืบค้นข้อมูล 15 มิถุนายน 2554)

[7] Teerayut Sonsep, "Management Component to Reduce the Cost of Production in the Industry". Thesis, Faculty of Industrial, Walaya Alongkorn Rajabhat University, Thailand, 2009.

[8] Prachuap Glomjit, "Industrial Design to Increase Electrical Energy Productivity", *Journal of Energy Research*, C-Ukation Limited, Bangkok, Thailand, vol. 1, (2012), pp. 24-56.

[9] Suwit Poolee and et al, "Improve Maintenance Work to Increase Energy Efficiency in Industry", *Journal of Energy Research*, Bangkok, Thailand, (2012), pp. 24-38.

[10] S. Jaipraditham and et al, Energy Costs for the Logistics iManagement, *Journal Research*, M & E Co.,Ltd, Bangkok, vol. 19, (2010), pp.58-75.