

บทที่ 1

บทนำ

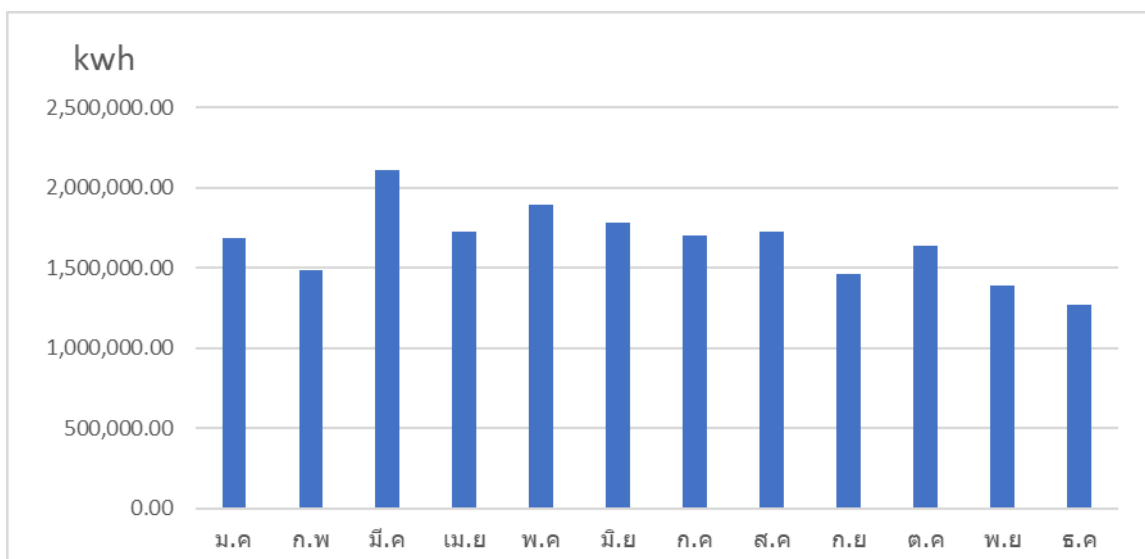
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสังคมปัจจุบันมนุษย์มีวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมีการผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการต่างๆของมนุษย์ ทำให้เกิดการดำเนินกิจกรรมการผลิตกลายเป็นภาคอุตสาหกรรมเมื่อสังคมอุตสาหกรรมขยายตัวจะกระตุ้นให้ผู้บริโภคสินค้ามากขึ้นทำให้ความต้องการในการใช้พลังงาน โดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้าเพิ่มปริมาณมากขึ้นอย่างมาก

จากเหตุผลข้างต้นพลังงานจึงเป็นปัจจัยหลักในการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมทุกประเภท และราคาพลังงานในปัจจุบันก็มีความไม่แน่นอนประกอบกับสถานะเศรษฐกิจที่กำลังถดถอยทำให้ผู้ประกอบการต้องปรับตัวกันอย่างหนัก ยิ่งยอดการสั่งซื้อสินค้าลดลงเท่าไรก็เป็นเหตุให้ โรงงานอุตสาหกรรมต้องแบกรับต้นทุนทางพลังงานที่เพิ่มขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงเป็นปัญหาที่ทำให้ต้นทุนการผลิตสินค้าที่เพิ่มขึ้น เป็นผลให้ราคาสินค้าขยับตัวสูงขึ้น อีกทั้งยังส่งผลต่อดุลการค้าของประเทศ เพราะพลังงานบางชนิดไม่สามารถหาหรือผลิตได้ในประเทศต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงมีนโยบายส่งเสริมการอนุรักษ์การใช้พลังงาน โดยจัดให้มีพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 โรงงานอุตสาหกรรมจึงต้องมีการดำเนินมาตรการการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีการกำหนดขนาดของโรงงานอุตสาหกรรมตามพระราชกฤษฎีกากำหนดโรงงานควบคุมมีการส่งเสริมให้ดำเนินกิจกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ปัญหาและการใช้พลังงานเกินความจำเป็นในภาคอุตสาหกรรมนั้นถือว่าเป็นปัญหาที่ทำให้เกิดความสูญเสียในองค์กรและเกิดความสิ้นเปลืองพลังงาน อันเป็นผลทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น หลายๆหน่วยงานก็มีปัญหาการใช้พลังงานมากเกินความจำเป็น เช่นเดียวกับโรงงานที่ผู้วิจัยให้ความสนใจที่ทำการวิจัยนี้ก็มีปัญหาการใช้พลังงานที่สูงมาก โรงงานดังกล่าวเป็นโรงงานประกอบนาฬิกาให้กับแบรนด์ชั้นนำในท้องตลาดมีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่จ่ายในส่วนการผลิต และส่วนสนับสนุนการผลิตรวมกันสูงมาก ดังจะเห็นจากข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของปีที่ผ่านมาของโรงงานมีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากถึงประมาณ 19 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง (หน่วย) ต่อปีคิดเป็นเงินที่จะต้องจ่ายค่าพลังงานไฟฟ้า

อย่างเดี่ยวก่ือบ 60 ล้านบาทต่อปี ซึ่งนับว่าสูงมาก รูปที่ 1.1 แสดงถึงการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละเดือนของโรงงานศึกษา



รูปที่ 1.1 การใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงงานที่ทำการศึกษาวิจัยปี 2559

ปัญหาการใช้พลังงานเกินความจำเป็นดังกล่าว เป็นปัญหาใหญ่ซึ่งมีหลายหน่วยงานได้หาวิธีการและแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ กันไป เช่นทำเป็นรูปแบบของการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมกับองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าแนวทางการดำเนินการที่หลากหลายเช่นนี้น่าจะมีแนวทางที่ชัดเจนในการดำเนินการประหยัดพลังงาน จึงเป็นที่มาของการวิจัยนี้ ที่มุ่งเน้นแสวงหาแนวทางหรือมาตรการเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าแบบยั่งยืน ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าการนำเอาเทคนิคการจัดการแบบการบำรุงรักษาทีผล (Total Productive Maintenance) หรือ TPM มาประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรเพื่อการลดการใช้พลังงานน่าจะเป็นแนวทางที่เหมาะสม

เทคนิคการจัดการบำรุงรักษาทีผล (TPM) เป็นเทคนิคการจัดการที่มุ่งเน้นให้พนักงานที่ปฏิบัติงานทุกคนได้มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อลดปัญหาความสูญเสียในเครื่องจักร หรือการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรซึ่งจะช่วยสร้างผลกำไรให้บริษัท โดยการจัดตั้งทีมงานที่ประกอบไปด้วยทุกฝ่ายในโรงงานตั้งแต่ผู้บริหาร ผู้ควบคุมงาน จนถึงพนักงานผลิต ต้องทำกิจกรรมร่วมกัน ทีมงานนี้จะมีหน้าที่ตั้งแต่การค้นหาปัญหา สาเหตุ รวมทั้งดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาที่เป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการสร้างผลกำไรให้แก่บริษัท (สุรชาติ วิชัยดิษฐ์ และ กิตติ เจริญรัมย์ , 2551)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำงานศึกษาวิจัย เรื่องการประยุกต์ใช้เทคนิคการบำรุงรักษาทีผล (TPM) กับเครื่องทำน้ำเย็นของระบบปรับอากาศขนาดใหญ่เพื่อลดการใช้พลังงาน เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ไปปรับประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและเพื่อลดต้นทุนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในลำดับต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษาการดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อการลดการใช้พลังงานของโรงงานประกอบนาฬิกาแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมบางพลี จ.สมุทรปราการ ซึ่งได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาเทคนิคการบำรุงรักษาทีผลในรูปแบบที่ทำให้เกิดการอนุรักษ์พลังงาน
2. เพื่อศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคนิคการบำรุงรักษาทีผลกับเครื่องทำน้ำเย็น ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cool Water Chiller) ขนาด 250 ตัน เพื่อการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า
3. วิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุนเบื้องต้นเพื่อการประหยัดพลังงาน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ได้วางขอบเขตการวิจัยไว้คือ การศึกษาเฉพาะตัวอุปกรณ์ทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cool Chiller) และจะดำเนินการวิเคราะห์ 2 แบบคือ ตัวแปรเชิงกายภาพของอุปกรณ์ และการสัมภาษณ์

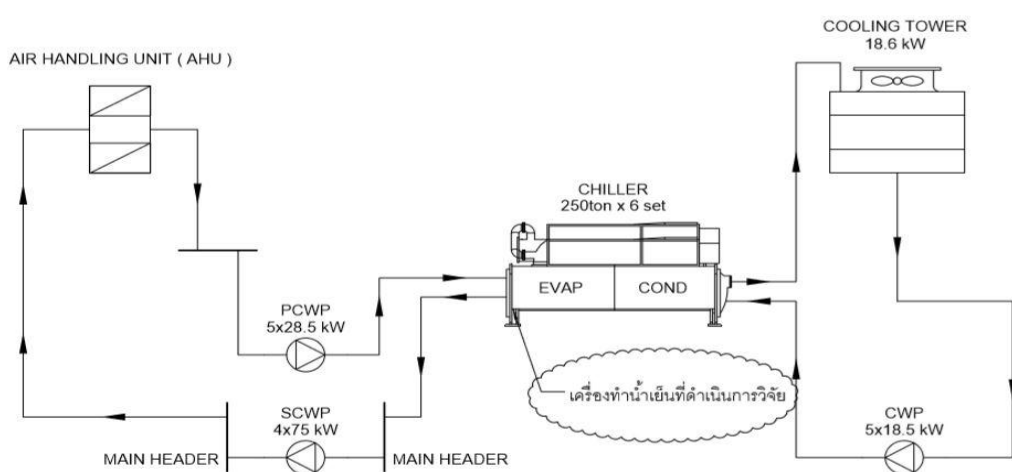
1.3.1 ตัวแปรเชิงกายภาพของอุปกรณ์

การวิเคราะห์ตัวแปรเชิงกายภาพของอุปกรณ์จะดำเนินการศึกษาระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยน้ำ ซึ่งเป็นตัวอุปกรณ์หลักของระบบทำความเย็นในที่นี้ และใช้พลังงานมากที่สุดของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ โดยการวัดผลการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นและเปรียบเทียบผลก่อนหลังในการประยุกต์ใช้เทคนิค TPM ตัวอุปกรณ์ที่จะทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณจะเป็นไปตามรูปภาพประกอบด้านล่างนี้จากรูปที่ 1.2 จะเป็นแผนผังของระบบปรับอากาศ

แบบรวมศูนย์ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ ที่ผู้วิจัยให้ความสนใจที่จะทำการวิจัย โดยแผนผังจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- เครื่องน้ำเย็น (Chiller Machine) มีจำนวน 6 เครื่อง แต่ละเครื่องทำหน้าที่ผลิตน้ำเย็น
- ปั๊มส่งน้ำเย็นชั้นต้น (PCWP) มีจำนวน 6 ชุด แต่ละชุดทำหน้าที่ส่งผ่านน้ำเย็นเข้าสู่เครื่องทำน้ำเย็น
- ปั๊มส่งน้ำเย็นชั้นสอง (SCWP) มีทั้งหมด 4 ชุด แต่ละชุดทำหน้าที่ส่งผ่านน้ำเย็นสู่เครื่องส่งลมเย็น (AHU)
- เครื่องส่งลมเย็น (AHU) เป็นเครื่องส่งลมเย็นซึ่งจะกระจายอยู่ส่วนต่าง ๆ ตามโรงงานที่ต้องการความเย็น
- หอผึ่งน้ำ (Cooling Tower) เป็นหอระบายความร้อนออกจากน้ำโดยน้ำที่ได้จากหอระบายความร้อนจะไประบายความร้อนให้กับเครื่องทำน้ำเย็น
- ปั๊มส่งน้ำระบายความร้อน (CWP) มีทั้งหมด 6 ชุด ใช้ในการส่งผ่านน้ำที่ระบายความร้อนแล้วให้กับเครื่องทำน้ำเย็น

ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยน้ำ



รูปที่ 1.2 แผนผังระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยน้ำของโรงงานที่วิจัย

จากแผนผังระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยน้ำแสดงให้เห็นถึงลักษณะทางกายภาพของระบบ หลักการทำงานจากรูปแผนผังจะเห็นแนวเส้นอยู่ 2 วงจร โดยวงจรแรกจะเรียกว่าวงจรน้ำเย็น ส่วนวงจรที่ 2 เรียกว่าวงจรน้ำร้อน การทำงานของวงจรน้ำเย็นโดยเริ่มจากปั๊มส่งน้ำเย็นขึ้นต้น (PCWP) จะดูดน้ำที่ไหลกลับมาจากโรงงานซึ่งจะมีอุณหภูมิสูง ส่งเข้าสู่เครื่องทำน้ำเย็น (Chillers) เครื่องทำน้ำเย็นจะทำหน้าที่ถ่ายความร้อนออกจากน้ำโดยผ่านตัวกลางซึ่งเป็นสารทำความเย็นส่งต่อไปยังวงจรที่ 2 (วงจรน้ำร้อน) เมื่อน้ำผ่านเครื่องทำน้ำเย็นจะถูกถ่ายพลังงานความร้อนออกมา จะทำให้ได้น้ำเย็นตามที่ต้องการ น้ำเย็นจะถูกปั๊มขึ้นที่ 2 จุดและส่งต่อไปยังเครื่องส่งลมเย็น (AHU) ที่อยู่ในโรงงานเครื่องส่งลมเย็นจะมีหน้าที่แลกเปลี่ยนความร้อนโดยจะจ่ายลมเย็น แล้วจะดึงอุณหภูมิสูงสู่น้ำเย็นทำให้เป็นน้ำเย็นที่ไหลออกมาจากเครื่องส่งลมเย็นจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น น้ำส่วนนี้จะถูกดูดกลับและส่งเข้าเครื่องทำน้ำเย็นเพื่อถ่ายเทความร้อนอีกต่อไป ส่วนวงจรที่ 2 (วงจรน้ำร้อน) น้ำที่ดูดความร้อนมาจากเครื่องทำน้ำเย็นจะถูกแรงดันของปั๊มน้ำระบายความร้อน (CWP) ส่งต่อไประบายความร้อนที่หอผึ่งน้ำเมื่อน้ำผ่านหอผึ่งน้ำจะทำให้อุณหภูมิลดลง และจะถูกดูดกลับไปแลกเปลี่ยนความร้อนที่เครื่องทำน้ำเย็นอีกครั้งต่อไป (อัคเดช ลินรุภัค , 2537)

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะทำการวิจัยเฉพาะชุดเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller Machine) และปั๊มส่งน้ำเย็นจำนวน 5 ชุด เท่านั้นรูปที่ 1.2 เป็นรูปของตัวเครื่องทำน้ำเย็นขนาด 250 ตัน ความเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำซึ่งมีทั้งหมดจำนวน 6 ชุด โดยก่อนที่ผู้วิจัยจะเข้าไปดำเนินการวิจัยนั้นสภาพการบำรุงรักษาดำเนินการโดยทีมงานช่างประจำโรงงาน จะมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ (Breakdown Maintenance) อยู่แล้ว มีการตรวจเช็คและบันทึกประจำวัน แต่ไม่มีการนำผลการตรวจเช็คไปวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง



รูปที่ 1.3 เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ที่ทำการศึกษาวิจัย

1.3.2 การสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์ถึงข้อดี ข้อเสียของกลุ่มทีมงานดำเนินงานกิจกรรม (TPM) กับอุปกรณ์ทำน้ำเย็นเพื่อลดการใช้พลังงานดังกล่าวเพื่อหาข้อสรุปด้านบวกและลบของกิจกรรมการบำรุงรักษาที่ผลโดยจะมีการสัมภาษณ์ทั้งหมด จำนวนสมาชิกในกลุ่มที่ดำเนินกิจกรรมนี้มีสมาชิกของกลุ่มจำนวนทั้งหมด 7 ท่าน ดังนั้นผู้วิจัยจึงจะดำเนินการสัมภาษณ์รวมทั้งหมด 7 ท่านดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1.1 จำนวนบุคคลที่สัมภาษณ์

ตำแหน่งงาน	จำนวน (คน)
1. ผู้จัดการฝ่ายผลิตและวิศวกรรม	1
2. ผู้จัดการส่วน โรงงาน	1
3. หัวหน้างาน	1
4. วิศวกร	2
5. พนักงานที่เกี่ยวข้อง	2
รวม	7

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาวิจัยใช้เป็นแนวทางของผู้ประกอบการ ในภาคอุตสาหกรรมที่สนใจแนวคิดการนำระบบการบำรุงรักษาทีผล ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต หรือเพื่อเป็นแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้า รวมถึงสามารถเป็นแนวทางที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรอื่น ๆ และสามารถใช้อ้างอิงเพื่อประโยชน์ในการศึกษาในด้านประหยัดพลังงานไฟฟ้า หรือการเพิ่มผลผลิตประสิทธิภาพการผลิต และเพื่อการพัฒนากระบวนการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

1.5 ข้อจำกัดในการวิจัย

เนื่องจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาคำแนะนำการของกิจกรรมกลุ่ม (TPM) ในโรงงานซึ่งผู้วิจัยเข้าไปศึกษาพบว่าอุปสรรคของการดำเนินการคือราคาเครื่องมือวัดที่ค่อนข้างสูงซึ่งทางโรงงานไม่ได้ลงทุนในจุดนี้ และมีอุปสรรคในข้อจำกัดด้านเวลาจึงทำการศึกษาวิจัยได้เพียงระบบทำความเย็นเท่านั้น โดยใช้เวลาศึกษาวิจัยทั้งหมดเป็นเวลา 6 เดือน นับตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2560 ถึง ธันวาคม 2560

1.6 นิยามศัพท์

คำนิยามศัพท์มีดังต่อไปนี้

- TPM :เป็นคำย่อซึ่งมาจากตัวอักษรแรกของคำในภาษาอังกฤษว่า (Total Productive Maintenance) การบำรุงรักษาทีผลซึ่งทุกคนมี
- หอผึ่งน้ำ (Cooling Tower) หมายถึง หอผึ่งน้ำ มีหน้าที่ระบายความร้อนออกจากน้ำ
- เครื่องสูบน้ำหล่อเย็น (CWP : condenser water pump) หมายถึง เครื่องสูบน้ำหล่อเย็น
- เครื่องสูบน้ำเย็นชั้นแรก (PCWP: Primary chill water pump)
- เครื่องสูบน้ำเย็นชั้นสอง (SCWP (Secondary chill water pump)
- เครื่องส่งลมเย็น (AHU (Air Handling unit)
- ต้นความเย็น มีค่าเท่ากับ 12000 BTU/ชม (TR =Tons Refrigeration)
- น้ำเข้าอีแวปเปอร์เรเตอร์ (Evap Entering Water)

- น้ำออกจากอีแวปเปอเรเตอร์ (Evap Leaving Water)
- น้ำเข้าคอนเด็นเซอร์ (Cond Entering Water)
- น้ำออกจากคอนเด็นเซอร์ (Cond Leaving Water)
- แกลลอนต่อนาที (อเมริกา) (GPM)
- อัตราส่วนพลังงานกิโลวัตต์ต่อตันความเย็น (KW/TR)

1.7 ระยะเวลาดำเนินการ

ศึกษางานวิจัยมีขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงานดังนี้

ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงานวิจัยโดยเริ่มจาก เม.ย 2560 - ต.ค. 2561

ขั้นตอน	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค
1.ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	←→											
2. ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ กรณีศึกษา	←→											
3. วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา			←→									
4. กำหนดแนวทางการปรับปรุง						←→						
5. ดำเนินกิจกรรมการปรับปรุง						←→						
6. สรุปผลการวิจัย										←→		
7. จัดทำรูปเล่ม											←→	