

การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง
กรณีศึกษา : โรงงานน้ำแข็งมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต
วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

สารนิพนธ์

เรื่อง

การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง
กรณีศึกษา : โรงงานน้ำแข็งมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต

วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2559



กัณฑ์กษัตริย์พัฒน์
ผู้วิจัย

.....
ราชามหากันธา

Ph.D.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัลลภา ปิติสันต์

Ph.D.

ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์

.....
ดวงพร อภาศิลป์

Ph.D.

คณบดี

วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล

.....
บุริม โอทกานนท์

M.B.A

กรรมการสอบสารนิพนธ์



กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง กรณีศึกษา : โรงงานน้ำแข็งมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นส่วนหนึ่งของวารสารนิพนธ์ (ปฏิบัติการให้คำปรึกษา) ซึ่งเป็นวิชาที่ทำให้นักศึกษาได้นำความรู้ที่ได้เรียนจากห้องเรียนมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยของตนเอง ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้จะประสบความสำเร็จไม่ได้ ถ้าหากขาดบุคลากรดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.ราชา มหากันธา อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อมูล และความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้โครงการวิจัยนี้ มีความถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. ธัญญารัตน์ พงศ์ทรงกูร อาจารย์ประจำภาควิชา เทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยมหิดล กลุ่มวิชา Industrial Biotechnology and Bioprocess Engineering ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้า การรักษาพลังงานในกระบวนการผลิตน้ำแข็ง แนะนำแนวทางการทำงานวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน

ขอขอบพระคุณ ดร. ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้คำแนะนำแนวทางเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งแนะนำให้เห็นถึงรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการเพิ่มประสิทธิภาพ

ขอขอบพระคุณคุณเลิศพงษ์ ผู้พัฒนา ผู้บริหาร บริษัท น้ำแข็งมหาราช จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ค่าใช้จ่าย ข้อมูล อำนาจในการจัดสินใจ อำนวยความสะดวกทั้งด้านต่างๆ ในการทำโครงการวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดาของผู้วิจัย ที่คอยสนับสนุนให้กำลังใจเสมอมา ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือให้โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

กัณฑ์กณ ผู้พัฒนา

การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของ โรงงานน้ำแข็ง กรณีศึกษา: โรงงานน้ำแข็งมหาราช
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN ICE FACTORY

A CASE STUDY: MAHARAT ICE FACTORY, AYUTTHAYA PROVINCE

กัณฑ์คุณ ผู้พัฒนา 5850002

กจ.ม.

คณะกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ราชามหากันธา, Ph.D., ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัลลภา ปีติสันต์,
Ph.D., บุริม โอทกานนท์, M.B.A.

บทคัดย่อ

ปัจจุบันธุรกิจผลิตน้ำแข็งมีจำนวนโรงงานผลิตที่ทั่วประเทศอยู่ที่ 1,742 โรงงาน มีการเพิ่มขึ้นของโรงงานน้ำแข็งใหม่ทุกปี ส่งผลต่อการแข่งขันในแต่ละพื้นที่ที่มีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ผู้ผลิตรายใหม่มักจะใช้กลยุทธ์ต่างๆ เพื่อแย่งส่วนแบ่งตลาด รวมทั้งยังมีเทคโนโลยีใหม่ที่ทำให้การผลิตมีต้นทุนที่ต่ำลง ดังนั้นผู้ผลิตรายเดิมจำเป็นต้องมีการปรับตัว งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของ โรงงานน้ำแข็งรายเดิม กรณีศึกษาโรงงานน้ำแข็งมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงาน ปัญหาในกระบวนการทำงาน และพัฒนากระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็งให้มีประสิทธิภาพ

ผู้ทำการวิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการทำงาน พบว่า เกิดปัญหาล่าช้าในกระบวนการผลิตในขั้นตอนของการละลายน้ำแข็งออกจากแบบและการขาดประสิทธิภาพในใช้พลังงานไฟฟ้า มีผลของการดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพดังนี้ การใช้พลังงานไฟฟ้าผลิตน้ำแข็งของมีค่าต้นทุนที่ลดลงในช่วงดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้ากับในช่วงก่อนดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า 30,998.60 บาทต่อเดือน และช่วงดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานลดลงจากช่วงก่อนดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน 2.18 นาทีต่อรอบ คิดเป็นเงิน 2,793.75 บาทต่อเดือน

คำสำคัญ: โรงงานน้ำแข็ง/ การเพิ่มประสิทธิภาพ/ การใช้พลังงานไฟฟ้า/ กระบวนการผลิต

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	19
3.1 กรอบการวิจัย	20
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	22
3.3 การสุ่มตัวอย่าง	22
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	22
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	22
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	23
บทที่ 4 ผลการวิจัย	24
4.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน	25
4.2 ข้อมูลกระบวนการทำงาน	31
4.3 วิเคราะห์ รวบรวมปัญหาและสาเหตุ	47
4.4 ข้อมูลแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน	48
4.5 เลือกแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน	50
4.6 เปรียบเทียบความคุ้มค่าจากการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน	50
4.7 สรุปผลการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง	57
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย	61
5.1 สรุปผลการวิจัย	62

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย (ต่อ)	
5.2 อภิปรายผลการศึกษา	64
5.3 ส่วนข้อเสนอแนะ	64
บรรณานุกรม	66
ภาคผนวก	69
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม	70
ภาคผนวก ข แบบแผนภูมิการไหลของกระบวนการ	72
ภาคผนวก ค รายงานข้อมูลสถิติวัดแบบช่วงเวลา	73
ประวัติผู้วิจัย	83



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
4.1	ขอขยายรายวัน 15-17 พฤศจิกายน 2559	43
4.2	อุณหภูมิมิ่บ่อผลิตน้ำแข็งรายวัน 15-17 พฤศจิกายน 2559	43
4.3	ขอขยายรายวัน 22-24 พฤศจิกายน 2559	52
4.4	อุณหภูมิมิ่บ่อผลิตน้ำแข็งรายวัน 22-24 พฤศจิกายน 2559	52
4.5	Paired Samples Statistics	59
4.6	Paired Samples Test	59



สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
3.1 แสดงขั้นตอนการวิจัย แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของ โรงงานน้ำแข็ง	20
4.1 แผนภูมิแสดงการผลิตน้ำดิบ	25
4.2 แผนภูมิแสดงการผลิตน้ำแข็งซอง	26
4.3 แผนภูมิแสดงการผลิตน้ำแข็งหลอด	27
4.4 แผนภูมิแสดงการทำงานของพนักงานในการผลิตน้ำแข็งซอง	27
4.5 แผนภูมิแสดงการทำงานของพนักงานในการผลิตน้ำแข็งหลอด	28
4.6 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการผลิตน้ำแข็งซอง ตำแหน่ง ควบคุมเครน	32
4.7 แผนผังแสดงระยะทางการเดินสำหรับการผลิตน้ำแข็งซองตำแหน่งควบคุมเครน	33
4.8 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานสำหรับการผลิตน้ำแข็งซองตำแหน่งตัด น้ำแข็ง	34
4.9 แผนผังแสดงระยะทางการเดินสำหรับการผลิตน้ำแข็งซองตำแหน่งตัดน้ำแข็ง	35
4.10 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานสำหรับการผลิตน้ำแข็งซองตำแหน่งโม้ น้ำแข็ง	36
4.11 แผนผังแสดงระยะทางการเดินสำหรับการผลิตน้ำแข็งซองตำแหน่งโม้ น้ำแข็ง	37
4.12 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานสำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอดตำแหน่ง บรรจุน้ำแข็งหลอด	38
4.13 แผนผังแสดงระยะทางการเดินสำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอดตำแหน่งบรรจุ น้ำแข็งหลอด	39
4.14 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานสำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอดตำแหน่ง เก็บน้ำแข็งหลอด	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
4.15	แผนผังแสดงระยะทางการเดินสำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอดตำแหน่งเก็บน้ำแข็ง หลอด	40
4.16	แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีประจำวัน ที่ 15 พฤศจิกายน 2559	41
4.17	แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีประจำวัน ที่ 16 พฤศจิกายน 2559	42
4.18	แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีประจำวัน ที่ 17 พฤศจิกายน 2559	42
4.19	แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีเฉลี่ยต่อวัน 15-17 พฤศจิกายน 2559	42
4.20	แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 15 พฤศจิกายน 2559	45
4.21	แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 16 พฤศจิกายน 2559	45
4.22	แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 17 พฤศจิกายน 2559	46
4.23	แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ย 15-17 พฤศจิกายน 2559	46
4.24	แผนผังก้างปลา	47
4.25	แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีเฉลี่ยต่อวัน 22 พฤศจิกายน 2559	50
4.26	แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีเฉลี่ยต่อวัน 23 พฤศจิกายน 2559	51
4.27	แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีเฉลี่ยต่อวัน 24 พฤศจิกายน 2559	51
4.28	แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีเฉลี่ยต่อวัน 22-24 พฤศจิกายน 2559	52
4.29	แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 22 พฤศจิกายน 2559	54
4.30	แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 23 พฤศจิกายน 2559	54
4.31	แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 24 พฤศจิกายน 2559	55
4.32	แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 22-24 พฤศจิกายน 2559	55
4.33	ถังน้ำเพิ่มอุณหภูมิ	56
4.34	แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการผลิตน้ำแข็งซอง ตำแหน่ง ควบคุมเครื่อง	56

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ในปีพ.ศ. 2559 ธุรกิจผลิตน้ำแข็งเป็นอุตสาหกรรมการผลิตชนิดหนึ่งที่ต้องการการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพเช่นเดียวกับอุตสาหกรรมอื่นๆ จำนวนโรงงานผลิตน้ำแข็งที่จัดอยู่ในกลุ่มที่มีกำลังสูงกว่า 50 แรงแม้ทั่วประเทศอยู่ที่ 1742 โรงงาน มีการเพิ่มขึ้นของโรงงานน้ำแข็งใหม่ 1 โรงงานในทุก 2 ปี ต่อ 1 จังหวัด (กลุ่มสถิติและเผยแพร่สารสนเทศอุตสาหกรรม, 2556ก; 2557ข; 2558ค) ส่งผลต่อการแข่งขันในแต่ละพื้นที่ที่มีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น เนื่องจากผู้ผลิตรายใหม่มักจะใช้กลยุทธ์ต่างๆ เช่น การลดราคา การบริการขนส่ง เพื่อแย่งตลาด รวมทั้งยังมีเทคโนโลยีใหม่ที่ทำให้การผลิตมีต้นทุนที่ต่ำลง ดังนั้นผู้ผลิตรายเดิมจำเป็นต้องมีการปรับตัวโดยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งเป็นทางเลือกที่ควรพิจารณา เนื่องจากมีการลงทุนไม่สูงมาก แต่อาจจะได้ผลลัพธ์ที่สูงเพื่อให้สามารถแข่งขันกับคู่แข่งรายใหม่ให้ได้

เมื่อพิจารณาถึงการผลิตและจำหน่ายน้ำแข็งเชิงพาณิชย์ในประเทศไทยสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภทหลักๆ คือ 1. น้ำแข็งซอง 2. น้ำแข็งหลอด ซึ่งทั้ง 2 ประเภทมีวัตถุประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกัน โดย น้ำแข็งซองมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อใช้ในการแช่ของสด ซึ่งน้ำแข็งซองสามารถแบ่งส่วนออกเป็นน้ำแข็งก้อน (1 ใน 12 ส่วนของน้ำแข็งซอง) น้ำแข็งมือ (1 ใน 4 ส่วนของน้ำแข็งก้อน) ส่วนน้ำแข็งบด ส่วนน้ำแข็งหลอดมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการบริโภค สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ น้ำแข็งหลอดใหญ่นิยมใช้ในร้านอาหาร งานเลี้ยง รวมทั้งในครัวเรือน เพื่อให้ความเย็นกับเครื่องดื่มทั่วไป และน้ำแข็งหลอดเล็กนิยมใช้ร้านขายเครื่องดื่ม เช่น ร้านกาแฟ

บริษัท น้ำแข็งมหाराช จำกัดซึ่งเป็นผู้ผลิตน้ำแข็งแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีสินค้าน้ำแข็ง 2 ประเภท ทั้งน้ำแข็งซองและน้ำแข็งหลอด

จากกระบวนการทำงาน พบว่า ในกระบวนการผลิตน้ำแข็งซอง ในบางขั้นตอนเกิดการรอของขั้นตอนต่อไป ทำให้เสียชั่วโมงแรงงานและคิดเป็นต้นทุนของผู้ประกอบการ ทำให้กำไรลดลง หากมีการแก้ไขปรับปรุงแล้ว ก็จะช่วยให้มีส่วนต่างหรือกำไร ดังนั้นหากมีการเพิ่มประสิทธิภาพใน

กระบวนการทำงานเพื่อลดการสูญเสียที่เกิดขึ้นอยู่ให้สำเร็จ ก็จะช่วยลดต้นทุนและทำให้เพิ่มโอกาสของกำไรได้มากขึ้น

ดังนั้น ผู้ทำการวิจัยจึงต้องการศึกษาหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน จากการศึกษากระบวนการทำงาน หาข้อมูลจากทั้งการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องของ การสังเกต เพื่อนำมาวิเคราะห์หาปัญหากระบวนการทำงานในปัจจุบัน และออกแบบแนวทางการทำงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

คำถามงานวิจัย

1. โรงงานน้ำแข็งมหาราชมีขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างไรบ้าง
2. ในกระบวนการผลิตมีปัญหาในด้านใดเกิดขึ้น และเกิดขึ้นอย่างไร
3. โรงงานน้ำแข็งมหาราชควรมีแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต

อย่างไร

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของโรงงานน้ำแข็งมหาราช
2. เพื่อศึกษาปัญหาในกระบวนการผลิตของโรงงานน้ำแข็งมหาราช
3. เพื่อพัฒนากระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็งมหาราชให้มีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. พนักงานมีกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ สามารถตรวจสอบกลับถึงการ
ทำงานได้
2. ต้นทุนการผลิตมีมูลค่าลดลง มีผลลัพธ์ที่เป็นส่วนต่างหรือกำไรเพิ่มมากขึ้น
3. ลูกค้ามีความพึงพอใจในการรับบริการจากโรงงานน้ำแข็งมหาราชมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มุ่งพัฒนาประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็งกรณีศึกษาโรงงานน้ำแข็งมหาราช สาขา 1 ของบริษัท น้ำแข็งมหาราช จำกัด ที่ตั้ง 103 หมู่ 3 ตำบลบ้านขวาง อำเภอมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประชากรเป็นพนักงานจำนวน 15 คน ซึ่งประกอบไปด้วยผู้จัดการโรงงาน 1 คน พนักงานปฏิบัติงาน 13 คน และช่างประจำโรงงาน 1 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้จากการคัดเลือกเริ่มต้นที่จำนวน 3 คน ระยะเวลาทำการวิจัย ตั้งแต่ เดือน ตุลาคม 2559 - พฤศจิกายน 2559

นิยามศัพท์เฉพาะ

ประสิทธิภาพ หมายถึง การใช้ทรัพยากร ผ่านกระบวนการ กรรมวิธีต่างๆ ที่ทำให้เกิดการสูญเสียที่น้อยที่สุด เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มากที่สุด ดีที่สุด และคุ้มค่าที่สุด สามารถพิจารณาจากการใช้คน เวลา เงินทุน ที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ต้องการได้อย่างมีคุณภาพสูงสุด

กระบวนการทำงาน หมายถึง การรวมขั้นตอนการทำงานของโรงงานผลิตน้ำแข็ง ตั้งแต่การรับใบสั่งของจากลูกค้า การนำน้ำแข็งออกจากบ่อทำน้ำแข็ง การตัดตกแต่ง การนำน้ำแข็งออกจากห้องแช่เย็น (สำหรับน้ำแข็งหลอด) จนกระทั่งถึงการส่งมอบ

เปล หมายถึง ภาชนะที่แช่ในบ่อทำน้ำแข็ง ประกอบด้วยช่องน้ำแข็ง 7 ช่องเรียงต่อกัน ช่องน้ำแข็งมีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาด 28x56x160 ลูกบาศก์เซนติเมตร ทำจากอลูมิเนียมเพื่อป้องกันการเกิดสนิม

เครื่องตัดน้ำแข็งใหญ่ หมายถึง เครื่องตัดน้ำแข็งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบเลื่อย 1 เมตร มีใบเลื่อย 2 ใบขนาดกัน ระยะห่าง 80 เซนติเมตร มีจำนวน 1 เครื่อง

เครื่องตัดสำหรับน้ำแข็งมือ หมายถึง เครื่องตัดน้ำแข็งขนาดเล็กมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบเลื่อย 15 เมตร จำนวน 6 ใบเลื่อย วางขนาดกับพื้นแบ่งออกไป 2 ข้าง ข้างละ 3 ใบเลื่อย ระยะห่างระหว่างใบเลื่อย 20 เซนติเมตร มีจำนวน 1 เครื่อง

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ในส่วนผู้ประกอบการ สามารถลดการสูญเสียชั่วโมงแรงงาน เพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน

2. ในส่วนลูกค้า ได้รับสินค้าที่รวดเร็วมากยิ่งขึ้น เพิ่มโอกาสทางการขายมากยิ่งขึ้น
3. ในส่วนพนักงาน มีความรวดเร็วในการทำงานมากยิ่งขึ้น



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สารนิพนธ์เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง
กรณีศึกษา : โรงงานน้ำแข็งมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีคำสำคัญ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
ดังนี้

1. คำสำคัญ
 - 1.1. ประสิทธิภาพ
 - 1.2. กระบวนการปฏิบัติงาน
 - 1.3. โรงงานผลิตน้ำแข็ง
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
 - 2.1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแผนภูมิความคิดและเหตุผล
 - 2.2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรบริหารงานคุณภาพ
 - 2.3. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการแบบวิทยาศาสตร์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ
 - 3.2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

1. คำสำคัญ

1.1. ประสิทธิภาพ (Efficiency)

จักรกฤษณ์ จันทะคุณ (2555) ได้ให้ความหมายว่า ผลสำเร็จที่พิจารณาในแง่ของ เศรษฐศาสตร์ ที่มีตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความประหยัด หรือคุ่มค่า (ประหยัดต้นทุน ประหยัดทรัพยากร ประหยัดเวลา) ความทันเวลา และมีคุณภาพ (ทั้งกระบวนการ ได้แก่ Input Process และ Output)

ชุตินา มูลดับ (2559) ได้ให้ความหมายว่า การปฏิบัติการที่ต้องใช้ทรัพยากรอย่าง ประหยัด เกิดผลผลิตภาพที่คุ่มค่าต่อการลงทุนและบังเกิดประโยชน์สูงสุดต่อส่วนร่วม ทั้งนี้ต้องมีการ ลดขั้นตอนและเวลาในการปฏิบัติงาน เพื่ออำนวยความสะดวกและลดภาระค่าใช้จ่าย ยกเลิกภารกิจที่

ถ้าสมัยและไม่มีความจำเป็น สามารถแบ่งออกเป็นข้อได้ดังนี้

1. ประหยัด
2. คุ่มค่าการลงทุน
3. เกิดประโยชน์
4. ลดเวลา
5. ลดค่าใช้จ่าย
6. เลิกภาระที่ไม่จำเป็น

สิมาลัย ชัยชนะ (2555) ได้ให้ความหมายว่า กระบวนการดำเนินงานที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ประหยัด (Economy) ได้แก่ ประหยัดต้นทุน (Cost) ประหยัดทรัพยากร (Resources) และประหยัดเวลา (Time)
2. เสร็จทันตามกำหนดเวลา (Speed)
3. คุณภาพ (Quality) โดยพิจารณาทั้งกระบวนการตั้งแต่ปัจจัยนำเข้า (Input) หรือวัตถุดิบ มีการคัดสรรอย่างดีมีกระบวนการดำเนินงาน กระบวนการผลิต (Process) ที่ดี และมีผลผลิต (Output) ที่ดี

การมีประสิทธิภาพจึงต้องพิจารณากระบวนการดำเนินงานว่า ประหยัด รวดเร็ว มีคุณภาพของงานซึ่งเป็นกระบวนการดำเนินงานทั้งหมด

วลัยพรรณ พรไพสาร์ (2557) การบริหารทรัพยากรที่มีอยู่ได้อย่างสมดุล คือ ประหยัดเงิน ประหยัดเวลา ใช้คนให้เหมาะกับงาน ใช้วัสดุอุปกรณ์ให้คุ้มค่าด้วยวิธีการที่เหมาะสม ทำให้บุคลากรเกิดความพึงพอใจในการทำงาน อันเป็นผลทำให้องค์กรได้รับประโยชน์สูงสุดบรรลุเป้าหมายขององค์กร

Mager and Besch (1967) ได้ให้ความหมาย ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานไว้เป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราว หมายถึง การที่จะสามารถมองเห็นความแตกต่างระหว่าง 2 สิ่ง หรือมากกว่า หรือความสามารถในการที่จะบอกได้ถูกต้องว่างานสำคัญได้เสร็จสิ้นลุล่วงไปแล้ว หรือสามารถเห็นถึงความแตกต่างว่าอันใดถูกต้องและอันใดไม่ถูกต้อง
2. ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง กระบวนการของการสามารถหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ความสามารถในการแก้ปัญหานี้จะกระทำได้โดยการสอนพนักงานให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างอาการและสาเหตุที่จะเกิดขึ้นตลอดแนวทางแก้ไข

3. ความสามารถจำเรื่องที่ผ่านมา หมายถึง การสามารถรู้ได้ว่าจะต้องทำอะไรหรือต้องใช้อะไรตลอดจนสามารถรู้ลำดับ หรือระเบียบของการปฏิบัติงานของงานใดงานหนึ่ง สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นประสิทธิภาพและความสามารถเชิงสติปัญญา

4. ความสามารถในการตัดแปลง หมายถึง ความสามารถในการรู้จักเครื่องมือ หรือเครื่องกลต่างๆ เพื่อที่จะปฏิบัติงานที่ต้องการให้เสร็จสิ้นลงไปได้

5. ความสามารถในการพูด หมายถึง ความสามารถในการพูดเป็นสิ่งสำคัญในการสื่อความรู้ ความเข้าใจ ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งสำหรับประสิทธิภาพในการทำงาน

Taylor (1911 อ้างใน พิชญา วัฒนรังสรรค์, 2558, หน้า 6) ได้ให้ความหมายว่า ในเชิงการผลิตว่า “การผลิตสินค้าและบริการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง มีต้นทุนต่ำ ผลิตได้ จำนวนมากและผลผลิตมีมาตรฐานสูง”

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ การใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด เพื่อให้เกิดการผลิตและผลผลิตที่มีคุณภาพมากที่สุด โดยทรัพยากรที่ใช้ นั้น สามารถอธิบายได้ในมุมของ แรงงาน เวลา สถานที่ และเงินทุนในการผลิตและการบำรุงรักษา อย่างไรก็ตามการใช้ทรัพยากรในแต่ละด้านนั้น ต้องคำนึงถึงความเหมาะสม และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นด้วย เช่น แรงงาน ควรมีการฝึกอบรมเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ แยกแยะสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาได้ทันทั่วถึง ซึ่งสามารถประหยัดทั้งเวลา เงินทุน และแรงงาน เป็นต้น

1.2. กระบวนการปฏิบัติงาน (Procedure)

ปรีญญา เนยคำ (2558) ได้ให้ความหมายว่า กระบวนการ หมายถึงแนวทางการดำเนินงานเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีขั้นตอน ซึ่งวางไว้อย่างเป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนจบแล้วเสร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ขั้นตอนดังกล่าวช่วยให้การดำเนินการมีประสิทธิภาพนำไปสู่ความสำเร็จตามจุดประสงค์และเป้าหมายได้ โดยใช้เวลาและทรัพยากรน้อยที่สุด การทำงาน (Work) หมายถึงกิจกรรมที่บุคลากรในบุคลากรหนึ่งกระทำขึ้นด้วยกำลังกายและกำลังใจ เพื่อจุดมุ่งหมายหนึ่งที่เขาต้องการ เช่น เพื่อการดำรงชีวิต เพื่อความสบายใจ หรือเพื่อช่วยส่งเสริมสังคม เป็นต้น

จเด็จ ทางเจริญ (2559) ได้ให้ความหมายว่า กิจกรรมกลุ่มระดับล่างสุดในองค์การเปรียบเสมือนแก่น (Kernel) ที่จะ สร้างการเติบโตให้กับองค์การ โดยจะต่อกิ่งต่อยอดกับกระบวนการอื่นเพื่อสร้างเป็นรูปแบบเฉพาะของกระบวนการ ทางธุรกิจของแต่ละองค์การ ทั้งนี้ลักษณะของแต่ละกระบวนการเพื่อการผลิตผลิต-ภัณฑ์และหรือบริการนั้น จะสัมพันธ์ กับความสามารถ (Ability)

Richard A. Rummler 2006 ได้ให้ความหมายว่า โครงสร้างหรือตัวแทนที่ใช้สำหรับการแสดงให้เห็นถึงการทำงานและการจัดการองค์กรในการดำเนินงานในแนวทางที่บรรลุถึงหลักเกณฑ์ที่สำคัญสามประเด็นคือ 1) ต้องสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล 2) ต้องมีศักยภาพสำหรับการได้เปรียบเชิงการแข่งขัน 3) ต้องสามารถจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการปฏิบัติงาน (Procedure) เป็นกระบวนการที่เริ่มจากกลุ่มล่างสุดขององค์กร ที่วางไว้เป็นลำดับขั้นตอน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งกระบวนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพจะต้องใช้ความสามารถ ทักษะที่ดีจากผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งต่อผู้ปฏิบัติงานเองและองค์กรด้วย ซึ่งจะส่งผลถึงความสามารถในการแข่งขันขององค์กร

1.3. โรงงานผลิตน้ำแข็ง

จิราพร ศรีพลเงิน.(2545) โรงงานน้ำแข็งต้องมีเงินลงทุนสูงพอสมควร ทั้งในด้านเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์การทำน้ำแข็ง ได้แก่ เครื่องกรองน้ำ ห้องเย็น ระบบทำความเย็น อีกส่วนหนึ่งคือเงินทุนหมุนเวียน เพื่อให้เป็นค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน นอกจากนี้เรื่องที่สำคัญอย่างยิ่งอีกประการ คือ การติดต่อกับหน่วยงานราชการ เช่น หน่วยงานท้องถิ่นในเรื่องการขออนุญาตสถานที่ผลิตอาหารและการชำระภาษีโรงเรือน กรมโรงงาน กรมทรัพยากรธรณี การไฟฟ้า กรมทะเบียนการค้า และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาหรือสาธารณสุขจังหวัด เป็นต้น สำหรับผลิตภัณฑ์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ (1) น้ำแข็งหลอด ลักษณะของน้ำแข็งหลอดเป็นก้อนกลม บางครั้งเป็นก้อนสี่เหลี่ยม ขึ้นอยู่กับแม่พิมพ์ของเครื่องจักร การผลิตของโรงงาน แต่ตามตลาดทั่วไป น้ำแข็งหลอดจะเป็นก้อนกลมและมีรูตรงกลาง กลุ่มลูกค้ามักเป็นร้านขายของชำ ร้านมินิมาร์ท ส่วนลักษณะน้ำแข็งหลอดที่ลูกค้าต้องการ คือ ใส สะอาดและบรรจุในภาชนะที่ป้องกันการปนเปื้อนได้ และ (2) น้ำแข็งซอง ลักษณะของน้ำแข็งซองเป็นก้อนสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ มีขนาด 11"x22"x60" น้ำหนักประมาณ 150 กิโลกรัมต่อก้อน เมื่อนำไปใช้ ผู้ผลิตจะต้องตัดให้เป็นก้อนขนาดเล็กหรือนำไปเข้าเครื่องโม่น้ำแข็ง ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะการนำไปใช้ กลุ่มลูกค้า คือ ร้านอาหาร ร้านขายเครื่องดื่ม – น้ำผลไม้ปั่น และพ่อค้าแม่ค้าในตลาดสด ลักษณะน้ำแข็งซองที่ลูกค้าต้องการคือ ต้องใส สะอาด ก้อนน้ำแข็งเต็มไม่เป็นรูตรงกลาง

กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2535) ได้ให้ความหมายของ โรงงานผลิตน้ำแข็งว่าเป็น โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ การทำน้ำแข็ง หรือ ตัด ซอย บด หรือย่อยน้ำแข็ง แบ่งจำพวก

โรงงานออกเป็น 3 จำพวก ได้แก่ จำพวกที่ 1 ไม่มีเครื่องจักรในการผลิต จำพวกที่ 2 มีเครื่องจักรในการผลิตต่ำกว่า 50 แรงม้า และจำพวกที่ 3 มีเครื่องจักรในการผลิตมากกว่า 50 แรงม้า

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า โรงงานผลิตน้ำแข็ง เป็นโรงงานที่ผลิตน้ำแข็งซอง หรือน้ำแข็งหลอด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ โรงงานน้ำแข็งมหาชนมีการผลิตน้ำแข็งทั้งสองประเภท จัดอยู่ในโรงงานผลิตน้ำแข็งจำพวกที่ 3 มีเครื่องจักรในการผลิตมากกว่า 50 แรงม้า

2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแผนผังสาเหตุและผล

นิพิต กณจณศิริ (2554) ผังแสดงเหตุและผล อาจจะเรียกย่อ ๆ ว่า ผังก้างปลา หรือถ้าเรียกเป็นภาษาอังกฤษอาจจะใช้ตัวย่อว่า CE Diagram ซึ่งมีนิยามปรากฏในมาตรฐานของญี่ปุ่น หรือ JIS Standards (Japanese Industrial Standards) ในมาตรฐาน JIS ได้ระบุนิยามของ CE Diagram ไว้ ดังนี้ คือ ผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพ กับปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

คำอธิบาย คุณสมบัติหรือคุณลักษณะทางคุณภาพ (Quality Characteristics) คือผลที่เกิดขึ้นจากเหตุ ซึ่งก็คือปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นต้นเหตุของคุณลักษณะอันนั้น หรืออาจจะกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเป็นแผนผังที่ใช้ในการวิเคราะห์ค้นหาสาเหตุต่าง ๆ ว่า มีอะไรบ้างที่มาเกี่ยวข้องกันหรือสัมพันธ์ต่อเนื่อกันอย่างไร จึงทำให้ผลปรากฏตามมาในขั้นสุดท้าย โดยการระดมความคิดอย่างเป็นอิสระของทุกคนที่เป็นผู้เกี่ยวข้อง

ประโยชน์ของการใช้ผังก้างปลา

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการระดมความคิดจากสมองของทุกคนที่เป็นผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเป็นหมวดหมู่

2. แสดงให้เห็นสาเหตุต่าง ๆ ของปัญหา ของผลที่เกิดขึ้นที่มีมาอย่างต่อเนื่อง จนถึงปมสำคัญที่นำไปปรับปรุงแก้ไข

3. แผนผังนี้สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ได้มากมาย ทั้งในหน้าที่การงาน สังคม แม้กระทั่งชีวิตประจำวัน

วิธีสร้างผังแสดงเหตุและผล

การสร้างผังแสดงเหตุและผลที่จะเอื้อประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาได้จริง ๆ นั้นไม่ใช่เรื่องง่าย ผู้ที่สามารถสร้างผังก้างปลาได้อย่างถูกต้องคือผู้ที่มีโอกาสแก้ปัญหาทางคุณภาพได้อย่างถูกต้องเช่นกัน

โครงสร้างของผังก้างปลา

ผังก้างปลาหรือผังแสดงเหตุและผล ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนโครงกระดูกที่เป็นตัวปลาซึ่งได้รวบรวมปัจจัย อันเป็นสาเหตุของปัญหา และส่วนหัวปลา ที่เป็นข้อสรุปของสาเหตุที่กลายเป็นตัวปัญหา โดยตามความนิยมจะเขียนหัวปลาอยู่ทางขวาและตัวปลา (หางปลา) อยู่ทางซ้ายเสมอ

ขั้นตอนการสร้างผังก้างปลา

ขั้นที่ 1. กำหนดลักษณะคุณภาพที่เป็นปัญหา (อาจจะมากกว่า 1 ลักษณะ)

ขั้นที่ 2. เลือกเอาคุณลักษณะที่เป็นปัญหามา 1 ลักษณะ แล้วเขียนลงทางขวาของกระดาษพร้อมตีกรอบสี่เหลี่ยม

ขั้นที่ 3. เขียนก้างปลาจากซ้ายไปขวาโดยเริ่มจากกระดูกสันหลังก่อน

ขั้นที่ 4. เขียนสาเหตุหลัก ๆ เติมลงบนเส้นกระดูกสันหลังทั้งบนและล่าง พร้อมกับตีกรอบสี่เหลี่ยมเพื่อระบุสาเหตุหลัก

ขั้นที่ 5. ในก้างใหญ่ที่เป็นสาเหตุหลักของปัญหา ให้ใส่ก้างรองลงไป ที่แต่ละปลายก้างรองให้ใส่ข้อความที่เป็นสาเหตุรอง ของแต่ละสาเหตุหลัก

ขั้นที่ 6. ในแต่ละก้างรองที่เป็นสาเหตุรอง ให้เขียนก้างย่อย ที่เข้าใจว่าจะเป็นสาเหตุย่อย ๆ ของสาเหตุรองอันนั้น

ขั้นที่ 7. พิจารณาทบทวนว่าการใส่สาเหตุต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันตามระดับชั้น ถูกต้องหรือไม่ แล้วใส่ข้อมูลเพิ่มเติมให้ครบถ้วน

ข้อสังเกตในการนำผังก้างปลาไปใช้

1. ก่อนสรุปปัญหาควรใส่น้ำหนักหรือคะแนนให้กับปัจจัยสาเหตุแต่ละตัว เพื่อจะได้ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา (Setting Priority) ก่อนนำไปปฏิบัติต่อไป ควรอาศัยข้อมูลสถิติหรือตัวเลขในการพิจารณาใส่น้ำหนักหรือให้คะแนนความสำคัญของปัจจัยสาเหตุ พยายามเลี่ยงการใช้ความรู้สึกของตนเอง ยกเว้นกรณีไม่มีข้อมูลสนับสนุนก็อาจจะอาศัยประสบการณ์จากผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ

2. ขณะใช้ผังก้างปลา ก็ให้ทำการปรับปรุงแต่งเติมแก้ไขอย่างต่อเนื่องด้วย เพราะว่าผังก้างปลาที่เขียนครั้งแรกอาจจะไม่สมบูรณ์ แต่เมื่อนำไปใช้แก้ปัญหาแล้วอาจจะได้ข้อมูลและข้อเท็จจริงมากขึ้นมาอีกมาก และอาจจะไปหักล้างความเข้าใจแต่เดิมก็ได้ การปรับปรุงไปเรื่อย ๆ จึงเป็นการบันทึกผลการศึกษาค้นคว้าประกอบการแก้ไขปัญหาในการผลิตที่ดี

Kaoru Ishikawa (1968) พิจารณาความเหมาะสมในการใช้แผนผังก้างปลา ดังนี้

1. เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา

2. เมื่อต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจ หรือทำความรู้จักกับกระบวนการอื่น ๆ เพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการ ทำฟังก์ชันปลา จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น

3. เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางใน การระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุกๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือฟังก์ชันปลา

สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือ ต้องทำเป็นทีม เป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยชน์ปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

กำหนดกลุ่มปัจจัยที่เป็นปัจจัยในการแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ ซึ่ง 4M 1E ประกอบด้วย

M - Man คนงาน พนักงาน หรือบุคลากร

M - Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M - Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M - Method กระบวนการทำงาน

E - Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการ - ทำงาน

แต่การใช้ 4M 1E สามารถปรับเปลี่ยนได้ ตามสถานการณ์การแก้ไขปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา โดยมีหลักการ ดังต่อไปนี้

ปัจจัยนำเข้า (input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการนำเข้าเป็น 4P ได้แก่ Place , Procedure, People และ Policy หรือเป็น 4S Surrounding, Supplier, System และ Skill ก็ได้ หรืออาจจะเป็น MILK Management, Information, Leadership, Knowledge นอกจากนั้น หากผู้ดำเนินการใช้แผนฟังก์ชันปลาได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่แล้ว ก็สามารถที่จะกำหนดกลุ่ม ปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาตั้งแต่แรกเลยก็ได้ เช่นกัน

การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาต้องชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากกำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรก จะทำให้ใช้เวลามากในการค้นหา สาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำแผนผังก้างปลา

การกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า ควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ

เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การตั้งคำถามในการเขียนแต่ละก้างย่อยๆ

แผนผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา
2. ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น
 - 2.1. ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)
 - 2.2. สาเหตุหลัก
 - 2.3. สาเหตุย่อย

ซึ่งสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรอง และก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

หลักการเบื้องต้นของแผนภูมิก้างปลา (fishbone diagram) คือการไล่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ ลงทางด้านขวาสุดหรือซ้ายสุดของแผนภูมิ โดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นไล่ชื่อของปัญหาย่อย ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3 - 6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นก้างปลา (sub-bone) ทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นก้างปลาแต่ละเส้นให้ไล่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้น ระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีก ถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีก โดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4 - 5 ระดับ เมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้ว สามารถมองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมด ที่จะป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

2.2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรบริหารงานคุณภาพ

W. Edwards Deming (1993) PDCA หรือที่เรียกว่าวงจรเดมิง (อังกฤษ: Deming Cycle) หรือวงจรชูฮาร์ต (Shewhart Cycle) คือวงจรการควบคุมคุณภาพ

1. Plan (วางแผน) หมายถึง การวางแผนการดำเนินงานอย่างรอบคอบ ครอบคลุมถึงการกำหนดหัวข้อที่ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซึ่งรวมถึงการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน อาจประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน Plan การจัดอันดับความสำคัญของ เป้าหมาย กำหนดการดำเนินงาน กำหนดระยะเวลา การดำเนินงาน กำหนดผู้รับผิดชอบหรือผู้ดำเนินการและกำหนดงบประมาณที่จะใช้ การเขียนแผนดังกล่าวอาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของลักษณะ การดำเนินงาน การวางแผนยังช่วยให้เราสามารถคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต และช่วยลดความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้

2. Do (ปฏิบัติตามแผน) หมายถึง การดำเนินการตามแผน อาจประกอบด้วย การมีโครงสร้างรองรับ การดำเนินการ (เช่น คณะกรรมการหรือหน่วยงานของคุณ) มีวิธีการ ดำเนินการ (เช่น มีการประชุมของคณะกรรมการมีการจัดการเรียน การสอน มีการแสดงความจำนงขอรับนักศึกษาไปยังทบวงมหาวิทยาลัย) และมีผลของการดำเนินการ (เช่น รายชื่อนักศึกษาที่รับในแต่ละปี)

3. Check (ตรวจสอบการปฏิบัติตามแผน) หมายถึง การประเมินแผน อาจประกอบด้วย การประเมิน โครงสร้างที่รองรับ การดำเนินการ การประเมินขั้นตอนการดำเนินงาน และการประเมินผลของ การดำเนินงานตามแผนที่ได้ตั้งไว้ โดยในการประเมินดังกล่าวสามารถทำได้เอง โดยคณะกรรมการที่รับผิดชอบแผนการดำเนินงานนั้น ๆ ซึ่งเป็นลักษณะของการประเมินตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องตั้งคณะกรรมการ อีกชุดมาประเมินแผน หรือไม่จำเป็นต้องคิดเครื่องมือหรือแบบประเมิน ที่ยุ่งยากซับซ้อน

4. Act (ปรับปรุงแก้ไข) หมายถึง การนำผลการประเมินมาพัฒนาแผน อาจประกอบด้วย การนำผลการ ประเมินมาวิเคราะห์ว่ามีโครงสร้าง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงานใดที่ควรปรับปรุงหรือพัฒนาสิ่งที่คืออยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น ไปอีก และสังเคราะห์รูปแบบ การดำเนินการใหม่ที่เหมาะสม สำหรับการดำเนินการ ในปีต่อไป

2.3. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการแบบวิทยาศาสตร์

หลักการจัดการแบบวิทยาศาสตร์ Frederick W. Taylor ซึ่งให้เห็นถึงข้อดีของวิธีการจัดการแบบวิทยาศาสตร์มีความสำคัญและดีกว่าการจัดการแบบความเคยชิน หรือ Rule of Thumb ซึ่งเป็นการบริหารที่ไม่มีรูปแบบ อาศัยวิธีการบริหารแบบเก่าๆ ที่ได้รับมาจากบรรพบุรุษ Taylor จึงเสนอให้องค์กรมีการจัดตั้งระบบการจัดการที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นมาใช้ โดยอาศัยวิธีการศึกษาแบบวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วย นั่นคือ การสร้างหลักการบริหารต้องทำอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยเทคนิคหรือวิธีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ คือ กฎ ระเบียบ วิธีการในการทำงาน มาตรฐานการทำงานที่องค์กรจะ

นำมาใช้ ต้องผ่านการศึกษาวเคราะห์เชิงประจักษ์เสียก่อน โดยมีการสังเกตจับเวลาจุดบันทึก
วิเคราะห์วิจัยมาแล้วอย่างดีว่าเป็นวิธีการที่ดีที่สุดแล้ว สามารถนำมาใช้ในการทำงานนั้นๆ ได้อย่างดี

การบริหารเชิงวิทยาศาสตร์ Frederic W. Taylor ซึ่งถือว่าเป็นบิดาแห่งการบริหารเชิง
วิทยาศาสตร์แนวคิดนี้มีวัตถุประสงค์ เน้นประสิทธิภาพ คือ ถือว่าประสิทธิภาพนำไปสู่ผลกำไรที่
เกิดขึ้นมีการค้นคว้าวิธีการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และเชื่อว่ามีวิธีที่ดีที่สุดเพียงวิธีเดียวที่
ทำให้การบริหารองค์การเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

แนวคิดของ Taylor สามารถสรุปได้ 4 หลักการ ดังต่อไปนี้

1. หลักการวิเคราะห์งาน (Scientific Job Analysis)
2. หลักการคัดเลือกบุคคล (Selection of Personnel)
3. หลักการบริหารคนให้เหมาะสมกับงาน (Management Cooperation)
4. หลักการกำหนดหน้าที่ของหัวหน้างาน (Functional Supervising)

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของ
โรงงานน้ำแข็ง

3.1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

พินดา หวานเพชร (2555) ศึกษาเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยใช้แนวคิด
ไคเซ็น : กรณีศึกษา แผนบัญชีค่าใช้จ่าย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์กระบวนการทำงาน เพิ่ม
ประสิทธิภาพการทำงานและจำกัดข้อบกพร่องในการทำงานที่จะเกิดขึ้น ในกลุ่มพนักงานแผนก
บัญชีค่าใช้จ่าย สำนักงานใหญ่ บริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิง
ปฏิบัติการ (Action Research) ผลการเพื่อประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานเพิ่มขึ้นถึง 139.9
เปอร์เซ็นต์จากปริมาณเฉลี่ยเดิมก่อนการปรับปรุงกระบวนการทำงานตามแนวคิด ไคเซ็น และจำนวน
ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นลดลงเหลือ 2.05 เปอร์เซ็นต์จากจำนวนการทำงานทั้งหมดในเดือนธันวาคม
พ.ศ. 2555 ซึ่งลดลงมาจากค่าเฉลี่ย 7.70 เปอร์เซ็นต์ที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2555

พิชญา วัฒนรังสรรค์ (2558) ศึกษาเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของ
พนักงานโรงแรมระดับ 4 ดาว ย่านสยามสแควร์ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาระดับประสิทธิภาพ
การปฏิบัติงานของพนักงาน โรงแรมศึกษาหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ และศึกษาปัญหา
อุปสรรค และข้อเสนอแนะการปฏิบัติงาน โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นพนักงาน โรงแรมระดับ 4 ดาว ย่าน

สยามสแควร์ ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นประเภทกึ่งคุณภาพกึ่งปริมาณ ทำการแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 218 คน และสัมภาษณ์ผู้บริหารจำนวน 3 คน ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพที่พนักงานต้องการมากที่สุด คือ ควรมีการมอบอำนาจการตัดสินใจ ให้พนักงานมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ และวิเคราะห์สาเหตุและกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาเรื่องความผิดพลาดในการทำงานอย่างเป็นระบบ รองลงมา ควรมีการตั้งเป้าหมายในการทำงานให้มีความชัดเจนและถ่ายทอดเป้าหมายนั้นไปยังพนักงานทุกคนอย่างเหมาะสม และควรปรับปรุงวิธีการทำงานให้พนักงานแต่ละตำแหน่งสามารถทำงานทดแทนกันได้

ขจรศักดิ์ ทองอะไพพงษ์ (2554) ศึกษาเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตยางพารา และลดต้นทุนด้านพลังงาน : กรณีศึกษาโรงงานแปรรูปยางพารา ของบริษัท สินแดนไทยการยาง จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อวิเคราะห์ปัญหาในขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการผลิตยางพารา (2) เพื่อนำเทคนิคแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) มาใช้ในการศึกษาวิธีการทำงานและปรับปรุงกระบวนการผลิตยางพารา (3) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทางในการลดการใช้พลังงานในกระบวนการอบยางพารา ซึ่งใช้กระบวนการวิจัยด้วย การสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์หัวหน้างาน และการใช้ข้อมูลเอกสารต่างๆ ที่ได้จากการบันทึกการผลิต แล้วใช้แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) และการประยุกต์แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ในขั้นตอนการรับยางพาราเข้าโรงงานสามารถลดระยะเวลาการทำงานลง 62.03 เปอร์เซ็นต์ ในกระบวนการอบยางพาราสามารถลดขั้นตอนการทำงานลง 1 ขั้นตอน คิดเป็น 25.00 เปอร์เซ็นต์ สำหรับกระบวนการคัดแยกและบรรจุภัณฑ์สามารถระยะทางลงได้ 40 เมตร หรือ 29.41 เปอร์เซ็นต์ ในกระบวนการแปรรูปสามารถลดขั้นตอนการทำงานได้ 1 ขั้นตอน คิดเป็น 7.14 เปอร์เซ็นต์ และลดระยะเวลาการทำงานได้ 1 นาที คิดเป็น 5.55 เปอร์เซ็นต์ สรุปแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตยางพาราและลดต้นทุนด้านพลังงานทั้งหมด สามารถลดระยะทางทั้งสิ้น 9.00 เปอร์เซ็นต์ ลดระยะเวลาทั้งสิ้น 13.80 เปอร์เซ็นต์ และลดขั้นตอนการทำงานทั้งสิ้น 5.26 เปอร์เซ็นต์

เมธี ไพรัชิต (2556) ศึกษาเรื่อง การหาปัจจัยที่มีผลต่อการเสริมสร้างประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงาน กรณีศึกษา: บริษัท สุธานี จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเสริมสร้างประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานในบริษัท สุธานี จำกัด ผลต่อการเสริมสร้างประสิทธิภาพ ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูลจากงานวิจัยได้นำเสนอแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานในแต่ละปัจจัย ดังนี้ ปัจจัยด้านสภาพสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ควรมีเครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ในการทำงานต่างๆ อย่างเพียงพอหรือสามารถจัดหาให้ได้ทันทีที่ต้องการและมีความปลอดภัยในการทำงาน ด้านลักษณะของ

งาน ควรให้ออกสาได้ใช้ความสามารถพิเศษทำงานให้ประสบผลสำเร็จ ด้านการสื่อสาร ความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ควรสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมงานให้เป็นทีมพุดคุยกัน

พิททพันธ์ พิทักษ์ (2552) ศึกษาเรื่อง การศึกษากระบวนการผลิตเพื่อการเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษา อุตสาหกรรมล้างขวด โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มอัตราผลิตภาพโดยรวมของโรงงานล้างขวดและประยุกต์ใช้เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมในการปรับปรุงกระบวนการล้างขวดนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งใช้กระบวนการวิจัยเกี่ยวกับ การวัดอัตราผลิตภาพรวม (Total Productivity Measurement) ตามแนวคิดของ David J Sumanth (2541) การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต การเลือกงาน และแนวทางการปรับปรุงการทำงานด้วยเทคนิคการตั้งคำถาม 5WH1 และหลักเกณฑ์ ECRS ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้เน้นการปรับปรุงเครื่องจักรและออกแบบการทำงานใหม่ ผลจากการวิจัยพบว่า อัตราผลิตภาพรวมเพิ่มขึ้น 36.00 เปอร์เซ็นต์ อัตราผลิตภาพแรงงานเพิ่มขึ้น 58.5 เปอร์เซ็นต์ และอัตราผลิตวัตถุดิบเพิ่มขึ้น 0.38 เปอร์เซ็นต์

3.2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Adriana D Kugler (2003) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของพนักงานต่อการได้รับค่าจ้าง ผลการวิจัยพบว่า งานที่มีการจ่ายค่าแรงสูง จะขึ้นอยู่กับการศึกษา หรือ คัดเลือกพนักงานเข้าทำงาน ในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งผู้จัดการต้องคำนึงถึงศักยภาพของพนักงานในด้านต่างๆ เช่น การศึกษา ประสบการณ์ทำงาน การทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งพนักงานที่ได้ค่าแรงสูงจะมีอัตราการว่างงานต่ำ และสวัสดิการต่างๆ จะแยกออกจากค่าแรง เพื่อเป็นแรงจูงใจให้พนักงานทำงานอย่างเต็มความสามารถ เพื่อให้การทำงานเกิดประสิทธิภาพกับ โรงงานมากที่สุด ผลลัพธ์ที่ได้รับค่าแรงสูงและสวัสดิการต่างๆ จะเกิดประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มมากขึ้นกว่าพวกที่รับค่าแรงน้อยและไม่มีสวัสดิการ

Beach (1975) ได้ศึกษาคุณลักษณะภายในที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของหัวหน้างาน พบว่า คุณลักษณะภายในด้านความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ความอดทน ความเชื่อมั่นในตนเอง ความรอบคอบ ความมีวินัยและทักษะความเป็นผู้นำ เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญมากต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน กล่าวคือ หัวหน้างานที่มีคุณลักษณะภายในเหล่านี้สูงจะมีผลการปฏิบัติงานสูงกว่าหัวหน้างานที่มีคุณลักษณะภายในต่ำ

ดังนั้น จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ พบว่า การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ขั้นตอนกระบวนการทำงาน พนักงานผู้ปฏิบัติงาน สิ่งแวดล้อม การจัดวางตำแหน่งเครื่องจักร อุปกรณ์ การสื่อสารกันระหว่างบุคคล เป็นต้น ซึ่งการพัฒนาดังกล่าว จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการศึกษาการทำงานเดิม ปัจจัยต่างๆ ที่มีผล จากการสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ ซึ่งสามารถใช้วิธีการต่างๆ ใน

การวิเคราะห์ เช่น แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) เป็นต้น แล้วนำมาออกแบบการทำงานหรือขั้นตอนใหม่ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการใช้ทรัพยากร เพื่อให้ได้ผลลัพธ์อย่างคุ้มค่าที่สุด กล่าวคือ การใช้คน เวลา เงินทุน ที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต คือ กระบวนการปรับปรุงพัฒนาต่างๆ ที่ส่งผลทำต้นทุนการผลิตลดลง มีกำไรเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ผู้ผลิตเดิมสามารถแข่งขันกับผู้ผลิตรายใหม่ได้ และเป็นการเพิ่มผลตอบแทนสำหรับแรงงาน เนื่องจากหากผู้ผลิตเดิมไม่สามารถแข่งขันได้ จะส่งผลต่อให้เลิกจ้างคนงาน ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถือเป็นความมั่นคงของรายได้คนงานเช่นกัน วรรณญา งามขำ (2559อ้างจาก W. Taylor, 1911)

การเพิ่มผลผลิตประกอบไปด้วย 7 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. ด้านคุณภาพ ที่สามารถตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า
2. ด้านต้นทุน เป็นค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินการต่างๆ ทั้งหมด
3. ด้านการส่งมอบ ที่ตรงเวลา ครบถ้วนและมีคุณสมบัติตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการ
4. ด้านความปลอดภัย เป็นการลดความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นแก่พนักงาน สร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีในการทำงาน
5. ด้านขวัญกำลังใจในการทำงาน คือสภาพจิตที่ดีของพนักงาน ทำให้มีความกระตือรือร้นและความตั้งใจที่จะทำงานให้เกิดผลที่ดีแก่องค์กร
6. ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการคำนึงถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการผลิต มีการป้องกัน และแนวทางการแก้ปัญหาต่างๆ ต้องมีความรับผิดชอบต่อสังคม
7. ด้านจรรยาบรรณในการดำเนินธุรกิจ คือการดำเนินธุรกิจที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้รับผลประโยชน์สูงสุด

สำหรับเทคนิคการเพิ่มผลผลิตสามารถแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับพื้นฐานประกอบไปด้วย 1. กิจกรรมเพื่อความปลอดภัย เพื่อให้พนักงานตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงาน เข้าใจถึงวิธีการลดความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน 2. กิจกรรม 5ส. เพื่อทำให้พื้นที่ทำงานมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สร้างสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับการทำงาน 3. วงจร PDCA เพื่อทำให้เกิดการแก้ปัญหาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง 4. กิจกรรมเสนอแนะ เพื่อให้โอกาสพนักงานมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นใหม่ๆ และ 5. กิจกรรมกลุ่มย่อย เพื่อให้เกิดการพูดคุยอย่างเป็นทางการ สามารถสรุปปัญหาและหาวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกันได้ และสำหรับระดับสูง

ประกอบไปด้วย 1. การบริหารคุณภาพโดยรวม เพื่อให้เกิดความพึงพอใจของลูกค้า โดยใช้ระบบการบริหารอย่างมีคุณภาพ 2. การบำรุงรักษาทีละแบบทุกคนมีส่วนร่วม เพื่อให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพ และมีอายุการใช้งานให้มากที่สุด โดยให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษา 3. การผลิตแบบทันเวลาพอดี เพื่อลดความสูญเสียดังๆ ที่เกิดขึ้น มุแทน (2552อ้างอิงจาก สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ)



บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เกี่ยวกับแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth interview) และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participant Observation) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กรอบการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. การสุ่มตัวอย่าง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

กรอบการวิจัย



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการวิจัย แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงพยาบาลน้ำแข็ง

ผู้ทำการวิจัยได้กำหนดขั้นตอนการวิจัยในลักษณะการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้จัดการโรงพยาบาล ในส่วนของข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากตำรา วารสาร วิทยานิพนธ์ ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต (Internet) เอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้

2. การเก็บข้อมูลกระบวนการทำงานของพนักงาน ซึ่งเป็นข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ที่ได้จากการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participation) โดยเก็บข้อมูลในแต่ละขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียด ทั้งตำแหน่งการยืน พื้นที่หน้างาน และระยะเวลา ซึ่งผลการเก็บข้อมูลจะอยู่ใน

รูปของแผนผังการทำงาน พร้อมทั้งคำบรรยายของแต่ละขั้นตอน เพื่อหาปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน

3. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง โดยใช้แนวทางการวิเคราะห์หาปัญหาดังนี้ จัดทำแผนผังการทำงานในแต่ละขั้นตอน กำหนดพื้นที่หน้างานจัดทำ Flowchart การทำงาน รวมทั้งระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน แล้วจึงทำแผนผังก้างปลาเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาขึ้น เพื่อเป็นแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง

4. การศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพ โดยกำหนดแนวทางการศึกษาและแก้ไขปัญหาดังนี้ พิจารณาถึงกระบวนการทำงานเดิม ว่าพบจุดบกพร่องในด้านใด ตามหลักการของเสีย 7 ประการ และออกแบบกระบวนการทำงานใหม่ทั้งหมดที่สามารถเป็นไปได้โดยใช้วงจรบริหารงานเป็นตัวขับเคลื่อน ซึ่งผลลัพธ์ที่สามารถวัดผลได้จากการจัดการแบบวิทยาศาสตร์

5. เลือกแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน โดยนำเอาการกระบวนการทำงานใหม่ทั้งหมดที่ได้จากการออกแบบเสนอต่อ ผู้บริหาร ผู้จัดการโรงงาน และช่างประจำโรงงาน เพื่อเลือกกระบวนการทำงานให้ที่คาดว่าจะก่อให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงที่สุด

6. นำแนวทางไปทดลองใช้ โดยผู้ทำวิจัยจะนำเสนอกระบวนการทำงานใหม่แก่พนักงานปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง เมื่อพนักงานมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว จึงเริ่มทำการทดลองใช้งานกระบวนการทำงานใหม่

7. เก็บข้อมูลกระบวนการทำงานใหม่ของพนักงานอีกครั้ง เพื่อหาความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุงพัฒนากระบวนการทำงาน โดยการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participation) โดยเก็บข้อมูลในแต่ละขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียด ทั้งตำแหน่งการยืน พื้นที่หน้างาน และระยะเวลา พร้อมทั้งคำบรรยายของแต่ละขั้นตอน และการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) จากผู้จัดการ โรงงาน ช่างประจำโรงงาน และพนักงาน เพื่อค้นหาความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน

8. ประเมินผล โดยนำข้อมูลที่ได้ทั้งก่อนและหลังการทดลองแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพมาเปรียบเทียบกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการพิจารณาต้นทุนการผลิต เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน

9. สรุปผลและอภิปรายแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน ว่าเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด และควรมีการปรับปรุงพัฒนาเพิ่มเติมในส่วนใดบ้าง เพื่อใช้เป็นแนวทางการพัฒนากระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็งต่อไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากโรงงานน้ำแข็งมหาราชมีพนักงานจำนวน 15 คน ซึ่งประกอบไปด้วยผู้จัดการโรงงาน 1 คน ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน 1 คน พนักงานปฏิบัติงาน 12 คน และช่างประจำโรงงาน 1 คน

การสุ่มตัวอย่าง

เน้นการเป็นตัวแทน (Representatively Oriented) และคำนึงถึงความเหมาะสมเป็นหลัก ดังนี้

1. ผู้จัดการโรงงาน 1 คน
2. ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน 1 คน
3. ช่างประจำโรงงาน 1 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือหลัก 2 แบบ ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) เป็นคำถามเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง โดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ ผู้จัดการโรงงานและพนักงานปฏิบัติงาน
2. แบบสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participant Observation) ใช้สังเกตกระบวนการทำงานของพนักงานปฏิบัติงาน เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานที่แท้จริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บข้อมูลจากการปฏิบัติการภาคสนาม และการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร (Document Research) ได้แก่

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากภาคสนามทั้งหมด จากการสัมภาษณ์และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม เพื่อทราบถึงปัญหาและสาเหตุของกระบวนการทำงานที่ไม่ได้ประสิทธิภาพ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์และหาแนวทางการแก้ไขและดำเนินการ
2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากวิทยานิพนธ์ บทความ หนังสือ และเว็บไซต์ต่างๆ ทางอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำการวิจัยได้ใช้ข้อมูลเชิงพรรณนา ที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก และการสังเกตแบบไม่มีส่วนรวม ผู้ทำการวิจัยใช้วิธีวิเคราะห์โดยจำแนกประเภทข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลและสรุป เพื่อให้เห็นถึงผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

ระยะเวลาการดำเนินงาน

เดือน 1 พฤศจิกายน 2559 – 30 พฤศจิกายน 2559

กรอบการทำงานวิจัย

1. ขั้นเตรียมการพัฒนาระบบการทำงานของพนักงาน
 - 1.1. ศึกษากระบวนการปฏิบัติงานในขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียด
 - 1.2. ศึกษาปัญหาและสาเหตุในกระบวนการผลิต
 - 1.3. ศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
 - 1.4. สำรวจความคิด ความต้องการ ความเป็นไปได้ในการพัฒนาจากพนักงานและทีมช่าง
2. ขั้นตอนการพัฒนาระบบการทำงานของพนักงาน
 - 2.1. จัดทำกระบวนการปฏิบัติงานในขั้นตอนการยกน้ำแข็งออกจากบ่อใหม่
3. ขั้นตอนการทดลองใช้กระบวนการทำงานใหม่ของพนักงาน
 - 3.1. จัดแจงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน
 - 3.2. ผู้ปฏิบัติงานนำขั้นตอนการทำงานไปทดลองใช้
 - 3.3. ผู้ปฏิบัติงานทำการประเมินการทดลอง
 - 3.4. ผู้ทำการวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
4. ขั้นการสรุปและนำเสนอผลการวิจัย
 - 4.1. สรุปผลและเรียบเรียงข้อมูล และทำการนำเสนอ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

สารนิพนธ์เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง
กรณีศึกษา : โรงงานน้ำแข็งมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผู้ทำการวิจัยได้ทำการเก็บรวบรวม
ข้อมูล สามารถแบ่งได้เป็นส่วนๆ ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน
2. ข้อมูลกระบวนการทำงาน
3. วิเคราะห์ รวบรวมปัญหาและสาเหตุ
4. ข้อมูลแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
5. เลือคนแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน
6. ข้อมูลเปรียบเทียบความคุ้มค่าจากการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
7. สรุปผลการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง

1. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน

- 1.1. กระบวนการผลิตน้ำแข็ง
- 1.2. การแบ่งงานของพนักงาน
- 1.3. ตรวจสอบคุณภาพ
- 1.4. ความเสียหายและความถี่ของการซ่อมเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง
- 1.5. การตั้งสินค้าของลูกค้า
- 1.6. การคาดการณ์การผลิต
- 1.7. วิธีการสั่งซื้อวัสดุเพื่อการผลิต

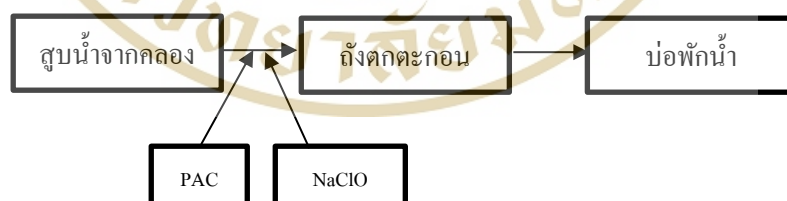
ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกสามารถแบ่งออกเป็น 8 หัวข้อหลักดังต่อไปนี้

- 1.1. กระบวนการผลิตน้ำแข็ง สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ส่วนที่เป็นการทำงาน of เครื่องจักร ซึ่งเป็นขั้นตอนในส่วนแรกของการผลิตน้ำที่จะนำมาทำน้ำแข็ง และการทำงาน of พนักงานที่ทำการแปรสภาพน้ำแข็งให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า

ส่วนที่ 1 การทำงานของเครื่องจักรสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนย่อย ได้แก่

1. การผลิตน้ำดิบ เริ่มจากการสูบน้ำจากคลองมาสู่ถังตกตะกอน ทำการบำบัดน้ำให้มีคุณภาพมาตรฐาน โดยใช้ Poly Aluminum Chloride (PAC) ในการตกตะกอนของสารแขวนลอย Sodium Hypochloride (NaClO) ในการฆ่าจุลินทรีย์ ส่งน้ำไปยังบ่อพักใหญ่ ซึ่งปริมาณน้ำที่ผลิตจะอยู่ที่ 10,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

แผนภูมิแสดงการผลิตน้ำดิบ

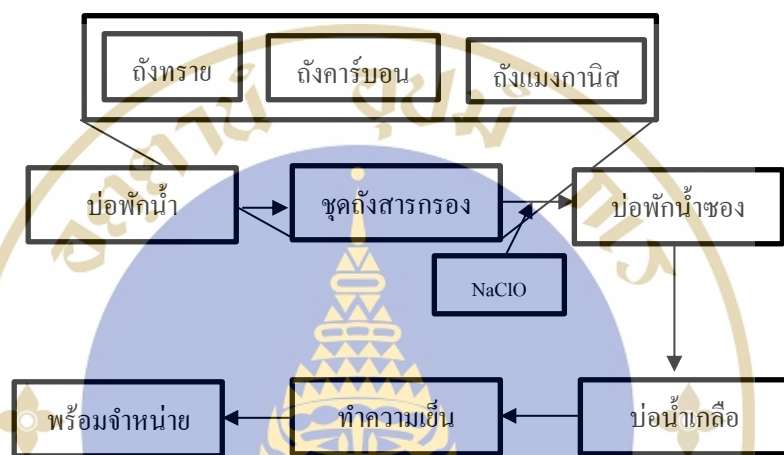


ภาพที่ 4.1 แผนภูมิแสดงการผลิตน้ำดิบ

2. การผลิตน้ำแข็งซอง เริ่มจากการสูบน้ำจากบ่อพักใหญ่ไปยังชุดถังสารกรองสำหรับผลิตน้ำแข็งซอง ประกอบด้วยถังทราย ถังคาร์บอน ถังเมกานีส ตามลำดับ ผสม Sodium Hypochloride (NaClO) แล้วส่งน้ำไปยังบ่อพักน้ำสำหรับผลิตน้ำแข็งซอง เมื่อน้ำนำลงไป ในบ่อเกลือ ก็จะเริ่มจับตัวเป็นน้ำแข็งในเวลา 12-24 ชั่วโมงตามปริมาณน้ำที่ถูกเติมลงบ่อเกลือ ในส่วน

นี่จะมีความแตกต่างในการเปิดเครื่องทำความเย็น ซึ่งจะพิจารณาจากปริมาณน้ำที่เดิมและช่วงเวลาการคำนวณค่าไฟฟ้าว่าอยู่ในช่วงเวลา Peak Hours หรือ Off-Peak Hour โดยปกติแล้วเครื่องทำความเย็นมีเวลาเปิดเครื่องครบทั้ง 3 เครื่องในช่วงเวลา 22.00 น. และปิดในเวลา 9.00 น. ซึ่งอุณหภูมิของบ่อเกลืออยู่ที่ -9 องศาเซลเซียส จนกระทั่งอุณหภูมิบ่อเกลือขึ้นไป 0 องศาเซลเซียส ก็เปิดเครื่องทำความเย็น 1 ตัว เพื่อควบคุมความเย็นของบ่อเกลือ ซึ่งจะอยู่ในช่วงเวลาประมาณ 13.00 น. หากใช้วิธีการดังกล่าวจะใช้เวลาที่ทำให้น้ำเป็นน้ำแข็งจะอยู่ที่ 2-2.5 วัน จึงพร้อมขาย

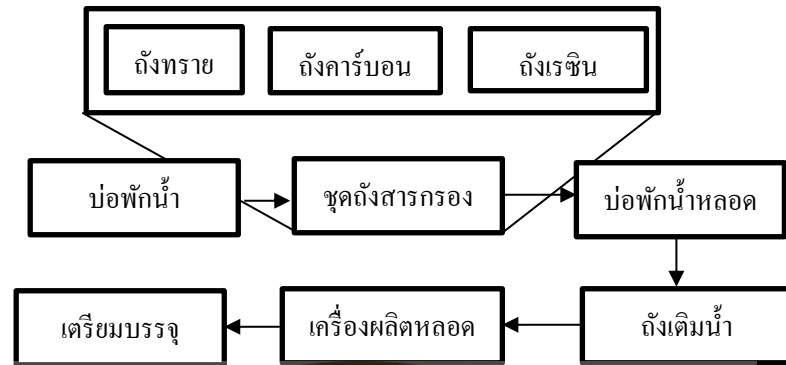
แผนภูมิแสดงการผลิตน้ำแข็งของ



ภาพที่ 4.2 แผนภูมิแสดงการผลิตน้ำแข็งของ

3. การผลิตน้ำแข็งหลอด เริ่มจากการสูบน้ำจากบ่อพักใหญ่ไปยังชุดถังสารกรองสำหรับผลิตน้ำแข็งหลอด ประกอบด้วยถังทราย ถังคาร์บอน ถังเรซิน ตามลำดับ แล้วส่งน้ำไปยังบ่อพักน้ำสำหรับผลิตน้ำแข็งหลอด เมื่อผลิตน้ำแข็งหลอด น้ำในบ่อพักสำหรับผลิตน้ำแข็งหลอดจะถูกสูบขึ้นไปยังถังเติมน้ำ เมื่อเครื่องผลิตน้ำแข็งหลอดทำงานน้ำจะถูกเติม ซึ่งระยะเวลาการเปิดเครื่องจะอยู่ในช่วงเวลา 22.00 น. และปิดในเวลา 9.00 น. จำนวนชั่วโมงจะพิจารณาตามความต้องการขาย เครื่องผลิตน้ำแข็งหลอด สามารถผลิตมีจำนวน 2 เครื่อง ความสามารถในการผลิตอยู่ที่เครื่องละ 750 กิโลกรัมต่อการตก 1 รอบ ซึ่งการตก 1 รอบจะใช้เวลา 30 นาที ดังนั้น เครื่องทำน้ำแข็งหลอดสามารถผลิตได้ 750 กิโลกรัมต่อ 30 นาที เมื่อได้น้ำแข็งหลอดแล้ว น้ำแข็งหลอดจะตกไปสู่ส่วนการบรรจุ

แผนภูมิแสดงการผลิตน้ำแข็งหลอด



ภาพที่ 4.3 แผนภูมิแสดงการผลิตน้ำแข็งหลอด

ทั้งหมดนี้เป็นส่วนการทำงานของในกระบวนการผลิตเดิม ซึ่งประกอบไปด้วยปริมาณที่สามารถผลิตได้ ส่วนประกอบต่างๆ รูปแบบการใช้ไฟฟ้า เป็นต้น

ส่วนที่ 2 การทำงานของพนักงานสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนย่อย ซึ่งเป็นส่วนที่ต่อการผลิตน้ำแข็งซอง 2 ส่วน และการผลิตน้ำแข็งหลอด 1 ส่วน ดังต่อไปนี้

แผนภูมิแสดงการทำงานของพนักงานในการผลิตน้ำแข็งซอง



ภาพที่ 4.4 แผนภูมิแสดงการทำงานของพนักงานในการผลิตน้ำแข็งซอง

1. การผลิตน้ำแข็งตัด ซึ่งต่อมาจากการผลิตน้ำแข็งซองส่วนที่ 1 การทำงานของเครื่องจักร มีจำนวนพนักงาน 3-4 คน ประกอบไปด้วย

1.1. คนควบคุมเครื่อง ต้องทำหน้าที่นำน้ำแข็งซองจากบ่อเกลือมาเทที่ลาน โดยการเลือกน้ำแข็งออกขายจะเป็นไปตามหลัก First In First Out (FIFO) แล้วทำการเติมน้ำกลับไปยังบ่อเกลือ

1.2. คนตัดน้ำแข็งตามความต้องการลูกค้า โดยใช้เครื่องเลื่อยวงกลมเป็นอุปกรณ์ตัด ตกแต่งสินค้าให้เป็นน้ำแข็งลูก น้ำแข็งก้อน น้ำแข็งมือ

1.3. คนส่งมอบสินค้าให้ลูกค้า

1.4. คนช่วยเสริม (อาจจะช่วยดันน้ำแข็งให้คนตัดหรือ อาจจะช่วยจัดเรียงสินค้าบนรถของลูกค้า)

2. การผลิตน้ำแข็งโม้ ซึ่งต่อมาจากการผลิตน้ำแข็งของส่วนที่ 1 การทำงานของเครื่องจักร มีจำนวนพนักงาน 2-3 คน ประกอบไปด้วย

2.1. คนควบคุมเครื่อง

2.2. คนโมน้ำแข็ง ทำหน้าที่นำน้ำแข็งของลงโมน้ำแข็ง

2.3. คนช่วยเสริม (ช่วยจัดเรียงสินค้าบนรถของลูกค้า)

3. การผลิตน้ำแข็งหลอดสามารถแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ

ช่วงที่ 1. ช่วงการบรรจุ ซึ่งต่อมาจากการผลิตน้ำแข็งหลอด ส่วนที่ 1 การทำงานของเครื่องจักร มีจำนวนพนักงาน 1-2 คน ประกอบไปด้วย

แผนภูมิแสดงการทำงานของพนักงานในการผลิตน้ำแข็งของ



ภาพที่ 4.5 แผนภูมิแสดงการทำงานของพนักงานในการผลิตน้ำแข็งหลอด

3.1. คนบรรจุน้ำแข็งหลอด บรรจุน้ำแข็งหลอดที่ได้จากเครื่องผลิตลงถุงบรรจุ

3.2. คนเก็บน้ำแข็งหลอด ทำหน้าที่เก็บน้ำแข็งหลอดเข้าห้องทำความเย็น เพื่อรอจำหน่าย

ช่วงที่ 2. ช่วงจำหน่าย มีจำนวนพนักงาน 1-2 คน ทำหน้าที่นำน้ำแข็งออกมาจำหน่าย

ในส่วนของกระบวนการผลิตน้ำแข็งที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้จัดการโรงงาน ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน ช่างประจำโรงงาน แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการผลิต หน้าที่การทำงานของพนักงาน วิธีการใช้งานเครื่องจักร

1.2. การแบ่งงานของพนักงาน แบ่งตามหน้าที่การผลิตของพนักงานเป็น 8 ตำแหน่งได้แก่

1. คนควบคุมเครื่อง

2. คนตัดน้ำแข็งตามความต้องการลูกค้า

3. คนส่งมอบสินค้าให้ลูกค้า
4. คนโม่น้ำแข็ง
5. คนบรรจุ
6. คนบรรจุน้ำแข็งหลอด
7. คนเก็บน้ำแข็งหลอด
8. คนจำหน่ายน้ำแข็งหลอด

ในการแบ่งงานขึ้นอยู่กับการทำงานที่ตกลงกันของพนักงานในขณะนั้นๆ เนื่องจากพนักงานทุกคนสามารถทำงานแทนกันได้ สำหรับการแบ่งกะทำงานจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ 1. ช่วงเช้า เวลา 4.00 น. ถึง 12.00 น. มีพนักงานจำนวน 4-6 คน 2. ช่วงบ่าย 12.00 น. ถึง 20.00 น. มีพนักงานจำนวน 3-5 คน 3. ช่วงดึก เวลา 20.00 น. ถึง 4.00 น. มีพนักงาน 2 คน โดยผู้ช่วยผู้จัดการเป็นผู้ดูแลความเรียบร้อย ทั้งในด้านการทำงานและการจัดเวรพนักงาน

1.3. ตรวจสอบคุณภาพ ถูกกำหนดโดยผู้จัดการโรงงานซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันเฝ้าระวังความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นได้ สามารถแบ่งออกเป็น 5 การตรวจสอบ

1. ตรวจสอบความเค็มของบ่อเกลือ เพื่อกำหนดการเติมเกลือ เนื่องจากความเค็มมีผลต่อการถ่ายเทความร้อน หากความเค็มต่ำจะส่งผลให้น้ำแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำเกลือได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้น้ำแข็งที่ผลิตได้ไม่มีคุณภาพหรือใช้เวลานานกว่าปกติ ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงานเป็นผู้รับผิดชอบการตรวจสอบความเค็มของบ่อเกลือ รวมทั้งการเติมเกลือ การตรวจสอบดังกล่าวไม่ได้มีการจดบันทึก แต่เป็นการตรวจสอบเพื่อช่วยในการตัดสินใจเติมเกลือในบ่อเท่านั้น

2. ตรวจสอบคุณภาพน้ำ ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงานเป็นผู้รับผิดชอบ โดยทำการตรวจคุณภาพน้ำทุกๆ 2 วัน เพื่อรักษามาตรฐานคุณภาพน้ำ มีการจดบันทึกลงในสมุดบันทึก และสามารถใช้เป็นเครื่องยืนยันต่อกรมสาธารณสุขได้

3. ตรวจสอบอุณหภูมิบ่อและอุณหภูมิเครื่องทำความเย็น ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงานและพนักงานกะดึกเป็นผู้รับผิดชอบ มีการบันทึกเพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างการใช้งานและปริมาณน้ำแข็งที่ผลิต และเฝ้าระวังความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องทำความเย็นได้อีกด้วย

4. ตรวจสอบปริมาณสารที่ใช้ในการบำบัดน้ำดิบ เช่น Poly Aluminum Chloride (PAC), Sodium Hypochloride (NaClO) และเกลือทำความสะอาดเรซิน พนักงานกะดึกเป็นผู้รับผิดชอบ การตรวจปริมาณดังกล่าวไม่ได้มีการจดบันทึก แต่ตรวจเพื่อการตัดสินใจในการเติมเท่านั้น

5. ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่นเครื่องทำความเย็น พนักงานกะดึกและพนักงานที่เปิดเครื่องในช่วงเวลา Peak hour เป็นผู้รับผิดชอบ ทำการตรวจสอบก่อนทำการเปิดเครื่อง

หากน้ำมันหล่อลื่นไม่อยู่ในระดับที่เหมาะสม พนักงานก็ต้องทำการเติมก่อนเปิดเครื่อง รวมทั้งการถ่ายน้ำมันหล่อลื่นที่เสียแล้วออกจากเครื่องด้วย

นอกจากการตรวจสอบหลักๆ ดังกล่าวแล้ว ยังมีการตรวจสอบย่อยๆ ที่ทางผู้จัดการโรงงานและช่างประจำโรงงานได้กำชับพนักงานให้คอยเฝ้าสังเกต เช่น เสียงของเครื่องจักร มอเตอร์ต่างๆ การเติมจาระบี การทำความสะอาดถังตกตะกอน เป็นต้น

1.4. ความเสียหายและความถี่ของการซ่อมเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง พบว่าเครื่องจักรที่เกิดปัญหาบ่อยที่สุด คือ เครื่องสูบน้ำ เนื่องจากมีจำนวนมาก สาเหตุที่เสียหายจากการไหม้ของมอเตอร์ที่มีสาเหตุหลักมาจากความเสื่อมของประเกณ เสื่อ ลูกปืน ทำให้น้ำรั่วเข้าไปยังขดลวด ซึ่งมีวิธีการซ่อมแซมดังนี้ หากเกิดความเสียหายหนัก จะทำการส่งซ่อมไปยังร้านซ่อม หากเกิดความเสียหายไม่มาก ทางช่างประจำโรงงานจะเป็นผู้ซ่อมแซมเอง นอกจากนี้มอเตอร์ขนาดที่มีความสำคัญ จะมีสำรองไว้จำนวนหนึ่ง

1.5. การตั้งสินค้าของลูกค้า ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงานเป็นผู้รับผิดชอบ มีวิธีการทำงานดังนี้ ลูกค้าต้องส่งสินค้า โดยระบุชนิดสินค้า ปริมาณ กับผู้จัดการ โรงงานพร้อมชำระเงิน แล้วจะได้รับใบสั่งซื้อ เพื่อที่จะนำไปปรับสินค้าที่ส่งยังจุดรับสินค้า

สำหรับน้ำแข็งซอง ช่วงที่ขายมากคือช่วง 4.00 น. ถึง 9.00 น. เฉลี่ยขายอยู่ที่ 40 ซองต่อชั่วโมง รวมขายช่วงเช้า 200 ซอง ช่วงที่ขายได้อีกครั้ง คือ ช่วงเวลา 13.00 น. ถึง 15.00 น. เฉลี่ยขายอยู่ที่ 40 ซองต่อชั่วโมง รวมขายช่วงบ่าย 80 ซอง และช่วงสุดท้าย คือ 15.00 น. ถึง 19.00 น. เฉลี่ยขายอยู่ที่ 18 ซองต่อชั่วโมง รวมขายช่วงบ่าย 72 ซอง รวมการขายเฉลี่ยที่ 330-360 ซองต่อวัน

สำหรับน้ำแข็งหลอดจะขายอยู่ที่ 400 ถุงต่อวัน ซึ่งจะขายได้เรื่อยๆ ตลอดทั้งวัน แต่มีมากช่วงเช้า

1.6. การคาดการณ์การผลิต สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ น้ำแข็งหลอดและน้ำแข็งซอง โดยปกติสำหรับน้ำแข็งซองตั้งไว้ที่ 350-400 ซองต่อวัน และน้ำแข็งหลอดตั้งไว้ที่ 450-550 ถุงต่อวัน ซึ่งมีการพิจารณาวันหยุด ปริมาณการขายของวันก่อนหน้ารวมด้วย นอกจากนี้ยังเน้นการผลิตในช่วงเวลา Off Peak Hour ในช่วงเวลา 22.00 น. ถึง เวลา 9.00 น.

1. สำหรับน้ำแข็งซอง จะทำการผลิตประมาณ 350 ซอง โดยจะคาดการณ์การผลิตล่วงหน้าประมาณ 3 วัน ใช้ช่วงเวลาในการผลิต 22.00 น. ถึง เวลา 9.00 น. (เปิดเครื่องทำความเย็นเต็มที่ครบทั้ง 3 เครื่อง) และหากอุณหภูมิของบ่อเกลือเพิ่มสูงเกิน 0 องศาเซลเซียส ก็จะเปิดเครื่องทำความเย็น 1 เครื่อง เพื่อรักษาอุณหภูมิในบ่อเกลือ

2. สำหรับน้ำแข็งหลอด จะทำการผลิตประมาณ 400 ถัง (600-400 ถัง ในฤดูร้อน) ในการผลิตในช่วงปกติ ใช้ช่วงเวลาในการผลิต 22.00 น. ถึง เวลา 9.00 น. สามารถผลิตได้ 400 ถังตามการคาดการณ์ และใช้เครื่องผลิตน้ำแข็งหลอดเพียง 1 เครื่องจากทั้งหมด 2 เครื่อง

สำหรับอัตราส่วนการขายสินค้า น้ำแข็งโมอยู่ที่ 53 % น้ำแข็งตัดอยู่ที่ 38 % น้ำแข็งหลอดน้อยกว่า 9 % เมื่อเทียบจากน้ำหนัก

1.7. วิธีการสั่งซื้อวัสดุเพื่อการผลิต

วัสดุที่ใช้ในการผลิตน้ำแข็งประกอบไปด้วย Poly Aluminum Chloride (PAC), Sodium Hypochloride (NaClO), เกลือ, ภูเขาไฟน้ำแข็ง, และน้ำมันหล่อลื่น ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงานและช่างประจำโรงงานทำหน้าที่ควบคุมปริมาณคงเหลือและทำการสั่งซื้อ ระยะเวลาการจัดส่งของวัสดุเพื่อการผลิตส่วนใหญ่ใช้เวลา 2-3 วัน รอบการสั่ง 2 สัปดาห์ถึง 1 เดือน ทางผู้ผลิตวัสดุเพื่อการผลิตไม่คิดค่าขนส่งสินค้าเป็นรายครั้ง ทำให้ไม่จำเป็นต้องสั่งในปริมาณมากเพื่อให้ได้ราคาถูกลง นอกจากนี้ทางโรงงานยังชำระเงินเป็นเงินสด เพื่อให้งานต่อการจัดการ

2. ข้อมูลกระบวนการทำงาน

ผลจากการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participation) โดยใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการปฏิบัติงานของพนักงานสามารถแบ่งออกได้ 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนที่ 1 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการผลิตน้ำแข็งซอง และส่วนที่ 2 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอด

ส่วนที่ 1 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการผลิตน้ำแข็งซอง ประกอบไปด้วย 3 ตำแหน่งงาน ดังต่อไปนี้

1. การควบคุมเขตรน

แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการผลิตน้ำแข็งซอง ตำแหน่งควบคุม

เขตรน

แผนภูมิหมายเลข4.... แผ่นที่1... ในจำนวน ...1....	สรุปผล			
	Activity	ปัจจุบัน	ปรับปรุง	ผลต่าง
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน	ปฏิบัติงาน ○	8		
	เคลื่อนย้าย ⇨	2		
กิจกรรม :ควบคุมเขตรน.....	ตรวจสอบ □	0		
	ล่าช้า รอ D	0		
	เก็บ ▽	0		
วิธีการทำงาน : ปัจจุบัน / ปรับปรุง	ระยะทาง (เมตร)	80		
	เวลา (นาที)	8.02		
คำอธิบายการทำงาน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที*)	สัญลักษณ์	หมายเหตุ
เปิดฝาซอง	-	-	○ ⇨ □ D ▽	
ยกน้ำแข็งออกจากบ่อ*	-	28	○ ⇨ □ D ▽	
เดินทางมายังบ่อละลาย	10-35	61	○ ⇨ □ D ▽	
ละลายน้ำแข็ง	-	99	○ ⇨ □ D ▽	
เทน้ำแข็งของลงถาด	-	57	○ ⇨ □ D ▽	
เติมน้ำ	-	65	○ ⇨ □ D ▽	
เดินทางมายังบ่อเกลือ	10-35	63	○ ⇨ □ D ▽	
ใส่หลอดเป่าลม	-	53	○ ⇨ □ D ▽	
ปรับปริมาณน้ำ**	-	56	○ ⇨ □ D ▽	
ปิดฝาซอง	-		○ ⇨ □ D ▽	
รวม	70	482	8 2 0 0 0	

ภาพที่ 4.6 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการผลิตน้ำแข็งซอง ตำแหน่งควบคุมเขตรน

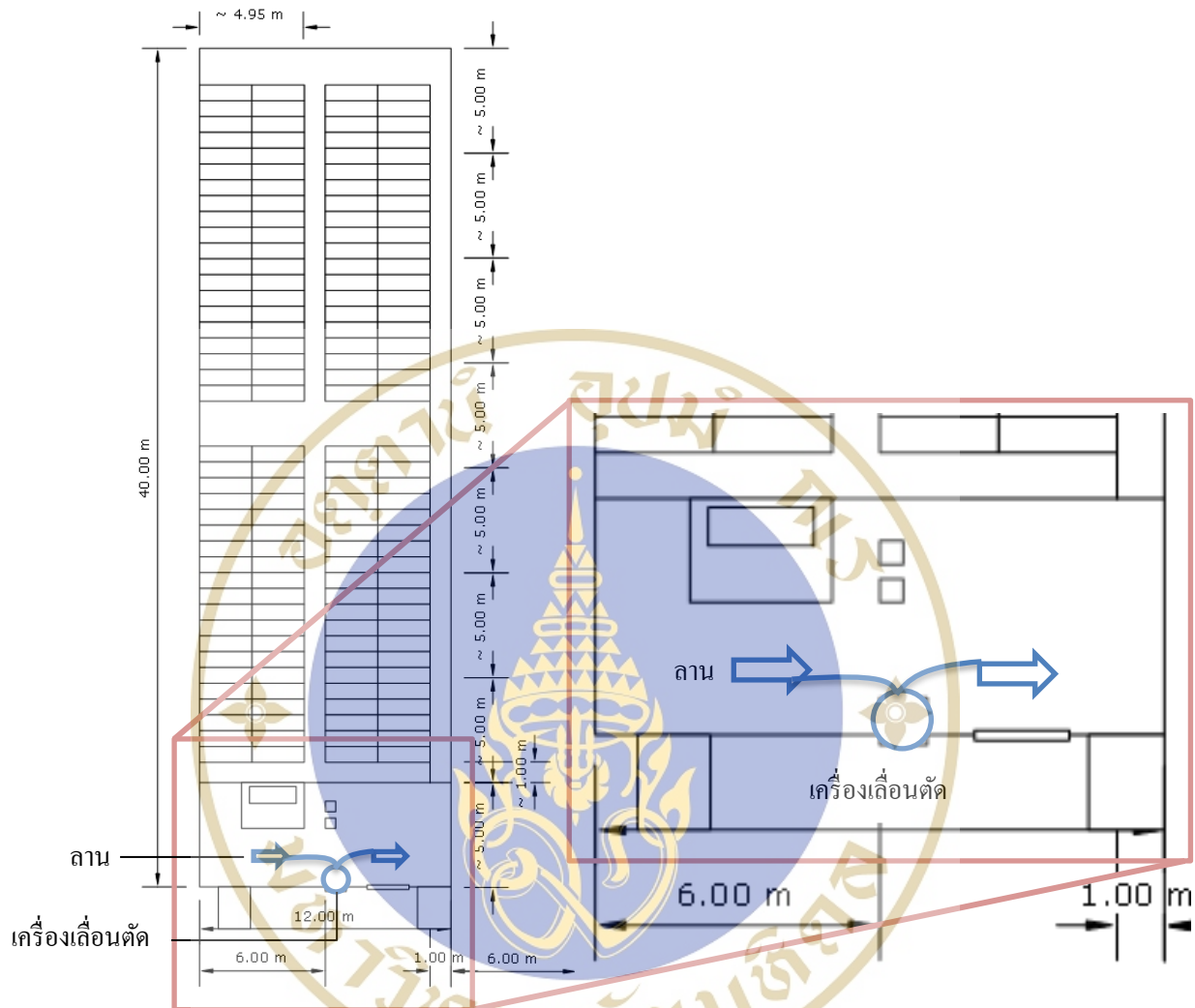
2. การตัดน้ำแข็งตามความต้องการของลูกค้า

แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานสำหรับการผลิตน้ำแข็งของตำแหน่งตัดน้ำแข็ง

แผนภูมิหมายเลข5.... แผ่นที่1... ในจำนวน1...	สรุปผล			
	Activity	ปัจจุบัน	ปรับปรุง	ผลต่าง
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน	ปฏิบัติงาน <input type="radio"/>	2		
	เคลื่อนย้าย <input type="checkbox"/>	4		
กิจกรรม :ตัดน้ำแข็ง.....	ตรวจสอบ <input type="checkbox"/>	0		
	ล่าช้า รอ D	1		
	เก็บ <input type="checkbox"/>	0		
วิธีการทำงาน : ปัจจุบัน / ปรับปรุง	ระยะทาง (เมตร)	10		
	เวลา (นาที)	8.02		
คำอธิบายการทำงาน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	หมายเหตุ
นำน้ำแข็งของมายังเลื่อยตัด	4	17	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	
ตัดน้ำแข็ง	-	22	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	
ส่งต่อไปยังคนส่งมอบ	1	14	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	
นำน้ำแข็งของมายังเลื่อยตัด	4	16	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	
ตัดน้ำแข็ง	-	20	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	
ส่งต่อไปยังคนส่งมอบ	1	16	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	
รอการเทน้ำแข็ง	-	377	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	
รวม	10	482	2 4 0 1 0	

ภาพที่ 4.8 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานสำหรับการผลิตน้ำแข็งของตำแหน่งตัดน้ำแข็ง

แผนผังแสดงระยะทางการเดินสำหรับการผลิตน้ำแข็งของตำแหน่งตัดน้ำแข็ง



ภาพที่ 4.9 แผนผังแสดงระยะทางการเดินสำหรับการผลิตน้ำแข็งของตำแหน่งตัดน้ำแข็ง

จากผลการการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมโดยใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการปฏิบัติงานของพนักงานในตำแหน่งการตัดน้ำแข็งตามความต้องการของลูกค้า ในกรณีที่มีการขายทั้งน้ำแข็งตัด และน้ำแข็งโมอีก 2 ตำแหน่ง พบว่า พนักงานสามารถตัดน้ำแข็งตัดน้ำแข็งได้ 2 ชอง จากทั้งหมด 8 ชองต่อการเท 1 ครั้ง สำหรับอีก 6 ชองที่เหลือน้ำไปไม่ เนื่องจากใช้เวลาน้อยกว่า ในขั้นตอนนี้การตัดน้ำแข็งตัดน้ำแข็งได้ 2 ชองใช้เวลาทั้งสิ้น 1.45 นาที และเกิดการรอคอย 6.17 นาที สำหรับการตัดน้ำแข็งในลักษณะที่ละเอียดกว่านี้ต้องใช้เวลาชั้นละ 20 วินาที

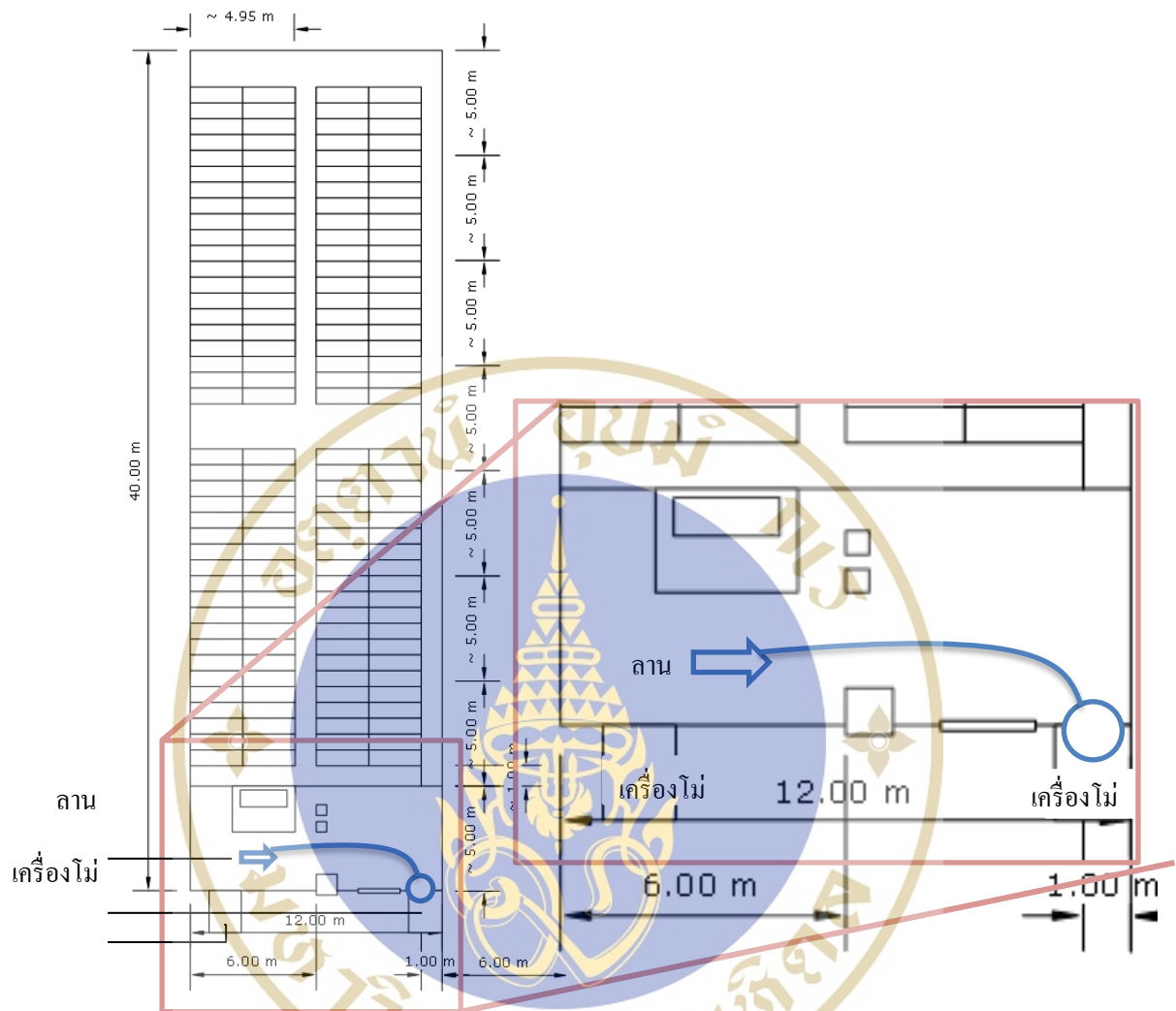
3. การไม่น้ำแข็ง

แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานสำหรับการผลิตน้ำแข็งของตำแหน่งไม่
น้ำแข็ง

แผนภูมิหมายเลข6.... แผ่นที่1... ในจำนวน1....	สรุปผล			
	Activity	ปัจจุบัน	ปรับปรุง	ผลต่าง
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน	ปฏิบัติงาน ○	3		
	เคลื่อนย้าย ⇨	3		
กิจกรรม :ไม่น้ำแข็ง.....	ตรวจสอบ □	0		
	ดำซ้ำ รอ D	1		
	เก็บ ▽	0		
วิธีการทำงาน : ปัจจุบัน / ปรับปรุง	ระยะทาง (เมตร)	18		
	เวลา (นาที)	8.02		
คำอธิบายการทำงาน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์	หมายเหตุ
นำน้ำแข็งของมายังเครื่องไม่	9	22	○ ⇨ □ D ▽	
ทำการไม่น้ำแข็ง	-	12	○ ⇨ □ D ▽	
นำน้ำแข็งของมายังเครื่องไม่	9	21	○ ⇨ □ D ▽	
ทำการไม่น้ำแข็ง	-	14	○ ⇨ □ D ▽	
นำน้ำแข็งของมายังเครื่องไม่	9	20	○ ⇨ □ D ▽	
ทำการไม่น้ำแข็ง	-	29	○ ⇨ □ D ▽	
รอการเทน้ำแข็ง	-	364	○ ⇨ □ D ▽	
รวม	27	482	3 3 0 1 0	

ภาพที่ 4.10 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานสำหรับการผลิตน้ำแข็งของตำแหน่งไม่น้ำแข็ง

แผนผังแสดงระยะทางการเดินสำหรับการผลิตน้ำแข็งของตำแหน่งโม่ น้ำแข็ง



ภาพที่ 4.11 แผนผังแสดงระยะทางการเดินสำหรับการผลิตน้ำแข็งของตำแหน่งโม่ น้ำแข็ง

จากผลการการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมโดยใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการปฏิบัติงานของพนักงานในตำแหน่งการโม่ น้ำแข็ง ในกรณีที่มีการขายทั้งน้ำแข็ง โม่ 2 ตำแหน่งและน้ำแข็งตัดอีก 1 ตำแหน่ง ซึ่งการสังเกตดังกล่าวสังเกตจากเครื่องโม่ตัวที่ไกลกว่า ระยะทางเครื่องโม่ตัวไกลถึงลานน้ำแข็งห่างกัน 9 เมตร และระยะทางเครื่องโม่ตัวไกลถึงลานเทน้ำแข็งห่างกัน 4 เมตร น้ำแข็งที่เหลือจากการตัดน้ำแข็งจำนวน 6 ชอง ถูกแบ่งให้การโม่เครื่องละ 3 ชอง ใช้เวลาในการโม่ 1.58 นาที และเกิดการรอคอย 6.04 นาที

ดังนั้น เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาการรอคอยที่เกิดขึ้นแล้วพบว่าเกิดการรอคอยที่ 6.17 นาที ต่อ 1 รอบการเทน้ำแข็งชอง หรือหากคิดเป็นชั่วโมงการทำงานแล้ว (Man Hours) สำหรับการ

ทำงานเพียง 3 คนของการทำงานในส่วนของการผลิตน้ำแข็งซอง ได้แก่ตำแหน่งการตัดน้ำแข็งตามความต้องการของลูกค้า 1 ตำแหน่ง และตำแหน่งการโมน้ำแข็ง 2 ตำแหน่ง จะพบว่าต้องเสียชั่วโมงการทำงานถึง $6.04(x2) + 6.17$ เท่ากับ 18.25 นาทีต่อ 1 รอบการเทน้ำแข็งซอง

ส่วนที่ 2 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอด ประกอบไปด้วย 2 ตำแหน่งงาน ดังต่อไปนี้

1. การบรรจุน้ำแข็งหลอด

แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานสำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอดตำแหน่งบรรจุน้ำแข็งหลอด

แผนภูมิหมายเลข7..... แผนที่1... ในจำนวน ...1.....	สรุปผล			
	Activity	ปัจจุบัน	ปรับปรุง	ผลต่าง
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน	ปฏิบัติงาน <input type="radio"/>	15		
	เคลื่อนย้าย \Rightarrow	0		
	ตรวจสอบ <input type="checkbox"/>	0		
กิจกรรม :บรรจุน้ำแข็งหลอด.....	ล่าช้า รอ D	0		
	เก็บ ∇	0		
	ระยะเวลา (เมตร)	0		
วิธีการทำงาน : ปัจจุบัน / ปรับปรุง	เวลา (นาที)	1.43		
คำอธิบายการทำงาน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	หมายเหตุ
บรรจุน้ำแข็งหลอดลงถุง	-	6	<input type="radio"/> \Rightarrow <input type="checkbox"/> D ∇	
มัดปากถุง	-	12	<input type="radio"/> \Rightarrow <input type="checkbox"/> D ∇	
วางบนรถเข็น	-	3	<input type="radio"/> \Rightarrow <input type="checkbox"/> D ∇	
บรรจุน้ำแข็งหลอดลงถุง	-	4	<input type="radio"/> \Rightarrow <input type="checkbox"/> D ∇	
มัดปากถุง	-	11	<input type="radio"/> \Rightarrow <input type="checkbox"/> D ∇	
วางบนรถเข็น	-	3	<input type="radio"/> \Rightarrow <input type="checkbox"/> D ∇	
บรรจุน้ำแข็งหลอดลงถุง	-	6	<input type="radio"/> \Rightarrow <input type="checkbox"/> D ∇	
มัดปากถุง	-	12	<input type="radio"/> \Rightarrow <input type="checkbox"/> D ∇	
วางบนรถเข็น	-	3	<input type="radio"/> \Rightarrow <input type="checkbox"/> D ∇	
บรรจุน้ำแข็งหลอดลงถุง	-	6	<input type="radio"/> \Rightarrow <input type="checkbox"/> D ∇	
มัดปากถุง	-	12	<input type="radio"/> \Rightarrow <input type="checkbox"/> D ∇	
วางบนรถเข็น	-	4	<input type="radio"/> \Rightarrow <input type="checkbox"/> D ∇	

แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานสำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอดตำแหน่งบรรจุ
น้ำแข็งหลอด (ต่อ)

คำอธิบายการทำงาน (ต่อ)	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที*)	สัญลักษณ์	หมายเหตุ
บรรจุน้ำแข็งหลอดลงถาด	-	6	○ ⇒ □ D ▽	
มัดปากถาด	-	12	○ ⇒ □ D ▽	
วางบนรถเข็น	-	3	○ ⇒ □ D ▽	
รวม	0	103	15 0 0 0 0	

ภาพที่ 4.12 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานสำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอดตำแหน่งบรรจุ
น้ำแข็งหลอด

แผนผังแสดงระยะทางการเดินสำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอดตำแหน่งบรรจุ
น้ำแข็งหลอด



ภาพที่ 4.13 แผนผังแสดงระยะทางการเดินสำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอดตำแหน่งบรรจุ
น้ำแข็งหลอด

จากผลการการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมโดยใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการ
ทำงาน สำหรับการปฏิบัติงานของพนักงานในตำแหน่งการบรรจุน้ำแข็งหลอด ในกรณีเปิดเครื่อง
ผลิต 1 ตัว พบว่า ผู้บรรจุน้ำแข็งหลอดทำการบรรจุน้ำแข็งหลอดจำนวน 5 ถาด ใช้เวลา 1.43 นาทีต่อ
รถเข็น 1 คัน

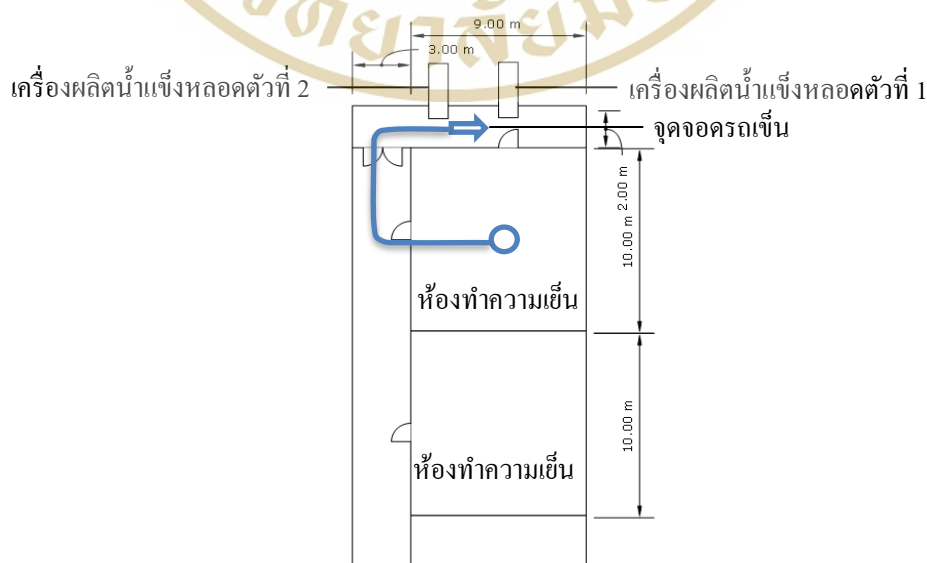
1. การเก็บน้ำแข็งหลอด

แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานสำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอดตำแหน่งเก็บน้ำแข็งหลอด

แผนภูมิหมายเลข8.... แผ่นที่ ...1..... ในจำนวน ...1....	สรุปผล			
	Activity	ปัจจุบัน	ปรับปรุง	ผลต่าง
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน	ปฏิบัติงาน ○	1		
	เคลื่อนย้าย ⇨	2		
กิจกรรม :เก็บน้ำแข็งหลอด.....	ตรวจสอบ □	0		
	ล่าช้า รอ D	0		
	เก็บ ▽	0		
วิธีการทำงาน : ปัจจุบัน / ปรับปรุง	ระยะทาง (เมตร)	12		
	เวลา (นาที)	2..06		
คำอธิบายการทำงาน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์	หมายเหตุ
เข็นรถบรรทุกน้ำแข็งหลอดจากจุดบรรจุไปห้องเย็น	6	52	○⇨□D▽	
วางเรียงน้ำแข็งในห้องเย็น		27	⊗⇨□D▽	
กลับไปยังจุดบรรจุ	6	47	○⇨□D▽	
รวม	12	126	1 2 0 0 0	

ภาพที่ 4.14 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงานสำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอดตำแหน่งเก็บน้ำแข็งหลอด

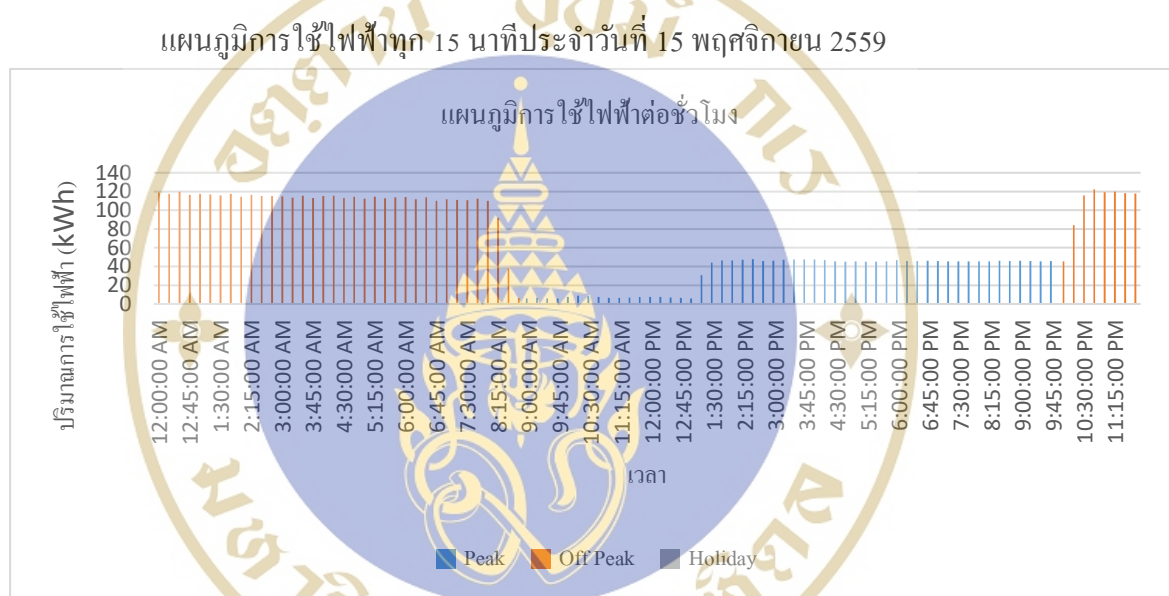
แผนผังแสดงระยะทางการเดินสำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอดตำแหน่งเก็บน้ำแข็งหลอด



ภาพที่ 4.15 แผนผังแสดงระยะทางการเดินสำหรับการผลิตน้ำแข็งหลอดตำแหน่งเก็บน้ำแข็งหลอด

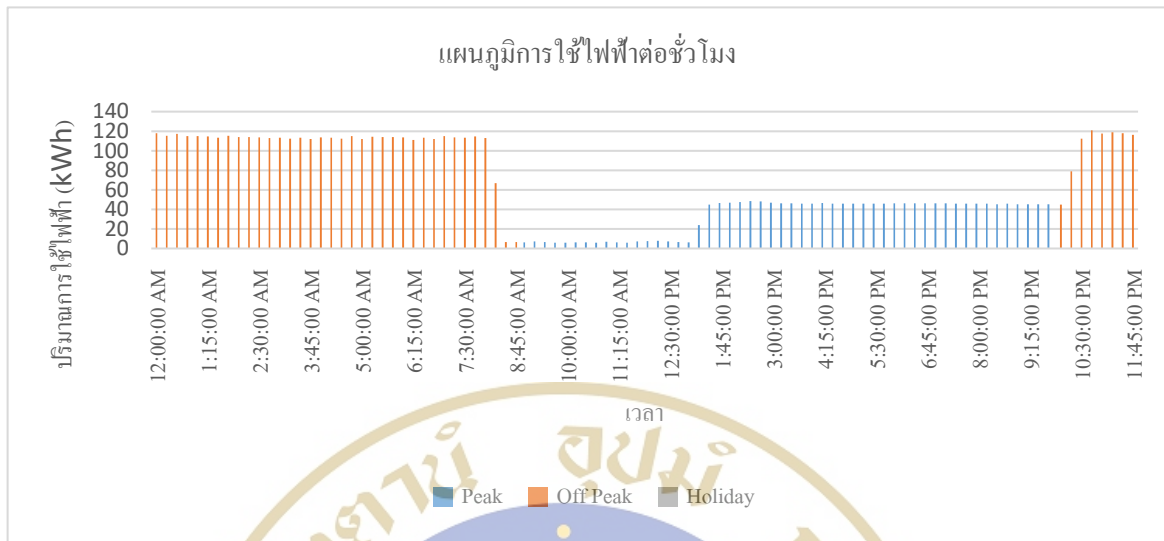
จากผลการการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมโดยใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการปฏิบัติงานของพนักงานในตำแหน่งการเก็บน้ำแข็งหลอด ในกรณีเปิดเครื่องผลิต 1 ตัว พบว่า ผู้เก็บน้ำแข็งหลอดใช้เวลาในการเก็บน้ำแข็งหลอดประมาณ 5 ลูกบรณรถเข็น 1 คันเป็นเวลา 2.06 นาที แต่เนื่องจากมีจำนวนรถเข็น 5 คัน จึงทำให้ขั้นตอนการบรรจุน้ำแข็งหลอดไม่เกิดการรอ

นอกจากสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participation) โดยใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการปฏิบัติงานของพนักงาน ทางผู้ทำการวิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่ทางโรงงานใช้ในการพิจารณาการผลิต ได้แก่ ปริมาณไฟฟ้า ปริมาณการขาย อุณหภูมิในบ่อน้ำเกลือ ซึ่งทางผู้ทำการวิจัยได้เลือกช่วงวันที่ 15-17 พฤศจิกายน 2559 มีผลลัพธ์ที่ได้ดังต่อไปนี้



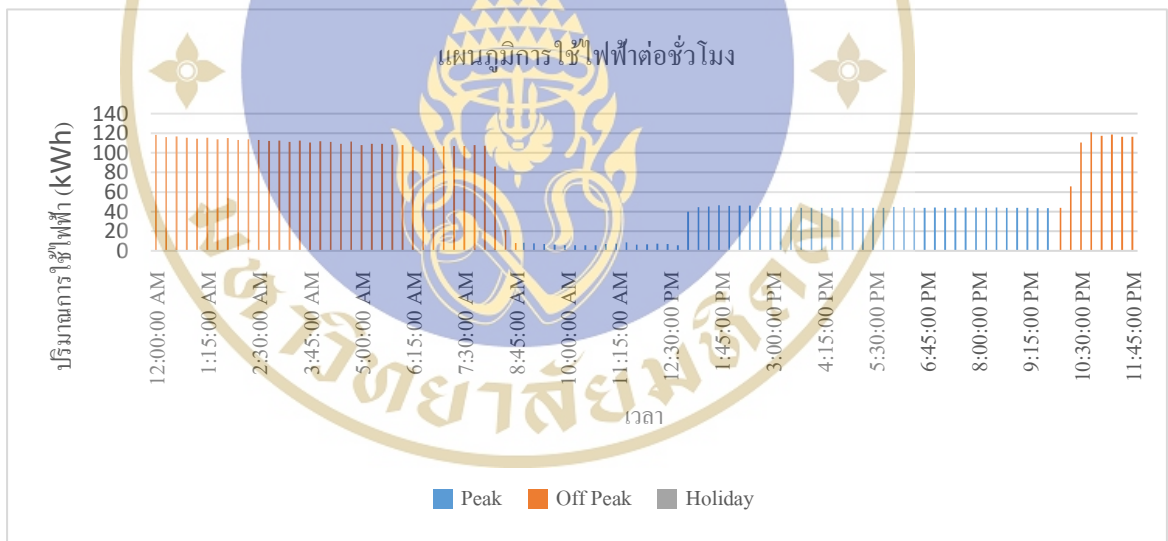
ภาพที่ 4.16 แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีประจำวัน ที่ 15 พฤศจิกายน 2559

แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีประจำวันวันที่ 16 พฤศจิกายน 2559



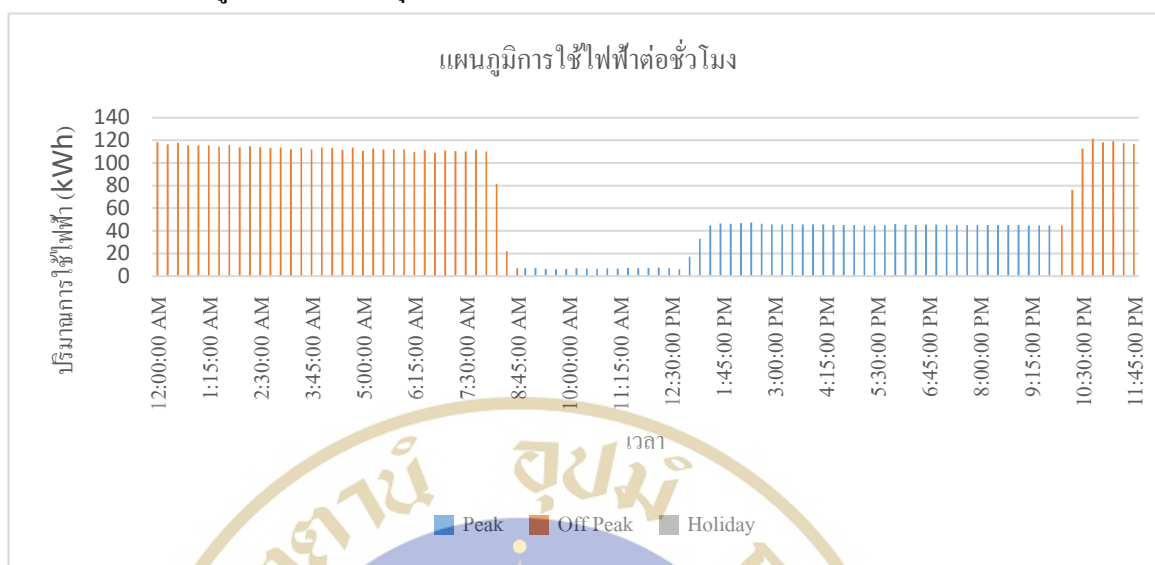
ภาพที่ 4.17 แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีประจำวันวันที่ 16 พฤศจิกายน 2559

แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีประจำวันวันที่ 17 พฤศจิกายน 2559



ภาพที่ 4.18 แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีประจำวันวันที่ 17 พฤศจิกายน 2559

แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีเฉลี่ยต่อวัน



ภาพที่ 4.19 แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีเฉลี่ยต่อวัน 15-17 พฤศจิกายน 2559

จากข้อมูลการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยพบว่า ไฟฟ้าที่ใช้ในช่วงเวลา Off-Peak จำนวน 10 ชั่วโมงต่อวัน มีค่าเท่ากับ 4,669.68 kWh ต่อวัน และไฟฟ้าที่ใช้ในช่วงเวลา Peak จำนวน 13 ชั่วโมงต่อวัน มีค่าเท่ากับ 1,705.50 kWh ต่อวัน รวมการใช้งานไฟฟ้าทั้งหมดเท่ากับ 6,375.18 kWh ต่อวัน

ตารางที่ 4.1 ยอดขายรายวัน 15-17 พฤศจิกายน 2559

วันที่	15	16	17	เฉลี่ย
ยอดขายน้ำแข็งซอง (ซอง)	413	334	403	383
ยอดขายน้ำแข็งซอง (ถุง)	482	491	481	485

จากผลการรายงานยอดขายรายวันพบว่า ยอดขายน้ำแข็งซองเฉลี่ย เท่ากับ 383 ซองต่อวัน ยอดขายน้ำแข็งหลอดเฉลี่ย เท่ากับ 485 ถุงต่อวันต่อวัน

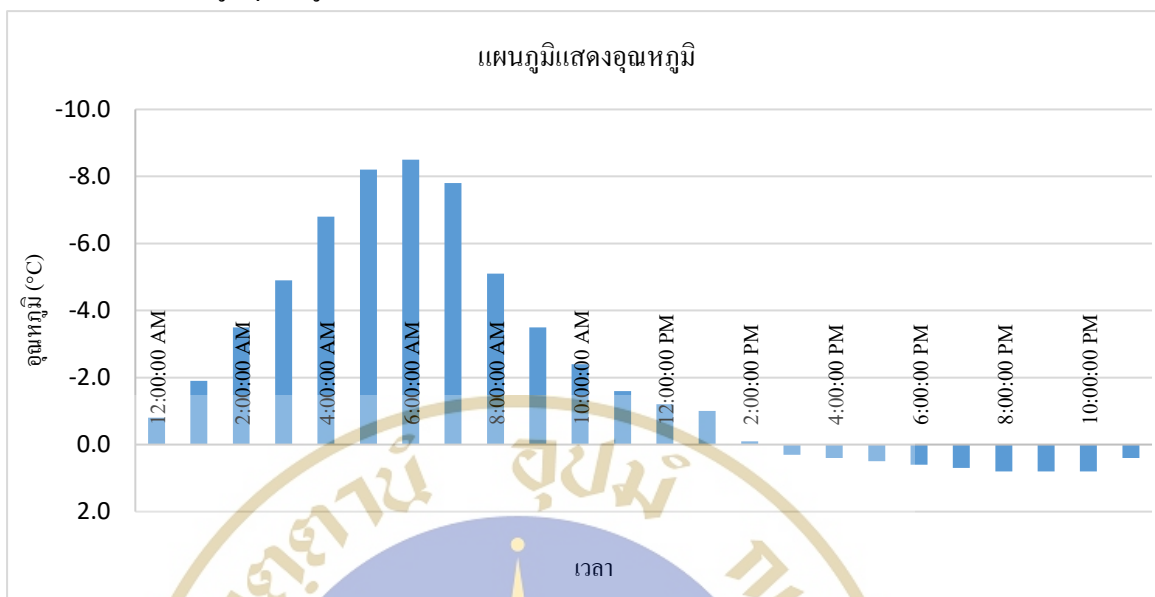
ตารางที่ 4.2 อุณหภูมิการผลิตน้ำแข็งรายวัน 15-17 พฤศจิกายน 2559

วันที่	15	16	17	เฉลี่ย
เวลา (น.)				
0.00	-0.8	-0.6	-1.2	-0.8
1.00	-1.9	-1.5	-2.4	-1.9

ตารางที่ 2 อุณหภูมิบ่อผลิตน้ำแข็งรายวัน 15-17 พฤศจิกายน 2559 (ต่อ)

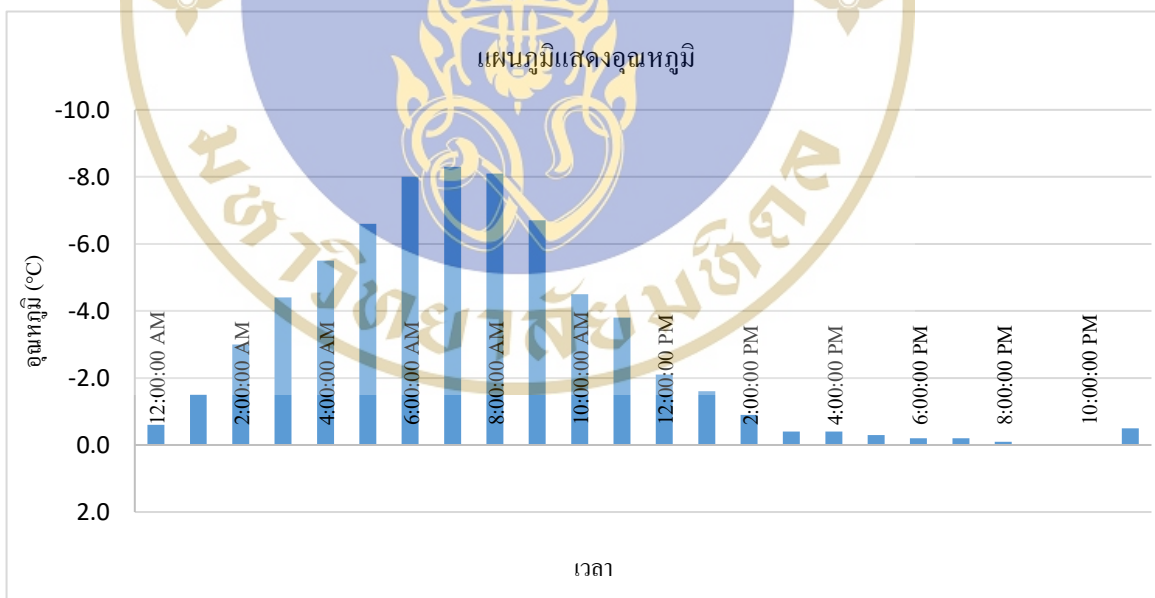
วันที่	15	16	17	เฉลี่ย
เวลา (น.)				
2.00	-3.5	-3.0	-3.8	-3.4
3.00	-4.9	-4.4	-5.9	-5.1
4.00	-6.8	-5.5	-7.0	-6.4
5.00	-8.2	-6.6	-7.9	-7.6
6.00	-8.5	-8.0	-8.6	-8.4
7.00	-7.8	-8.3	-8.8	-8.3
8.00	-5.1	-8.1	-7.8	-6.7
9.00	-3.5	-6.7	-6.6	-5.6
10.00	-2.4	-4.5	-5.2	-4.0
11.00	-1.6	-3.8	-4.2	-3.2
12.00	-1.2	-2.1	-2.3	-1.9
13.00	-1.0	-1.6	-1.2	-1.3
14.00	-0.1	-0.9	-0.5	-0.5
15.00	0.3	-0.4	0.0	0.0
16.00	0.4	-0.4	0.4	0.1
17.00	0.5	-0.3	0.7	0.3
18.00	0.6	-0.2	0.8	0.4
19.00	0.7	-0.2	0.9	0.5
20.00	0.8	-0.1	0.9	0.5
21.00	0.8	0.0	1.0	0.6
22.00	0.8	0.0	1.0	0.6
23.00	0.4	-0.5	0.3	0.1

แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 15 พฤศจิกายน 2559



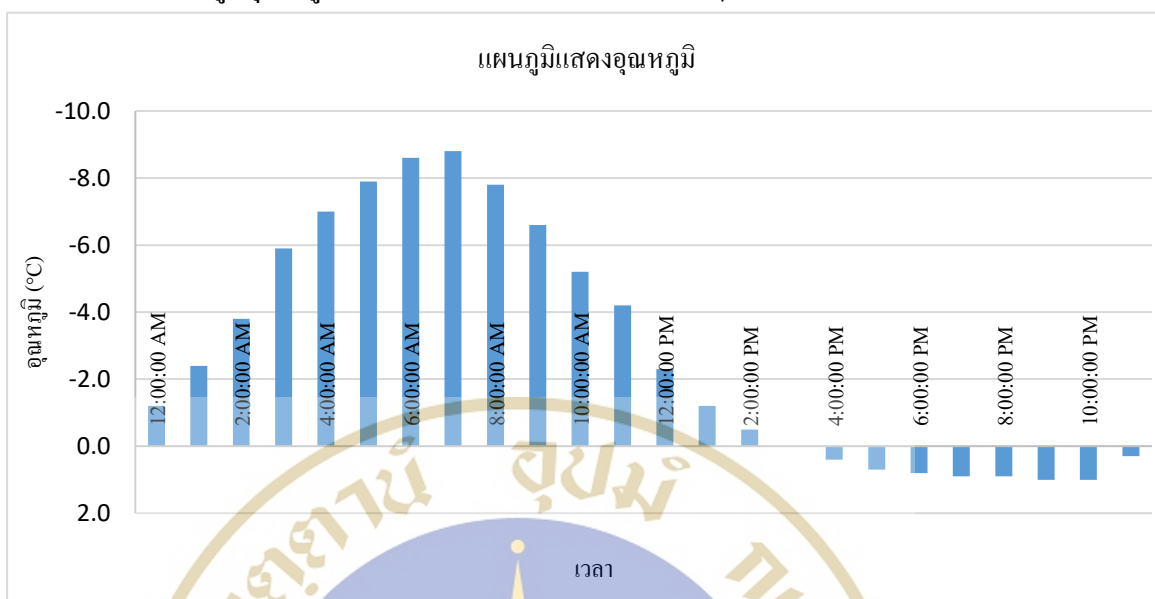
ภาพที่ 4.20 แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 15 พฤศจิกายน 2559

แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 16 พฤศจิกายน 2559

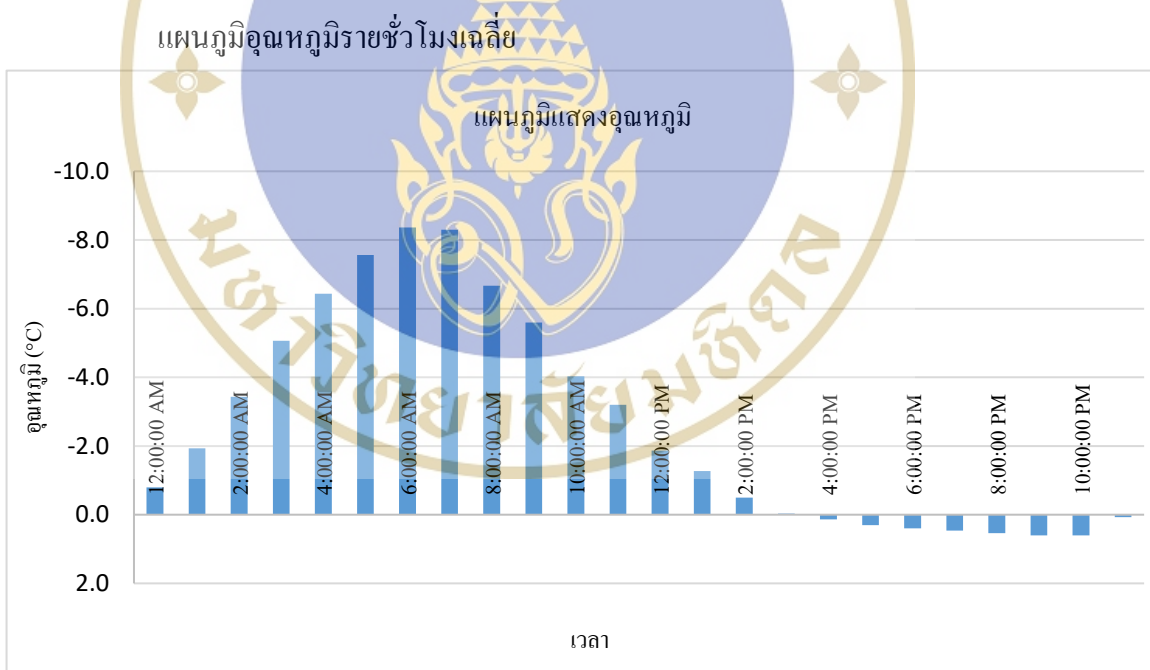


ภาพที่ 4.21 แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 16 พฤศจิกายน 2559

แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 17 พฤศจิกายน 2559



ภาพที่ 4.22 แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 17 พฤศจิกายน 2559



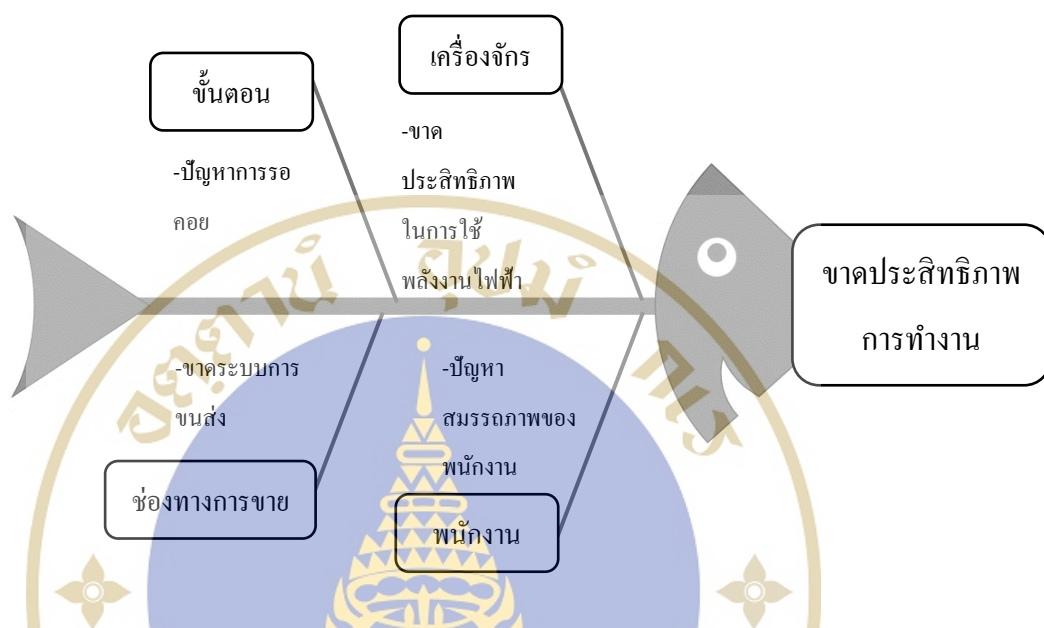
ภาพที่ 4.23 แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ย 15-17 พฤศจิกายน 2559

จากผลการเก็บข้อมูลอุณหภูมิต่ำสุดที่เกิดขึ้นของ พบว่า ในช่วงเวลา 12.00 น. มีอุณหภูมิประมาณ -0.8 องศาเซลเซียส อุณหภูมิลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงเวลา 6.00 น. มีอุณหภูมิ -8.4 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงเวลา 22.00 น.

3. วิเคราะห์ รวบรวมปัญหาและสาเหตุ

งานวิจัยครั้งนี้ใช้แผนผังก้างปลาในการวิเคราะห์หาปัญหาและสาเหตุ

แผนผังก้างปลา



ภาพที่ 4.24 แผนผังก้างปลา

ที่มา: ผู้วิจัย

จากแผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของการขาดประสิทธิภาพการทำงานสามสาเหตุแบ่งสาเหตุออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ เครื่องจักร ขั้นตอนการทำงาน พนักงานและช่องทางการขาย

ด้านเครื่องจักร มีโอกาสที่ทำให้เกิดการขาดประสิทธิภาพการทำงานได้จากการชำรุดเสียหาย แต่เนื่องจากทางโรงงานมีช่างประจำโรงงาน และอุปกรณ์เครื่องจักรที่สำรองไว้เพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน อย่างไรก็ตามการซ่อมแซมบำรุงเครื่องจักรยังขาดการจดบันทึกและรอบการบำรุงรักษา นอกจากนี้รูปแบบการใช้พลังงานของเครื่องจักรก็มีส่วนสำคัญในการขาดประสิทธิภาพการทำงาน หากรูปแบบการใช้พลังงานขาดประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดต้นทุนที่สูงด้วย เนื่องจากพลังงานในแต่ละช่วงเวลามีค่าที่ต่างกัน สามารถแบ่งได้ ดังนี้ ช่วงเวลา 22.00 น. ถึง 9.00 น. (Off-Peak hours) มีมูลค่า 2.2966 บาทต่อ kWh และ ช่วงเวลา 9.00 น. ถึง 22.00 น. (Peak hours) มีมูลค่า 3.8768 บาทต่อ kWh ดังนั้นต้นทุนที่ต่างกันระหว่าง Off-Peak hours กับ Peak hours เท่ากับ 1.5082 บาทต่อ kWh

ด้านขั้นตอนการทำงาน จากการศึกษาข้างต้นพบว่ากระบวนการขนส่งทั้งในขั้นตอนการผลิตน้ำแข็งของใช้เส้นทางการเดินที่สั้นที่สุด แต่ขั้นตอนการผลิตน้ำแข็งตลอดสามารถใช้เส้นทางการ

เดินอื่นที่สั้นที่สุดได้ นั่นคือการใช้ประตูที่อยู่ใกล้ห้องบรรจุมากที่สุด แต่ส่วนของการรอคอยพบมาก ในขั้นตอนการผลิตน้ำแข็งซอง เนื่องจากตำแหน่งควบคุมเครื่องใช้เวลาในการทำงาน 1 รอบเท่ากับ 8.02 นาที แต่ตำแหน่งงานในส่วนถัดไปใช้เวลาเพียง 1.45 นาที และ 1.58 นาที ตามลำดับ ส่งผลให้เกิดการรอคอยเป็นเวลา 6.04 นาทีต่อรอบ

ด้านพนักงาน จากการศึกษาข้างต้นพบว่าพนักงานทุกคนสามารถทำงานแทนที่กันได้ แต่อาจจะมีผลลัพธ์การทำงานที่แตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งมีสาเหตุมาจากอายุพนักงาน

ด้านช่องทางการขาย จากการศึกษาข้างต้นพบว่าทางโรงงานมีความสามารถในการขยายช่องทางการขายได้ เนื่องจากปัจจุบันมีส่วนแบ่งทางการตลาดน้ำแข็งหลอดน้อย ทำให้การผลิตน้ำแข็งหลอดไม่เต็มประสิทธิภาพของเครื่องจักร ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดน้ำแข็งหลอดน้อยมาจากทางโรงงานไม่มีนโยบายบริการส่งน้ำแข็งหลอด ทำให้ลูกค้าเลือกผู้ขายที่มีการจัดส่งมากกว่า

4. การศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหา

จากแผนผังก้างปลาให้ทราบว่าปัญหาที่ก่อให้เกิดการขาดประสิทธิภาพการทำงานมาจาก 3 สาเหตุหลัก ได้แก่ ด้านเครื่องจักร ด้านขั้นตอนการทำงานและด้านช่องทางการขาย

ด้านเครื่องจักร เนื่องจากช่วงเวลาเป็นตัวแปรสำคัญในการคิดต้นทุนค่าไฟฟ้า ดังนั้นจึงควรใช้ไฟฟ้าในช่วงเวลา 9.00 น. ถึง 22.00 น. (Peak hours) ให้น้อยที่สุด ซึ่งเครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้ามากที่สุด คือ เครื่องทำความเย็นให้กับบ่อเกลือผลิตน้ำแข็งซอง ความจำเป็นที่จะต้องเปิดเครื่องทำความเย็นดังกล่าวก็ต่อเมื่อต้องการผลิตน้ำแข็งและต้องการรักษาอุณหภูมิในบ่อเกลือเพื่อไม่ให้ น้ำแข็งละลาย ในการทำงานปกติทางโรงงานปิดเครื่องทำความเย็นทุกเครื่องในเวลา 9.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลา Peak Hours แล้วเปิดเครื่องทำความเย็น 1 ตัวในช่วงอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสหรือช่วงเวลา ประมาณ 13.00 น. แต่สังเกตเห็นว่าอุณหภูมิยังเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย เนื่องจากมีการเติมน้ำลงในบ่อเกลือเพื่อทำการผลิต ดังนั้นผู้ทำการวิจัยจึงมีแนวคิดที่ว่าหากเปลี่ยนเวลาปิด/เปิดเครื่องทำความเย็นเป็น เปิดเครื่องทำความเย็นในช่วงเช้าจนถึงเวลา 15.00 น. เนื่องจากเป็นช่วงที่มีการเติมน้ำจากการขาย เพื่อลดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว แล้วทำการเปิดเครื่องทำความเย็นทั้ง 3 เครื่องอีกครั้งในเวลา 22.00 น. (Off-Peak Hours) ซึ่งเปิดเครื่องทำความเย็นเพื่อผลิตน้ำแข็งในรูปแบบปกติ

ด้านขั้นตอนการทำงาน พบว่าการทำงานในตำแหน่งควบคุมเครื่องน้ำแข็งมีขั้นตอนที่ให้เวลานาน ทำให้เกิดการรอคอยของตำแหน่งงานถัดไป ซึ่งขั้นตอนการทำงานของตำแหน่งดังกล่าวมีดังต่อไปนี้ 1. ยกน้ำแข็งออกจากบ่อ 2. เดินทางมายังบ่อละลาย 3. ละลายน้ำแข็ง 4. เท

น้ำแข็งชองลงลาน 5. เดิมน้ำลงชอง 6. เดินทางมายังบ่อเกลือ 7. ใส่หลอดเป่าลม และ 8. ปรับปริมาณน้ำ พบว่าขั้นตอนที่ 3. ละลายน้ำแข็ง มีระยะเวลาที่นานที่สุด คือ 99 วินาที เมื่อตรวจสอบถึงปัญหาพบว่า อุณหภูมิในบ่อละลายน้ำแข็งมีอุณหภูมิต่ำเกินไป ทางผู้ทำการวิจัยจึงต้องการเพิ่มอุณหภูมิในบ่อละลาย จึงหาวิธีการเพิ่มอุณหภูมิด้วยการนำที่จะสูบไปยังบ่อละลายน้ำแข็งไปให้ความร้อนด้วยแสงอาทิตย์

ด้าน โอกาสจากช่องทางการขาย เนื่องจากน้ำแข็งหลอดมีความต้องการน้อยกว่าความสามารถในการผลิตอยู่ถึง 700 ถูต่อวัน (ในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว) นอกจากนี้ทางโรงงานยังไม่มีนโยบายบริการส่งน้ำแข็งหลอด ดังนั้นทางผู้ทำการวิจัยจึงได้ทำการศึกษาของมูลเพิ่มเติมจากการสอบถามผู้ที่ขายน้ำแข็งหลอด สามารถสรุปได้ดังนี้

การขายน้ำแข็งหลอด

1. มีการส่งเพียง 1 รอบต่อวัน
2. ลูกค้ามีความต้องการการสนับสนุนถึงน้ำแข็ง (80%)
3. ต้องเปลี่ยนขนาดถังน้ำแข็งที่ให้ลูกค้าตามปริมาณการขายได้ เพื่อ

ป้องกันการซื้อน้ำจากเจ้าอื่น

4. ราคาขายต่อถุงเท่ากับ 40 บาท
5. มีโอกาส โกงเงินสูง

ขนาดถังน้ำแข็ง

ขนาดถังน้ำแข็งที่ใช้อยู่ในพื้นที่มี 4 ขนาดได้แก่

1. ขนาดถัง 200 ลิตร บรรจุน้ำแข็งหลอด 4.5 ถู
2. ขนาดถัง 300 ลิตร บรรจุน้ำแข็งหลอด 7 ถู
3. ขนาดถัง 400 ลิตร บรรจุน้ำแข็งหลอด 10 ถู
4. ขนาดถัง 800 ลิตร บรรจุน้ำแข็งหลอด 18 ถู

ดังนั้นแนวทางการเข้าตลาดน้ำแข็งหลอด คือ ตั้งโครงสร้างราคาตามปริมาณการซื้อ เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ลูกค้าซื้อในปริมาณมาก พร้อมทั้งรับฝากสินค้าในกรณีลูกค้าไม่ได้ขอการสนับสนุนถึงน้ำแข็ง กล่าวคือ หากลูกค้าต้องการซื้อในปริมาณมาก (ปริมาณน้ำแข็งหลอด 100 ถู) เพื่อเลือกราคาสินค้าที่ต่ำที่สุด หรือโปร โมชันที่คุ้มที่สุด แต่ลูกค้ามีถังใส่น้ำแข็งขนาด 800 ลิตรของผู้ขายรายอื่น จำนวน 5 ใบ ดังนั้นลูกค้าสามารถเลือกให้ทางโรงงานส่งน้ำแข็งหลอด วันละน้ำแข็งหลอด 25 ถู เฉลี่ย 5 ถูต่อถังน้ำแข็งที่ลูกค้ามีอยู่ หากราคาที่ลูกค้าแตกต่างระหว่างโรงงานกับคู่แข่ง 3 บาทต่อถู ลูกค้าจะได้รับเงินคืน 75 บาทต่อวัน หรือ 2,255 ต่อเดือน

5. เลือกแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน

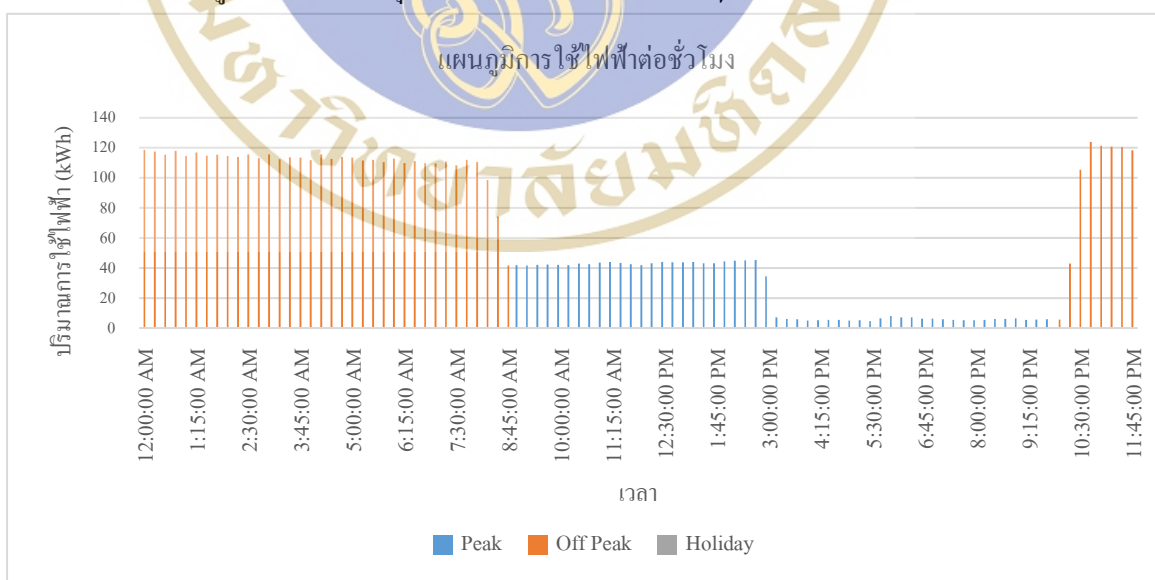
หลังจากเสนอแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานทั้ง 3 แก่ ผู้จัดการโรงงาน ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน และช่างประจำโรงงาน ได้ผลสรุปว่าแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน เรื่อง 1. การปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้พลังงาน และ 2. การเพิ่มอุณหภูมิในบ่อละลาย สามารถทำได้ เนื่องจากมีอุปกรณ์ และความพร้อมของช่างประจำโรงงาน แต่แนวทางที่ 3. การเข้าตลาดน้ำแข็งหลอด ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากต้องมีการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด เพราะโปรโมชันมีความละเอียดอ่อนมาก นอกจากนี้ยังต้องทำในระยะยาวอีกด้วย เพื่อให้ลูกค้าเกิดความมั่นใจในการซื้อสินค้า

6. เปรียบเทียบความคุ้มค่าจากการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

จากแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพที่ได้รับการอนุมัติให้สามารถทำได้ ซึ่งประกอบไปด้วย 2 แนวทาง คือ 1. รูปแบบการใช้พลังงาน และ 2. การเพิ่มอุณหภูมิในบ่อละลาย ได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

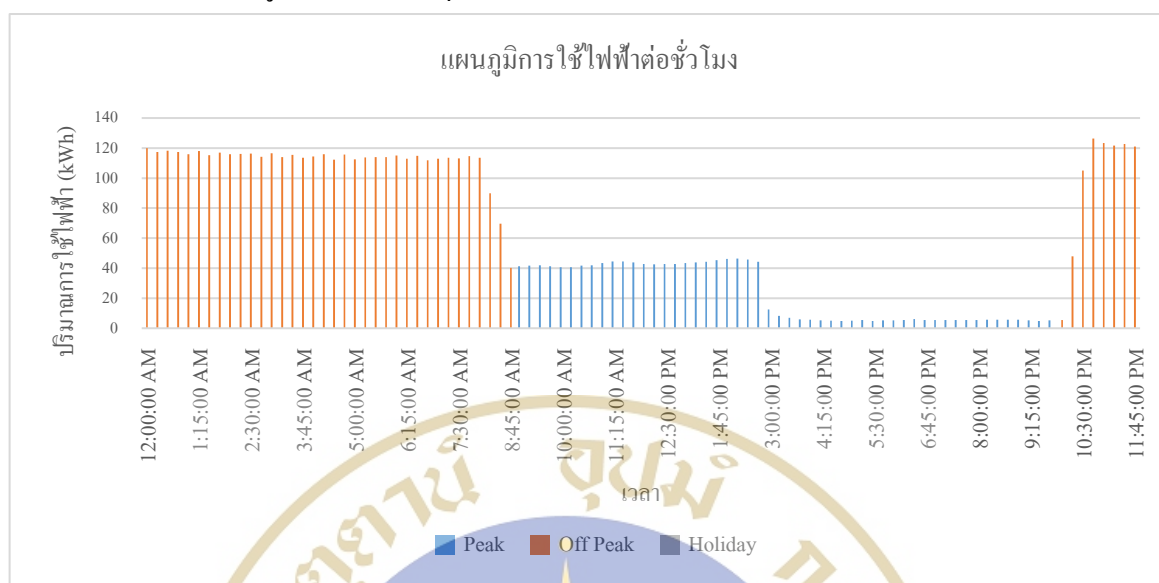
1. การปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้พลังงาน พบว่ามีปริมาณการใช้ ดังนี้

แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีประจำวัน ที่ 22 พฤศจิกายน 2559



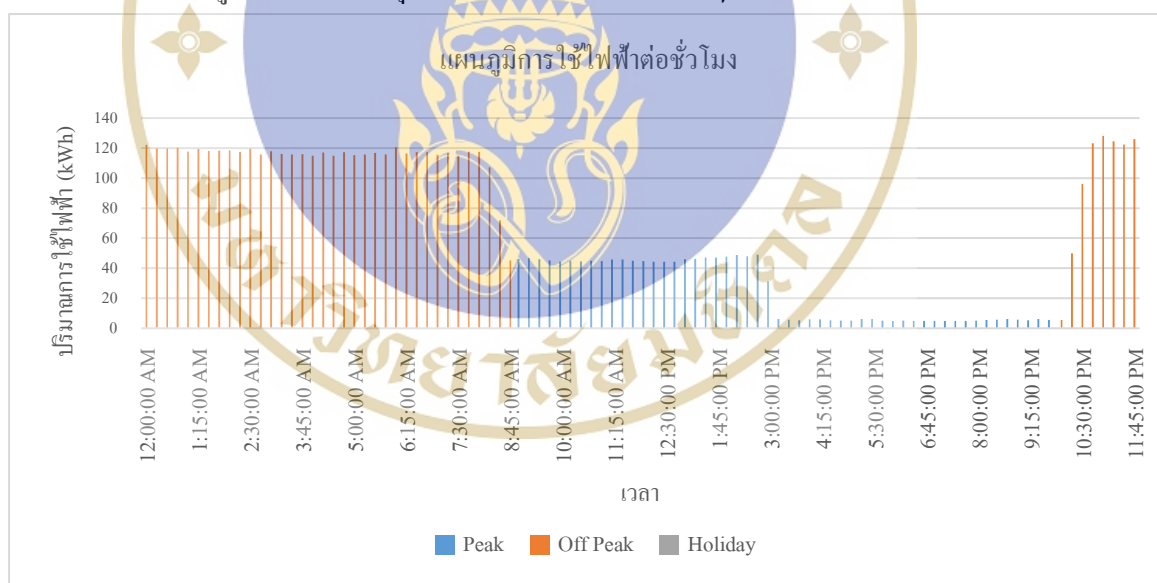
ภาพที่ 4.25 แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีเฉลี่ยต่อวัน 22 พฤศจิกายน 2559

แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีประจำวัน ที่ 23 พฤศจิกายน 2559



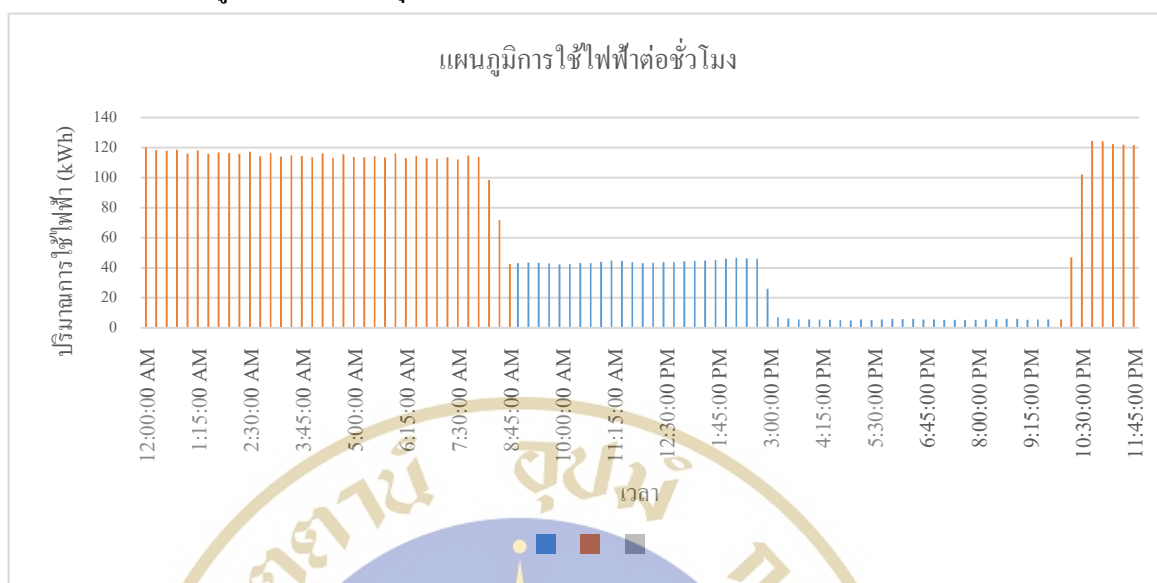
ภาพที่ 4.26 แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีเฉลี่ยต่อวัน 23 พฤศจิกายน 2559

แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีประจำวัน ที่ 24 พฤศจิกายน 2559



ภาพที่ 4.27 แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีเฉลี่ยต่อวัน 24 พฤศจิกายน 2559

แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีเฉลี่ยต่อวัน



ภาพที่ 4.28 แผนภูมิการใช้ไฟฟ้าทุก 15 นาทีเฉลี่ยต่อวัน 22-24 พฤศจิกายน 2559

จากข้อมูลการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยในช่วงทดลองแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพด้วยการปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้พลังงาน พบว่า ไฟฟ้าที่ใช้ในช่วงเวลา Off-Peak มีค่าเท่ากับ 4785.52 ต่อวัน และไฟฟ้าที่ใช้ในช่วงเวลา Peak จำนวน 13 ชั่วโมงต่อวัน มีค่าเท่ากับ 1237.08 kWh ต่อวัน รวมการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดเท่ากับ 6,022.60 kWh ต่อวัน

ยอดขายรายวัน

วันที่	22	23	24	เฉลี่ย
ยอดขายน้ำแข็งซอง (ซอง)	422	337	478	412
ยอดขายน้ำแข็งซอง (ถุง)	441	447	500	463

ตารางที่ 4.3 ยอดขายรายวัน 22-24 พฤศจิกายน 2559

จากผลการรายงานยอดขายรายวันพบว่า ยอดขายน้ำแข็งซองเฉลี่ย เท่ากับ 412 ซองต่อวัน ยอดขายน้ำแข็งหลอดเฉลี่ย เท่ากับ 463 ถุงต่อวันต่อวัน

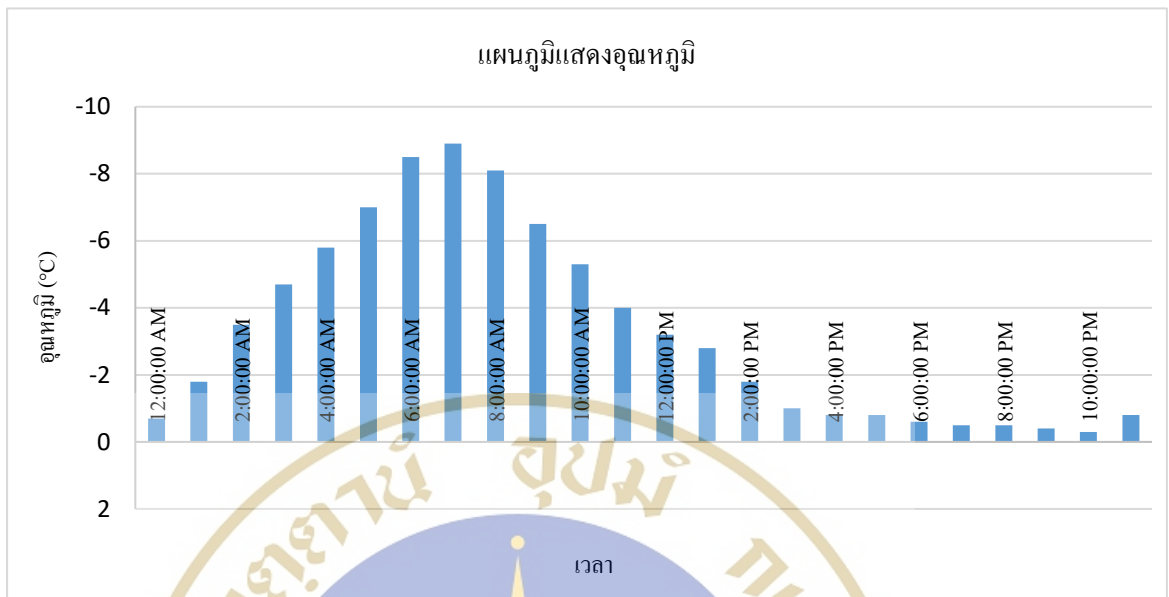
ตารางที่ 4.4 อุณหภูมิรายวัน 22-24 พฤศจิกายน 2559

วันที่	22	23	24	เฉลี่ย
เวลา (น.)	0.00	-0.7	-1.6	-1.9

ตารางที่ 4 อุณหภูมิรายวัน 22-24 พฤศจิกายน 2559 (ต่อ)

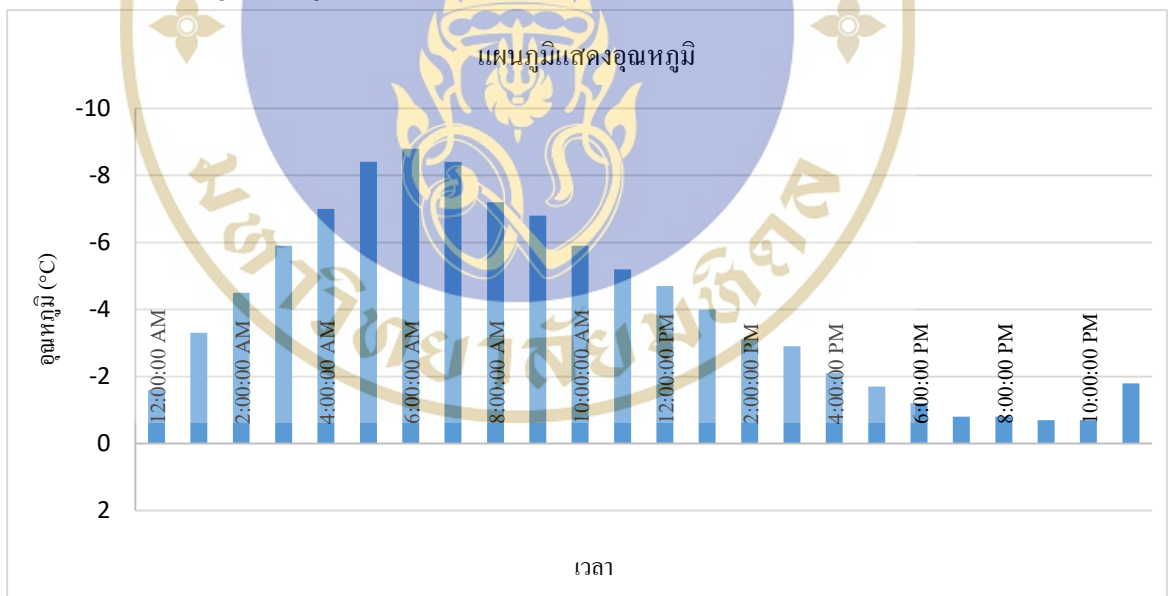
วันที่ เวลา (น.)	22	23	24	เฉลี่ย
1.00	-1.8	-3.3	-4.7	-3.3
2.00	-3.5	-4.5	-6	-4.7
3.00	-4.7	-5.9	-7.4	-6.0
4.00	-5.8	-7	-8.9	-7.2
5.00	-7	-8.4	-9.4	-8.3
6.00	-8.5	-8.8	-8.8	-8.7
7.00	-8.9	-8.4	-8.1	-8.5
8.00	-8.1	-7.2	-7	-7.4
9.00	-6.5	-6.8	-6.1	-6.5
10.00	-5.3	-5.9	-5.5	-5.6
11.00	-4	-5.2	-5	-4.7
12.00	-3.2	-4.7	-4.4	-4.1
13.00	-2.8	-4	-3.7	-3.5
14.00	-1.8	-3.1	-3.4	-2.8
15.00	-1	-2.9	-2.9	-2.3
16.00	-0.8	-2.1	-2.2	-1.7
17.00	-0.8	-1.7	-1.6	-1.4
18.00	-0.6	-1.2	-1	-0.9
19.00	-0.5	-0.8	-0.8	-0.7
20.00	-0.5	-0.8	-0.7	-0.7
21.00	-0.4	-0.7	-0.5	-0.5
22.00	-0.3	-0.7	-0.5	-0.5
23.00	-0.8	-1.8	-0.7	-1.1

แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 22 พฤศจิกายน 2559



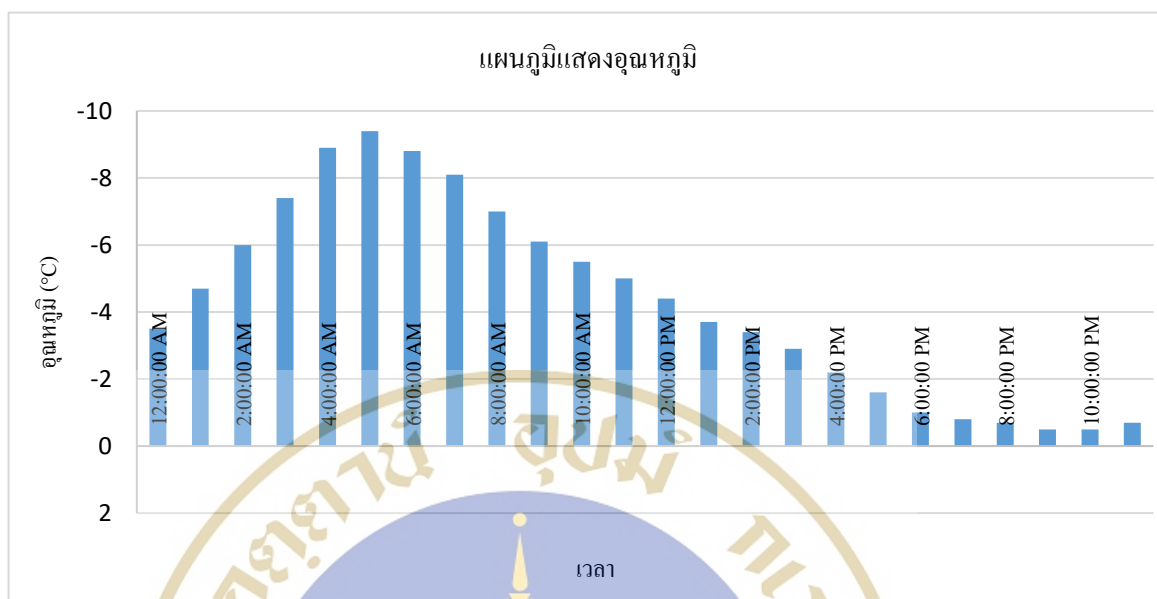
ภาพที่ 4.29 แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 22 พฤศจิกายน 2559

แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 23 พฤศจิกายน 2559

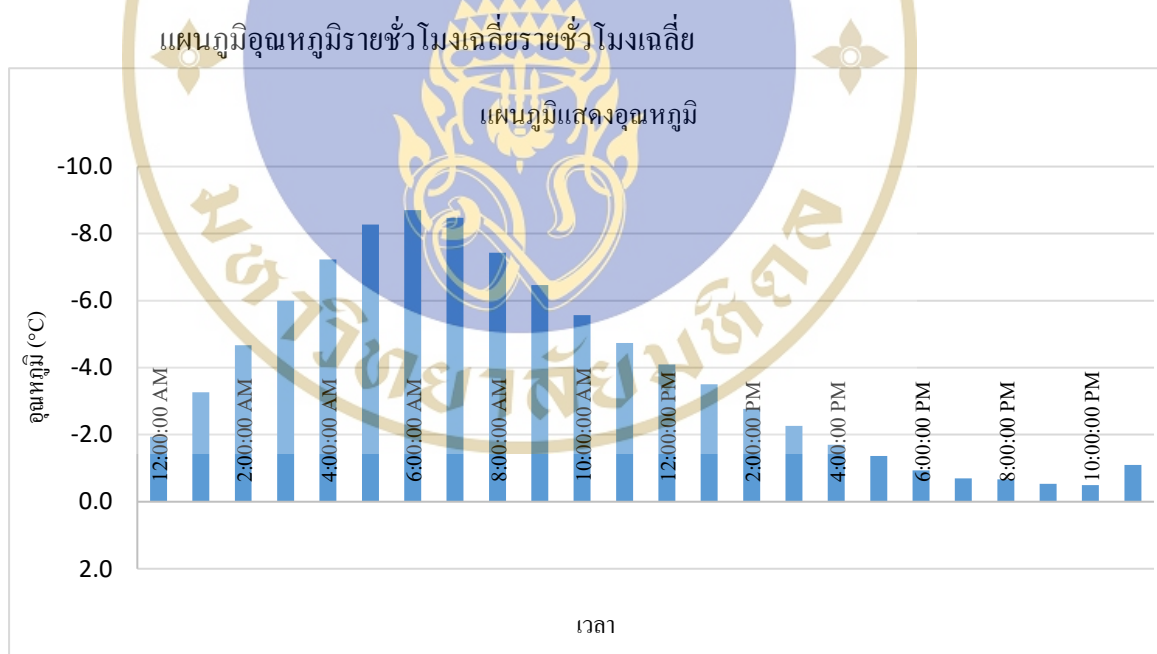


ภาพที่ 4.30 แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 23 พฤศจิกายน 2559

แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 24 พฤศจิกายน 2559



ภาพที่ 4.31 แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 24 พฤศจิกายน 2559



ภาพที่ 4.32 แผนภูมิอุณหภูมิรายชั่วโมงเฉลี่ยประจำวัน ที่ 22-24 พฤศจิกายน 2559

จากผลการเก็บข้อมูลอุณหภูมิต่ำเกลือผลิตน้ำแข็งของ พบว่า ในช่วงเวลา 12.00 น. มีอุณหภูมิประมาณ -1.9 องศาเซลเซียส อุณหภูมิลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงเวลา 6.00 น. มีอุณหภูมิประมาณ -8.7 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงเวลา 22.00 น.

2. การเพิ่มอุณหภูมิในบ่อละลาย ด้วยวิธีการรับพลังงานจากแสงอาทิตย์ มีวิธีการดำเนินการดังนี้

2.1. เลือกตั้งถังน้ำขนาด 5,000 ลิตรที่สามารถรับแสงอาทิตย์ได้โดยตรง



ภาพที่ 4.33 ถังน้ำเพิ่มอุณหภูมิ

2.2. ต่อท่อ ลูกกลอยและเครื่องสูบน้ำจากบ่อพักน้ำเข้าสู่บ่อถัง

2.3. ต่อท่อจากถังน้ำเข้าสู่บ่อละลายน้ำแข็ง

จากการติดตั้งถัง 5,000 ลิตร มีช่วงเวลาในการรับแสงอาทิตย์ในช่วงเวลา 7.00 น. ถึง 18.00 น. ทำให้การจดบันทึกข้อมูล ต้องทำในเวลา 14.00 น. และการทดลองทำได้เพียง 2 ชั่วโมงเท่านั้น เนื่องจากน้ำในถังน้ำไม่เพียงพอ น้ำที่ถูกเติมลงในบ่อละลายมีอัตราการไหล 0.50 ลิตรต่อวินาที หรือ 1,800 ลิตร ต่อชั่วโมง ดังนั้นปริมาณในถังน้ำ 5,000 ลิตร สามารถเติมน้ำในบ่อละลายได้เพียง 2 ชั่วโมงเท่านั้น

การควบคุมเครื่อง

แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการผลิตน้ำแข็งซอง ตำแหน่งควบคุมเครื่องในช่วงดำเนินการ

แผนภูมิหมายเลข9.... แผ่นที่1... ในจำนวน ...1....	สรุปผล			
	Activity	ปัจจุบัน	ปรับปรุง	ผลต่าง
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน	ปฏิบัติงาน ○	8	8	0
	เคลื่อนย้าย ⇨	2	2	0
กิจกรรม :คนควบคุมเครื่อง.....	ตรวจสอบ □	0	0	0
	ล่าช้า รอ D	0	0	0
	เก็บ ▽	0	0	0

แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการผลิตน้ำแข็งซอง ตำแหน่งควบคุม
 เคนในช่วงดำเนินการ (ต่อ)

วิธีการทำงาน : ปัจจุบัน / <u>ปรับปรุง</u>	ระยะทาง (เมตร)		80	80	0
	เวลา (นาที)		8.02	7.16	0.46
คำอธิบายการทำงาน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที*)	สัญลักษณ์		หมายเหตุ
เปิดฝาซอง		-	○ → □ D ▽		
ยกน้ำแข็งออกจากบ่อ*		27	○ → □ D ▽		
เดินทางมายังบ่อละลาย	2-40	55	○ → □ D ▽		
ละลายน้ำแข็ง		68	○ → □ D ▽		
เทน้ำแข็งซองลงถาด		58	○ → □ D ▽		
เติมน้ำ		67	○ → □ D ▽		
เดินทางมายังบ่อเกลือ	2-40	58	○ → □ D ▽		
ใส่หลอดเป่าลม		52	○ → □ D ▽		
ปรับปริมาณน้ำ**		51	○ → □ D ▽		
ปิดฝาซอง		-	○ → □ D ▽		
รวม	80	436	8 2 0 0 0		

ภาพที่ 4.34 แผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการผลิตน้ำแข็งซอง ตำแหน่งควบคุม
 เคนในช่วงดำเนินการ

จากแผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการปฏิบัติงานของพนักงานใน
 ตำแหน่งการควบคุมเคนในช่วงดำเนินการ ที่ทดลองแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานการ
 เพิ่มอุณหภูมิในบ่อละลาย พบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในตำแหน่งควบคุมเคน ขั้นตอนละลายน้ำแข็งใช้
 เวลา 68 วินาที เมื่อพิจารณาทุกขั้นตอนของตำแหน่งงานดังกล่าว พบว่า ใช้เวลา 7.16 นาที

7. สรุปผลการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง

จากแนวทางการการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานทั้ง 2 แนวทาง สามารถสรุป
 ผลได้ ดังนี้

1. การปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้พลังงาน

จากการคำนวณค่าไฟฟ้า สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\text{ค่าไฟฟ้า} = \text{ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ (kWh)} \times \text{ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย (บาทต่อ kWh)}$$

แต่เนื่องจากการไฟฟ้าแบ่งการคิดค่าไฟฟ้าออกเป็น 2 ช่วง คือ Peak Hours และ Off-Peak Hours ดังนั้น สมการที่ใช้คำนวณจึงเป็นสมการ

$$\begin{aligned} \text{ค่าไฟฟ้า} = & \text{ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในช่วง Peak Hours (kWh)} \times \text{ค่าไฟฟ้าในช่วง Peak Hours} \\ & (\text{บาทต่อ kWh}) + \text{ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในช่วง Off-Peak Hours} \\ & (\text{kWh}) \times \text{ค่าไฟฟ้าในช่วง Off-Peak Hours (บาทต่อ kWh)} \end{aligned}$$

เมื่อคำนวณค่าไฟฟ้าในช่วงก่อนดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า พบว่า

$$\begin{aligned} \text{ค่าไฟฟ้า} = & 1,705.50 \text{ kWh ต่อวัน} \times 3.8768 \text{ บาทต่อ kWh} + 4,669.68 \text{ kWh ต่อวัน} \times \\ & 2.2966 \text{ บาทต่อ kWh} \end{aligned}$$

$$\text{ค่าไฟฟ้า} = 6,611.88 \text{ บาทต่อวัน} + 10,724.39 \text{ บาทต่อวัน}$$

$$\text{ค่าไฟฟ้า} = 17,336.27 \text{ บาทต่อวัน}$$

เมื่อคำนวณค่าไฟฟ้าในช่วงดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า พบว่า

$$\begin{aligned} \text{ค่าไฟฟ้า} = & 1,237.08 \text{ kWh ต่อวัน} \times 3.8768 \text{ บาทต่อ kWh} + 4,785.52 \text{ ต่อวัน} \times 2.2966 \\ & \text{บาทต่อ kWh} \end{aligned}$$

$$\text{ค่าไฟฟ้า} = 4,795.91 \text{ บาทต่อวัน} + 10,990.43 \text{ บาทต่อวัน}$$

$$\text{ค่าไฟฟ้า} = 15,786.34 \text{ บาทต่อวัน}$$

จากการคำนวณประสิทธิภาพการทำงานสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\text{ประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า} = \frac{\text{ปริมาณงานที่ได้}}{\text{ค่าไฟฟ้าที่ใช้}}$$

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในช่วงก่อนดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า พบว่า

$$\text{ประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า} = \frac{383}{17,336.27}$$

$$\text{ประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า} = 0.022 \text{ ของ ต่อ บาท}$$

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในช่วงดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าพบว่า

$$\text{ประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า} = \frac{412}{15,786.34}$$

$$\text{ประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า} = 0.026 \text{ ของ ต่อ บาท}$$

ดังนั้น ประสิทธิภาพในช่วงดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าสามารถผลิตน้ำแข็งของได้มากกว่าในช่วงก่อนดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า เท่ากับ 0.002 ของต่อบาท หรือค่าต้นทุนที่ลดลงระหว่างในช่วงดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้ากับในช่วงก่อนดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า เท่ากับ 1,549.93 บาทต่อวัน หรือ 1,549.93 บาทต่อวัน x 20 วัน เท่ากับ 30,998.6 บาทต่อเดือน

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการใช้พลังงานไฟฟ้าและอุณหภูมิในช่วงดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้ากับในช่วงก่อนดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยใช้ Paired Samples Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% พบว่า

ตารางที่ 4.5 Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error
					Mean
Pair 1	PowerA	256.670	23	166.8290	34.7863
	PowerB	240.709	23	187.2924	39.0532
Pair 2	TempA	-2.661	23	3.2054	.6684
	TempB	-3.970	23	2.8368	.5915

ตารางที่ 4.6 Paired Samples Test

		Paired Differences				
		90% Confidence Interval of the Difference				
		Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	PowerA - PowerB	-24.0582	55.9799	.685	22	.501
Pair 2	TempA - TempB	1.0936	1.5238	10.448	22	.000

จากตารางสามารถสรุปได้ว่า การใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้ากับในช่วงก่อนดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า มีค่า Significant เท่ากับ 0.501 ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าไม่มีความแตกต่างกัน

สำหรับอุณหภูมิในช่วงดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้ากับในช่วงก่อนดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้ามีค่า Significant เท่ากับ 0.000 ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สามารถสรุปได้ว่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้ากับในช่วงก่อนดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าไม่มีความแตกต่าง แต่ทำให้อุณหภูมิในช่วงดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้ากับในช่วงก่อนดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาอุณหภูมิแล้ว พบว่าในช่วงดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ -3.97 องศาเซลเซียสต่ำกว่าในช่วงก่อนดำเนินแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า -1.30 องศาเซลเซียส

2. การเพิ่มอุณหภูมิในบ่อละลาย

จากการเปรียบเทียบแผนภูมิการไหลของกระบวนการทำงาน สำหรับการปฏิบัติงานของพนักงานในตำแหน่งการควบคุมเครื่องในช่วงก่อนดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานกับช่วงดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน พบว่า พนักงานใช้เวลาในขั้นตอนการละลายน้ำแข็งลดลง 31 วินาที เมื่อพิจารณาทุกขั้นตอนของตำแหน่งงานดังกล่าว พบว่า ใช้เวลาลดลง 46 วินาที

เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาการรอคอยที่เกิดขึ้นแล้วพบว่าเกิดการรอคอยที่ 5.31 นาที ต่อ 1 รอบการเทน้ำแข็งชอง หรือหากคิดเป็นชั่วโมงการทำงานแล้ว (Man Hours) สำหรับการดำเนินงานเพียง 3 คนของการทำงานในส่วนของการผลิตน้ำแข็งชอง ได้แก่ตำแหน่งการตักน้ำแข็งตามความต้องการของลูกค้า 1 ตำแหน่ง และตำแหน่งการโมน้ำแข็ง 2 ตำแหน่ง จะพบว่า

ช่วงก่อนดำเนินการแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานต้องเสียชั่วโมงการทำงานถึง $6.04 (x2) + 6.17$ เท่ากับ 18.25 นาทีต่อ 1 รอบการเทน้ำแข็งชอง

ช่วงดำเนินการแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานต้องเสียชั่วโมงการทำงานถึง $5.18 (x2) + 5.31$ เท่ากับ 16.07 นาทีต่อ 1 รอบการเทน้ำแข็งชอง ลดลงจากช่วงก่อนดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน 2.18 นาทีต่อ 1 รอบการเทน้ำแข็งชอง ใน 1 วันมีการขายอยู่ที่ประมาณ 50 รอบ ทำให้สามารถลดระยะเวลาการรอคอย 50×2.18 เท่ากับ 109.00 นาที หรือ 1.49 ชั่วโมง คิดเป็นเงิน 93.13 บาทต่อวัน หรือ 93.13×30 เท่ากับ 2,793.75 บาทต่อเดือน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย

สารนิพนธ์เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็งกรณีศึกษา : โรงงานน้ำแข็งมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงาน, ปัญหาในกระบวนการผลิตของโรงงานน้ำแข็ง, และพัฒนากระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็งให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participant Observation) ซึ่งประกอบไปด้วยแผนภูมิการไหลของงาน และแผนผังโรงงาน ซึ่งผู้ทำการวิจัยได้กำหนดขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 9 ขั้นตอน 1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน 2. การเก็บข้อมูลกระบวนการทำงาน 3. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง 4. การศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพ 5. เลือกแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน 6. นำแนวทางไปทดลองใช้ 7. เก็บข้อมูลกระบวนการทำงานใหม่ครั้งที่สอง 8. ประเมินผล และ 9. สรุปผลและอภิปรายแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงาน สำหรับประชากรมีจำนวนทั้งหมด 16 คน ประกอบไปด้วยผู้จัดการโรงงาน 1 คน ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน 1 คน ช่างประจำโรงงาน 1 คน และพนักงานปฏิบัติงาน 13 คน ดังนั้นกลุ่มตัวแทนการสัมภาษณ์มี 3 คน ได้แก่ ผู้จัดการโรงงาน 1 คน ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน 1 คน ช่างประจำโรงงาน 1 คน ระยะเวลาการดำเนินการช่วงวันที่ 1 พฤศจิกายน 2559 – 30 พฤศจิกายน 2559

ซึ่งสรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะแบ่งออกได้เป็นดังนี้

1. ส่วนสรุปผลการวิจัย
2. ส่วนอภิปรายผลการศึกษา
3. ส่วนข้อเสนอแนะ

1. ส่วนสรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัย พบว่า การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานประกอบไปด้วย 4 ส่วนหลักๆ ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน

จากผลการศึกษา พบว่า การทำงานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ การทำงานของเครื่องจักร และการทำงานของพนักงาน

การทำงานของเครื่องจักรสามารถสรุปได้เป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้

1. การผลิตน้ำดิบ มีขั้นตอนของการสูบน้ำจากคลอง นำมาทำการบำบัดให้มีคุณภาพตามมาตรฐาน
2. การผลิตน้ำแข็งซอง มีขั้นตอนการกรองน้ำสำหรับผลิตน้ำแข็งซอง มีเวลาการผลิตในช่วง 22.00 น. ถึง 9.00 น. (Off-Peak Hours) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ค่าไฟฟ้าถูกที่สุด 2.2966 บาท นอกจากนี้ยังมีการเปิดเครื่องทำความเย็นในช่วง 13.00 น. ถึง 22.00 น. (Peak Hours) ค่าไฟฟ้าที่ 3.8768 บาท เพื่อควบคุมอุณหภูมิในบ่อเกลือผลิต
3. การผลิตน้ำแข็งหลอด ขั้นตอนการกรองน้ำสำหรับผลิตน้ำแข็งหลอด มีเวลาการผลิตในช่วง 22.00 น. ถึง 9.00 น. (Off-Peak Hours) สามารถผลิตน้ำแข็งหลอดได้ในอัตรา 750 กิโลกรัมต่อ 30 นาที

การทำงานของพนักงานสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้

1. การผลิตน้ำแข็งตัด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ นำน้ำแข็งซองขึ้นจากบ่อเกลือผลิต เถลงลาน แล้วนำน้ำแข็งซองมาตัดตามความต้องการของลูกค้า และส่งมอบให้ลูกค้า
2. การผลิตน้ำแข็งโม้ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ นำน้ำแข็งซองขึ้นจากบ่อเกลือผลิต เถลงลาน แล้วจึงนำน้ำแข็งซองเข้าเครื่องโม้ และส่งมอบให้ลูกค้า
3. การผลิตน้ำแข็งหลอด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ บรรจุน้ำแข็งหลอดลงถุง นำไปเก็บรักษาที่ห้องเย็น รอการจำหน่าย

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ รวบรวมปัญหาและสาเหตุ

จากผลการวิเคราะห์ พบปัญหาหลัก 3 ด้าน ได้แก่

1. ด้านเครื่องจักร เนื่องจากต้องเปิดเครื่องทำความเย็นในช่วงเวลา Peak Hours ตั้งแต่เวลา 13.00 น. ถึง 22.00 น. ใช้เวลาดังสิ้น 9 ชั่วโมง ดังนั้นหากลดจำนวนชั่วโมงที่ต้องเปิดเครื่องทำความเย็นในช่วง Peak Hours ได้ ก็น่าจะทำให้ต้นทุนด้านค่าไฟฟ้านลดลงได้

2. ด้านขั้นตอนการทำงาน ยังเกิดการรอกอยถึง 6.17 นาทีในกระบวนการทำงานของพนักงาน ในส่วนของการผลิตน้ำแข็งซอง (น้ำแข็งตัดและน้ำแข็งโม้) หากคิดเป็นชั่วโมงการทำงานแล้ว (Man Hours) แล้วทำให้เกิดการรอกอยนานถึง 18.25 นาที

3. ด้านช่องทางการขาย เนื่องจากทางโรงงานไม่มีนโยบายบริการส่งน้ำแข็งหลอด ทำให้การผลิตน้ำแข็งหลอดไม่สามารถผลิตได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ส่วนที่ 3 แนวทางการแก้ไขปัญหา

1. ด้านเครื่องจักร ทดลองเปิดเครื่องทำความเย็นในช่วงเช้าแทนการเปิดในช่วงบ่าย เพื่อลดอัตราเร็วในการเพิ่มอุณหภูมิ เนื่องจากในช่วงเช้ามีการขายในปริมาณมาก ทำให้อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว

2. ด้านขั้นตอนการทำงาน ลดระยะเวลาการทำงานในขั้นตอนการควบคุมเครื่อง โดยเพิ่มอุณหภูมิในบ่อละลายน้ำแข็ง

3. ด้านโอกาสทางการตลาด ศึกษาวิธีการขายปลีกเพื่อให้ทราบถึงปัญหา และเสนอเป็นแนวทางในการดำเนินการในอนาคต

ส่วนที่ 4 ข้อมูลเปรียบเทียบความคุ้มค่าจากการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

1. ด้านเครื่องจักร จากการเปลี่ยนช่วงเวลาทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นน้อยลง และใช้เวลาในการเปิดเครื่องทำความเย็นเพื่อควบคุมอุณหภูมิบ่อเกลือลดลงถึง 2 ชั่วโมง ส่งผลให้ค่าไฟฟ้าลดลง เท่ากับ 1,549.93 บาทต่อวัน หรือ $1,549.93 \text{ บาทต่อวัน} \times 20 \text{ วัน}$ เท่ากับ 30,998.6 บาทต่อเดือน

2. ด้านขั้นตอนการทำงาน จากการเพิ่มอุณหภูมิในบ่อละลายน้ำแข็ง พบว่า การปฏิบัติงานของพนักงานในตำแหน่งการควบคุมเครื่องใช้เวลาในขั้นตอนการละลายน้ำแข็งลดลง 31 วินาที เมื่อพิจารณาทั้งกระบวนการ พบว่าใช้เวลาเพียง 7.16 นาที ลดจากเดิม 46 วินาที

2. ส่วนอภิปรายผลการศึกษา

จากผลการวิจัย เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง สามารถอภิปรายผลโดยใช้แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาอภิปรายผลการศึกษาได้ ได้ดังนี้

1. ผลจากการวิจัยพบว่า การปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินงานในบ้างขั้นตอน โดยการลดจำนวนขั้นตอน ระยะทาง หรือเวลา เพื่อให้เกิดความเหมาะสมแก่การทำงาน ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิทธพนธ์ พิทักษ์ (2552) ที่ได้ศึกษากระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษา อุตสาหกรรมล้างขวด ที่สามารถสรุปได้ว่า การปรับปรุงเครื่องจักรและวิธีการทำงานให้เหมาะสมกับงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น อย่างไรก็ตามเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษากระบวนการทำงานก็เป็นส่วนสำคัญ งานวิจัยนี้ได้ใช้แผนภูมิการไหลในการเก็บข้อมูล จึงทำให้สามารถแยกขั้นตอนการผลิตได้อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขจรศักดิ์ ทองอะไพพงษ์ (2554) ที่ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตยางพารา และลดต้นทุนด้านพลังงาน ทำให้สามารถลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นต่อการทำงานออกได้

2. จากการปรับรูปแบบการใช้พลังงานไฟฟ้า ทำให้โรงงานผลิตน้ำแข็งสามารถลดต้นทุนได้จำนวนหนึ่ง ซึ่งการที่จะได้รูปแบบการใช้พลังงานไฟฟ้าดังกล่าว จำเป็นที่จะต้องได้รับความร่วมมือจากผู้จัดการ ผู้ช่วยผู้จัดการ ช่างประจำโรงงาน และพนักงานระดับปฏิบัติการ ทั้งในด้านการปรึกษาถึงผลได้ผลเสีย การเกิดของมูล ซึ่งล้วนแต่ต้องใช้ความใส่ใจเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขจรศักดิ์ ทองอะไพพงษ์ (2554) ที่ต้องใช้ความร่วมมือจากพนักงานหลายๆ ส่วน

3. ส่วนข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง ผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยมาสรุปเป็นข้อเสนอแนะ 2 ส่วน ได้แก่ ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1. จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า รูปแบบการใช้พลังงานไฟฟ้ามีผลต่อต้นทุนค่าไฟฟ้า ผู้ผลิตสามารถปรับช่วงเวลาการใช้งานให้ใช้ไฟฟ้าในช่วงเวลาที่มีค่าไฟฟ้าถูกได้ และการทดลองใช้รูปแบบการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เหมาะสม อาจทำให้พบชั่วโมงการใช้พลังงานที่ลดลงได้

1.2. การแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นส่วนๆ อย่างชัดเจนทำให้สามารถวัดและประเมินถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตได้ ซึ่งการแบ่งขั้นตอนจะทำให้เห็นถึงปัญหาที่ไม่สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่าได้ เช่น ในมิติของเวลา เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1. จากผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า ในตลาดน้ำแข็งหลอดยังขาดการศึกษาความพึงพอใจของลูกค้า ทั้งในระดับผู้บริโภคและโดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับพ่อค้าคนกลาง ดังนั้น ในการทำงานวิจัยครั้งต่อไป ควรที่จะมีการศึกษาความพึงพอใจ ความต้องการของลูกค้าในระดับพ่อค้าคนกลาง รวมทั้งการบริโภคของผู้บริโภค เพื่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของตลาดน้ำแข็งหลอด

2.2. ในการทำงานวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาและเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด เพื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ หาปัจจัยและรูปแบบการใช้พลังงานไฟฟ้าที่อยู่ในระดับคุ้มค่ามากที่สุด



บรรณานุกรม

- กนกรัตน์ ไชศรี. (2556). ทฤษฎีบริหารจัดการ (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <https://kanokratkhaisi003.wordpress.com>
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2556). สถิติสะสมจำนวนโรงงานที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการตาม พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 จำแนกตามจังหวัด รายประเภท ณ สิ้นปี 2555 (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.diw.go.th/hawk>
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2557). สถิติสะสมจำนวนโรงงานที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการตาม พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 จำแนกตามจังหวัด รายประเภท ณ สิ้นปี 2556 (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.diw.go.th>
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2558). สถิติสะสมจำนวนโรงงานที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการตาม พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 จำแนกตามจังหวัด รายประเภท ณ สิ้นปี 2557 (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.diw.go.th>
- ขจรศักดิ์ ทองอะไพพงษ์. (2554). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตยางพาราและลดต้นทุนด้านพลังงาน: กรณีศึกษาโรงงานแปรรูปยางพารา, การจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพมหานคร.
- เจด็จ ทางเจริญ. (2559). การบริหารกระบวนการ (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www2.ftpi.or.th/>
- จักรกฤษณ์ จันทะคุณ. (2555). ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล คนละความหมาย (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <https://www.gotoknow.org/>
- จิราพร ศรีพลเงิน. (2545). โรงผลิตน้ำแข็ง (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <https://www.hitpages.com>
- ชุตินา มูลดับ. (2559). ต้นแบบคู่มือการปฏิบัติงาน ระยะที่ 2 (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <https://sites.google.com/site/operationsmanualchutima2/3>
- นิพล กัณจนศิริ. (2554). แผนผังก้างปลา (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <https://www.gotoknow.org/>
- ปริญญา เนยคำ. (2558). กระบวนการ (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://bc.feu.ac.th>
- พนิดา หวานเพชร. (2555). การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยใช้แนวคิดไคเซ็น: กรณีศึกษา แผนก

บรรณานุกรม (ต่อ)

- บัญชีค่าใช้จ่าย. ปรินญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ปทุมธานี.
- พิชญา วัฒนรังสรรค์. (2558). การเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมระดับ 4 ดาว ย่านสยามสแควร์. ปรินญาการจัดการอุตสาหกรรมบริการและการท่องเที่ยว บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. กรุงเทพมหานคร.
- พิทพนธ์ พิทักษ์. (2552). การศึกษากระบวนการผลิตเพื่อการเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษา อุตสาหกรรม ล้างขวด. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.
- ไพฑูรย์ ปะการะพัง. (2555). การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตด้วยเทคนิคของสิ้น : กรณีศึกษา กระบวนการผลิตอิฐบล็อกหรือคอนกรีตบล็อก. ปรินญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ปทุมธานี.
- มุเทน. (2552). การเพิ่มผลผลิต Productivity (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.tpa.or.th>
- เมธี ไพรชิต. (2556). การหาปัจจัยที่มีผลต่อการเสริมสร้างประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของ พนักงาน กรณีศึกษา: บริษัท สุธานี จำกัด. ปรินญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร.
- วลัยพรรณ พรไพเราะ. (2557). ความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กับประสิทธิภาพการ ทำงานของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม กลุ่มอะไหล่รถยนต์ จังหวัดนครราชสีมา. ปรินญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. นครราชสีมา.
- วิทยา อินทร์สอน ไพโรจน์ ค้วงนคร และปัทมาพร ท่อชู. (n.d.). ทำความเข้าใจแนวคิดของการเพิ่ม ผลผลิต (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.thailandindustry.com>
- สิมาลัย ชัยชนะ. (2555). ประสิทธิภาพและประสิทธิผล (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <https://www.gotoknow.org>
- Adriana D Kugler. (2003). Employee referrals and efficiency wages. Economic and Business, University Pompeu Fabra. Barcelona.
- Beach D.S. (1975). Personal: The management of people at work. New York: Macumillan. หน้า

บรรณานุกรม (ต่อ)

- BRK. (n.d.). Seven waste – ความสูญเสีย 7 ประการ (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://topofquality.com>
- David J. Sumanth. (1997). Total Productivity Management. Boca Raton, Florida: St. Lucie Press
- Frederic W.Taylor. (1947). Scientific Management. New York: Haper & Brothers Publisher.
- Kaoru Ishikawa. (1968). Cause-effect Diagram (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://sixsigmastudyguide.com>
- Mager and Besch. (1967). 5 Performance Type. Developing Vocational Instruction, น. 135-141
- Richard A. Rummler (2006). Potential Pitfalls on the Road to aProcess Managed Organization (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.bptrends.com/>
- SME Smart Service. (2555). ERP ซอฟต์แวร์จัดการปัญหาในองค์กรเพิ่มประสิทธิภาพให้ SMEs (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.pichayasolution.com>
- W. Edwards Deming (1993). Total Quality Management Thinker (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <https://mbsportal.bl.uk>
- Ussadrang. (2552) น้ำแข็ง (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://studentussadrang.blogspot.com>



แบบสอบถาม

แบบสอบถามการสัมภาษณ์เชิงลึก

เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของโรงงานน้ำแข็ง

ตอนที่ 1 คำถามทั่วไป

1. ตำแหน่ง/หน้าที่

ตอนที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวกับขั้นตอนการผลิต

2. ขั้นตอน/กระบวนการผลิตน้ำแข็ง (ตั้งแต่ขบวนการผลิตน้ำดิบจนถึงน้ำแข็ง)
3. วิธีการแบ่งงานของพนักงานเป็นอย่างไร
 - 3.1. ผู้ที่ทำหน้าที่แบ่งงานเป็นใคร
 - 3.2. ให้หลักการอะไรในการแบ่งงาน
 - 3.3. เคยพบปัญหาอะไรบ้าง
 - 3.4. ในอดีตมีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างไร ผลการแก้ไขเป็นอย่างไร
4. ตรวจสอบคุณภาพในขั้นตอนใดบ้าง ตรวจสอบอย่างไร
 - 4.1. ทำไมต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ?
 - 4.2. ผลการตรวจสอบคุณภาพดังกล่าว นำไปใช้ทำอะไรบ้าง? นำเสนอในรูปแบบใด
5. ความเสียหายและความถี่ของการซ่อมเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1. สาเหตุของความเสียหายดังกล่าวเกิดจากอะไร
 - 5.2. ในอดีตมีวิธีการแก้ไขอย่างไร
 - 5.3. มีวิธีการป้องกันการเกิดความเสียหายซ้ำหรือไม่ ป้องกันอย่างไร
 - 5.4. ผลลัพธ์ของการแก้ไขความเสียหายดังกล่าวเป็นอย่างไร

ตอนที่ 3 ข้อมูลที่เกี่ยวกับการคาดการณ์การผลิต

6. ลูกค้ามีการสั่งซื้อสินค้าอย่างไร ประมาณเท่าไร (มีการใช้เอกสารการสั่งซื้อของประกอบหรือไม่)
7. มีการคาดการณ์การผลิตอย่างไร
 - 7.1. หลักการที่ใช้ในการคาดการณ์การผลิตคืออะไร
 - 7.2. ทำไมถึงต้องใช้หลักการดังกล่าว
 - 7.3. ผลของการใช้หลักการดังกล่าวเป็นอย่างไร
8. มีปัญหาสินค้าขาด/เกิน มากน้อยเท่าไร ในช่วงใด
 - 8.1. ทำไมถึงเกิดปัญหาสินค้าขาด/เกิน
 - 8.2. มีวิธีการแก้ไขอย่างไร มีต้นทุนการแก้ไขเท่าไร
 - 8.3. ผลที่ได้เป็นอย่างไร ลูกค้าได้รับความพึงพอใจหรือไม่
9. สินค้าที่ได้รับความนิยมคืออะไร

ตอนที่ 4 ข้อมูลที่เกี่ยวกับการสั่งซื้อวัสดุเพื่อการผลิต

10. สั่งซื้อวัสดุเพื่อการผลิตด้วยวิธีการใดบ้าง
 - 10.1. หลักการที่ใช้ในการคาดการณ์การผลิตคืออะไร
 - 10.2. เงื่อนไขในการส่งเบียงอย่างไร (ระยะเวลาในการส่ง ข้อบังคับต่างๆ)
11. มีการเก็บรักษาอย่างไร เกิดการสูญเสียบ้างหรือไม่ (ทราบได้อย่างไร)
 - 11.1. มีวิธีการแก้ไขอย่างไร
 - 11.2. ผลที่ได้เป็นอย่างไร

ตอนที่ 5 ความคิดเห็น

12. ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมในเรื่องใด อย่างไรบ้าง

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ

แผนภูมิหมายเลข แผ่นที่ ในจำนวน	สรุปผล			
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน	Activity	ปัจจุบัน	ปรับปรุง	ผลต่าง
		ปฏิบัติงาน ○		
	เคลื่อนย้าย ⇨			
กิจกรรม :	ตรวจสอบ □			
	ล่าช้า รอ D			
	เก็บ ▽			
วิธีการทำงาน : ปัจจุบัน / ปรับปรุง	ระยะทาง (เมตร)			
	เวลา (นาที)			
คำอธิบายการทำงาน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์	หมายเหตุ
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	
			○ ⇨ □ D ▽	

คำอธิบายสัญลักษณ์

- การปฏิบัติ (Operation)
- ⇨ การเคลื่อนที่หรือการขนส่ง (Transportation)
- การตรวจสอบ (Inspection)
- D การรอคอย (Delay)
- ▽ การถือ (Hold) หรือการเก็บรักษา (Storage)



รายงานปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการผลิต

วันที่	17			18			19			เฉลี่ย		
เวลา	Peak	Off Peak	Holiday	Peak	Off Peak	Holiday	Peak	Off Peak	Holiday	Peak	Off Peak	Holiday
12:00:00 AM		118.80			117.96			118.32			118.36	
12:15:00 AM		117.36			115.44			116.04			116.28	
12:30:00 AM		119.88			117.36			116.64			117.96	
12:45:00 AM		116.52			115.08			115.44			115.68	
1:00:00 AM		117.36			114.96			114.36			115.56	
1:15:00 AM		116.76			114.48			115.56			115.60	
1:30:00 AM		115.92			113.28			113.76			114.32	
1:45:00 AM		117.36			115.20			115.08			115.88	
2:00:00 AM		114.60			113.88			113.28			113.92	
2:15:00 AM		116.52			114.12			113.76			114.80	
2:30:00 AM		115.20			113.64			113.16			114.00	
2:45:00 AM		115.08			113.04			112.08			113.40	
3:00:00 AM		114.72			113.40			112.56			113.56	
3:15:00 AM		113.28			112.20			111.12			112.20	
3:30:00 AM		115.32			113.40			112.44			113.72	
3:45:00 AM		113.04			111.96			110.64			111.88	
4:00:00 AM		115.08			113.76			111.84			113.56	

4:15:00 AM	115.32	113.40	111.24	113.32
4:30:00 AM	113.16	112.32	109.32	111.60
4:45:00 AM	114.36	115.08	111.48	113.64
5:00:00 AM	112.56	112.08	108.00	110.88
5:15:00 AM	114.60	114.36	109.32	112.76
5:30:00 AM	112.80	113.88	109.20	111.96
5:45:00 AM	113.88	114.00	108.36	112.08
6:00:00 AM	114.12	113.64	107.76	111.84
6:15:00 AM	111.72	110.88	106.32	109.64
6:30:00 AM	113.76	113.16	107.16	111.36
6:45:00 AM	110.16	111.96	105.00	109.04
7:00:00 AM	111.72	114.84	106.56	111.04
7:15:00 AM	111.12	113.64	106.80	110.52
7:30:00 AM	110.64	113.28	106.80	110.24
7:45:00 AM	112.32	114.72	108.00	111.68
8:00:00 AM	110.04	113.04	107.40	110.16
8:15:00 AM	91.80	66.72	85.92	81.48
8:30:00 AM	37.92	6.60	21.48	22.00
8:45:00 AM	6.24	6.72	8.04	7.00
9:00:00 AM	6.00	6.36	8.40	6.92
9:15:00 AM	6.60	7.08	7.68	7.12

9:30:00 AM	5.88	6.48	6.96	6.44
9:45:00 AM	5.76	6.00	6.24	6.00
10:00:00 AM	7.56	5.76	5.76	6.36
10:15:00 AM	9.00	6.24	5.64	6.96
10:30:00 AM	8.28	6.12	5.76	6.72
10:45:00 AM	7.68	6.00	5.64	6.44
11:00:00 AM	6.60	6.96	6.96	6.84
11:15:00 AM	6.48	6.12	7.44	6.68
11:30:00 AM	6.96	5.88	8.52	7.12
11:45:00 AM	7.44	7.32	6.48	7.08
12:00:00 PM	7.56	7.56	6.72	7.28
12:15:00 PM	7.68	7.92	7.32	7.64
12:30:00 PM	6.84	7.08	6.84	6.92
12:45:00 PM	6.48	6.48	5.76	6.24
1:00:00 PM	5.76	6.12	39.84	17.24
1:15:00 PM	30.84	23.88	44.52	33.08
1:30:00 PM	44.04	44.88	45.24	44.72
1:45:00 PM	46.32	46.44	46.56	46.44
2:00:00 PM	46.56	46.80	45.72	46.36
2:15:00 PM	47.04	47.40	46.32	46.92
2:30:00 PM	47.76	48.60	46.20	47.52

2:45:00 PM	45.72	48.12	45.00	46.28
3:00:00 PM	46.20	46.68	44.52	45.80
3:15:00 PM	47.28	46.08	44.16	45.84
3:30:00 PM	47.40	46.08	44.52	46.00
3:45:00 PM	47.52	45.96	44.04	45.84
4:00:00 PM	47.40	45.84	43.92	45.72
4:15:00 PM	46.68	46.44	43.92	45.68
4:30:00 PM	45.60	45.84	43.68	45.04
4:45:00 PM	45.12	45.96	44.16	45.08
5:00:00 PM	45.36	45.96	43.92	45.08
5:15:00 PM	45.24	45.84	43.44	44.84
5:30:00 PM	45.12	45.72	43.80	44.88
5:45:00 PM	45.60	45.72	43.80	45.04
6:00:00 PM	46.68	46.08	44.88	45.88
6:15:00 PM	45.72	46.20	44.52	45.48
6:30:00 PM	45.72	46.08	44.04	45.28
6:45:00 PM	46.08	46.20	44.04	45.44
7:00:00 PM	45.84	46.08	44.28	45.40
7:15:00 PM	45.60	46.08	44.04	45.24
7:30:00 PM	45.48	45.84	44.04	45.12
7:45:00 PM	45.48	45.72	44.16	45.12

8:00:00 PM	45.60			45.96			44.16			45.24		
8:15:00 PM	45.36			45.72			44.04			45.04		
8:30:00 PM	46.20			45.36			44.16			45.24		
8:45:00 PM	45.96			45.72			44.04			45.24		
9:00:00 PM	46.08			45.24			43.80			45.04		
9:15:00 PM	45.96			45.24			43.80			45.00		
9:30:00 PM	45.48			45.24			43.56			44.76		
9:45:00 PM	45.72			45.12			43.68			44.84		
10:00:00 PM	45.36			44.88			44.04			44.76		
10:15:00 PM	84.00			79.08			65.76			76.28		
10:30:00 PM	115.68			112.20			110.52			112.80		
10:45:00 PM	122.28			120.96			120.84			121.36		
11:00:00 PM	119.16			117.60			117.48			118.08		
11:15:00 PM	119.76			118.92			118.68			119.12		
11:30:00 PM	118.20			117.96			116.52			117.56		
11:45:00 PM	117.84			116.28			116.28			116.80		
ค่าสูงสุด	47.76	122.28	0.00	48.60	120.96	0.00	46.56	120.84	0.00			
รวม	1714.32	4753.32	0.00	1701.60	4665.36	0.00	1700.64	4590.36	0.00	1705.52	4669.68	0.00

รายงานปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการผลิตช่วงดำเนินการ

วันที่	22			23			24			เฉลี่ย		
เวลา	Peak	Off Peak	Holiday	Peak	Off Peak	Holiday	Peak	Off Peak	Holiday	Peak	Off Peak	Holiday
12:00:00 AM		118.68			119.88			122.04			120.20	
12:15:00 AM		117.48			117.48			119.76			118.24	
12:30:00 AM		115.44			118.32			119.76			117.84	
12:45:00 AM		117.96			117.48			120.12			118.52	
1:00:00 AM		114.48			115.80			117.72			116.00	
1:15:00 AM		116.88			117.96			119.40			118.08	
1:30:00 AM		114.72			115.32			118.08			116.04	
1:45:00 AM		115.32			116.88			118.20			116.80	
2:00:00 AM		114.60			115.80			118.56			116.32	
2:15:00 AM		114.00			116.16			117.48			115.88	
2:30:00 AM		115.68			116.40			119.52			117.20	
2:45:00 AM		113.04			114.24			115.80			114.36	
3:00:00 AM		115.68			116.52			117.84			116.68	
3:15:00 AM		112.32			113.88			116.16			114.12	
3:30:00 AM		113.76			115.44			115.80			115.00	
3:45:00 AM		113.52			113.64			116.04			114.40	
4:00:00 AM		111.72			114.36			114.96			113.68	
4:15:00 AM		115.56			115.92			117.00			116.16	

4:30:00 AM	112.68	112.32	114.84	113.28
4:45:00 AM	113.88	115.68	117.12	115.56
5:00:00 AM	113.52	112.56	115.20	113.76
5:15:00 AM	111.48	113.76	115.68	113.64
5:30:00 AM	112.08	114.00	116.76	114.28
5:45:00 AM	110.52	114.00	115.80	113.44
6:00:00 AM	112.92	114.96	120.60	116.16
6:15:00 AM	109.92	112.92	116.28	113.04
6:30:00 AM	111.24	114.84	117.24	114.44
6:45:00 AM	109.80	111.84	117.24	112.96
7:00:00 AM	109.56	112.92	115.44	112.64
7:15:00 AM	110.88	113.52	116.64	113.68
7:30:00 AM	108.36	113.16	114.96	112.16
7:45:00 AM	111.96	114.60	117.72	114.76
8:00:00 AM	110.40	113.64	117.36	113.80
8:15:00 AM	98.64	89.88	107.28	98.60
8:30:00 AM	74.28	69.72	71.88	71.96
8:45:00 AM	41.76	40.32	45.12	42.40
9:00:00 AM	41.88	41.28	46.32	43.16
9:15:00 AM	41.76	41.76	46.92	43.48
9:30:00 AM	42.12	42.00	46.08	43.40

9:45:00 AM	42.36	41.28	45.24	42.96
10:00:00 AM	42.00	40.56	44.40	42.32
10:15:00 AM	41.88	40.68	44.88	42.48
10:30:00 AM	42.84	41.64	44.52	43.00
10:45:00 AM	42.48	42.00	45.00	43.16
11:00:00 AM	43.56	43.44	44.64	43.88
11:15:00 AM	44.04	44.52	45.84	44.80
11:30:00 AM	43.44	44.52	45.84	44.60
11:45:00 AM	42.48	43.80	45.00	43.76
12:00:00 PM	41.88	42.84	44.76	43.16
12:15:00 PM	43.20	42.60	44.40	43.40
12:30:00 PM	43.92	42.84	44.40	43.72
12:45:00 PM	43.68	42.84	44.40	43.64
1:00:00 PM	43.68	43.44	45.96	44.36
1:15:00 PM	43.92	43.80	46.32	44.68
1:30:00 PM	43.08	44.16	47.16	44.80
1:45:00 PM	43.20	45.36	47.16	45.24
2:00:00 PM	44.52	46.20	47.76	46.16
2:15:00 PM	44.88	46.32	48.84	46.68
2:30:00 PM	45.00	45.84	48.00	46.28
2:45:00 PM	45.24	44.16	48.96	46.12

3:00:00 PM	34.44	12.48	31.32	26.08
3:15:00 PM	7.08	8.16	6.24	7.16
3:30:00 PM	6.00	6.96	5.76	6.24
3:45:00 PM	5.76	5.88	5.40	5.68
4:00:00 PM	4.92	5.76	6.00	5.56
4:15:00 PM	5.28	5.28	5.88	5.48
4:30:00 PM	5.40	5.04	5.40	5.28
4:45:00 PM	5.40	4.92	5.16	5.16
5:00:00 PM	5.04	5.04	5.04	5.04
5:15:00 PM	5.16	5.52	6.12	5.60
5:30:00 PM	4.56	4.92	6.12	5.20
5:45:00 PM	6.48	5.28	5.04	5.60
6:00:00 PM	7.92	5.28	4.92	6.04
6:15:00 PM	7.08	5.52	5.04	5.88
6:30:00 PM	7.08	6.12	4.80	6.00
6:45:00 PM	6.36	5.40	4.92	5.56
7:00:00 PM	6.24	5.40	4.80	5.48
7:15:00 PM	5.88	5.40	4.80	5.36
7:30:00 PM	5.52	5.52	4.92	5.32
7:45:00 PM	5.28	5.40	4.80	5.16
8:00:00 PM	5.28	5.40	5.16	5.28

8:15:00 PM	5.40			5.64			5.52			5.52		
8:30:00 PM	6.00			5.64			5.76			5.80		
8:45:00 PM	6.12			5.64			6.12			5.96		
9:00:00 PM	6.48			5.64			5.76			5.96		
9:15:00 PM	5.52			5.16			5.40			5.36		
9:30:00 PM	5.64			4.92			6.12			5.56		
9:45:00 PM	5.76			5.28			5.52			5.52		
10:00:00 PM		5.64			5.52			5.52			5.56	
10:15:00 PM		42.96			47.88			49.80			46.88	
10:30:00 PM		105.48			105.12			96.12			102.24	
10:45:00 PM		123.96			126.36			123.24			124.52	
11:00:00 PM		121.32			123.36			128.04			124.24	
11:15:00 PM		120.84			121.56			124.56			122.32	
11:30:00 PM		120.48			122.76			122.40			121.88	
11:45:00 PM		118.44			120.96			126.00			121.80	
ค่าสูงสุด	45.24	123.96	0.00	46.32	126.36	0.00	48.96	128.04	0.00			
รวม	1230.12	4713.84	0.00	1200.48	4769.64	0.00	1280.64	4873.08	0.00	1237.08	4785.52	0.00