บทที่ 6

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

งานศึกษาวิจัยได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำระบบผลิตพลังงานร่วมมาใช้ในอุตสาหกรรมฟอกย้อมผ้า โดยการศึกษาได้ส่งแบบสอบถามการใช้พลังงานไปยังกลุ่มโรงงานที่มีทุนจดทะเบียนตั้งแต่ 10 ล้านบาทขึ้นไป หรือมีจำนวนคนงานจดทะเบียน 50 คนขึ้นไป จำนวน 86 โรงงาน จากจำนวนโรงงาน 143 โรงงาน และได้รับการตอบกลับ จำนวน 19 โรงงาน ซึ่งในจำนวนนี้มี 1 โรงงานได้เลิกกิจการไปแล้ว ดังนั้นโรงงานฟอกย้อมผ้าที่ทำการศึกษา มีจำนวนทั้งสิ้น 18 โรงงาน

จากการศึกษา โรงงานฟอกย้อมผ้าเหล่านี้ พบว่า มีสภาพการใช้พลังงานที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับการดำเนินกิจการของโรงงาน โดยมีอัตราการใช้พลังงานความร้อนต่อไฟฟ้าอยู่ในช่วง 0.69 - 11.30 ดังนั้นจากข้อมูลข้างต้นสามารถแบ่งอัตราการใช้พลังงานความร้อนต่อไฟฟ้าได้เป็น 3 ประเภทตามจำนวนการดำเนินกิจการของโรงงาน คือ

1. โรงงานที่ดำเนินกิจการฟอกย้อมผ้าเพียงอย่างเดียว จะมีค่าอัตราส่วนการใช้พลังงานความร้อนต่อไฟฟ้า ประมาณ 7.67

2. โรงงานที่ดำเนินกิจการสองกิจการในโรงงาน คือ นอกจากโรงงานจะมีกระบวนการฟอกย้อมผ้าในโรงงานแล้ว ยังมีกระบวนการผลิตอื่นๆ อีก เช่น การทอผ้า ฟอกย้อมด้าย และพิมพ์ผ้า เป็นต้น โรงงานประเภทนี้จะมีค่าอัตราส่วนการใช้พลังงานความร้อนต่อไฟฟ้า ประมาณ 3.61

3. โรงงานที่ดำเนินกิจการตั้งแต่สามกิจการขึ้นไปในโรงงาน คือ นอกจากโรงงานจะมีกระบวนการฟอกย้อมผ้าแล้ว ยังมีกระบวนการผลิตอื่นๆ อีกสองกระบวนการผลิตขึ้นไป เช่น การทอผ้า ฟอกย้อมด้าย และพิมพ์ผ้า เป็นต้น โรงงานประเภทนี้จะมีค่าอัตราส่วนการใช้พลังงานความร้อนต่อไฟฟ้า ประมาณ 1.12

การศึกษาได้ทำการศึกษาระบบผลิตพลังงานร่วมแบบเครื่องยนต์ดีเซล และแบบกังหันไอน้ำ ประเภท Back pressure steam turbine โดยศึกษาระดับความดันขาเข้ากังหันไอน้ำ 3 ระดับความดัน คือ 42, 32 และ 18 kg_F/cm^2 (g) ส่วนความดันขาออกจากระบบผลิตพลังงานร่วมทั้ง 2 แบบมีความดัน เท่ากับ 7 kg_F/cm^2 (g) (สภาวะไอน้ำอิ่มตัว) ซึ่งเป็นระดับความดันไอน้ำที่สูงเพียงพอในการนำไอน้ำไปใช้ในกระบวนการผลิต จากการศึกษาโรงงานฟอกย้อมผ้าที่ได้รับจากแบบสอบถาม

จำนวน 18 โรงงาน พบว่า ระบบผลิตพลังงานร่วมแบบเครื่องยนต์ดีเซลมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในโรงงานฟอกย้อมผ้ามากที่สุด โดยมีระยะเวลาการคืนทุน ประมาณ 5.33 ปี ที่ discount rate 15 % และมีอัตราผลตอบแทนการลงทุน ประมาณ 30.27 % ในกรณี Heat match ส่วนกรณี Power match มีระยะเวลาการคืนทุน ประมาณ 5.62 ปี และมีอัตราผลตอบแทนการลงทุน ประมาณ 27.06 % ของจำนวนโรงงาน 15 โรงงาน ส่วนอีก 3 โรงงานให้ผลไม่คุ้มค่ากับการลงทุนเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานสูงกว่าระบบเดิม

ส่วนระบบผลิตพลังงานร่วมแบบกังหันไอน้ำ พบว่ามีเพียง 1 โรงงานเท่านั้นที่ให้ระยะเวลาการคืนทุนสั้นที่สุด เท่ากับ 9.52 ปี และอัตราผลตอบแทนการลงทุน เท่ากับ 19.84 % ณ ระดับความดันไอน้ำข้าเข้ากังหันไอน้ำ 42 kg_F/cm^2 (g) ในกรณี Heat match ส่วนโรงงานที่เหลือและโรงงานที่วิเคราะห์ตาม กรณี Power match ณ ระดับความดันไอน้ำขาเข้ากังหันไอน้ำทั้ง 3 ระดับความดัน ไม่ผ่านการประเมิน เนื่องจากการใช้ระบบผลิตพลังงานร่วมแทนระบบเดิม จะไม่คุ้มค่ากับการลงทุน เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม

จากการศึกษากับโรงงานตัวอย่าง พบว่าโรงงานตัวอย่างมีการใช้พลังงานไฟฟ้า เท่ากับ 5,671,668 kWh/ปี และจำนวนเชื้อเพลิง เท่ากับ 2,231,177 ลิตร/ปี และมีอัตราส่วนการใช้พลังงานความร้อนต่อไฟฟ้า เท่ากับ 3.82 การนำระบบผลิตพลังงานร่วมมาใช้กับโรงงานตัวอย่าง พบว่าระบบผลิตพลังงานร่วมแบบเครื่องยนต์ดีเซล จะให้อัตราผลตอบแทนการ ลงทุน เท่ากับ 31.32 % และระยะเวลาการคืนทุน เท่ากับ 4.64 ปี ที่ discount rate 15 % ในกรณี Heat match ส่วนกรณี Power match จะให้อัตราผลตอบแทนการลงทุน 32.10 % และระยะเวลาการคืนทุน 4.48 ปี ส่วนระบบผลิตพลังงานร่วมแบบกังหันไอน้ำ ที่ระดับความดันขาเข้ากังหันไอน้ำ 42, 32 และ 18 kg_F/cm^2 (g) มีอัตราผลตอบแทนการลงทุน เท่ากับ 5.78, 8.49 และ 1.11 % ตามลำดับ ส่วนกรณี Power match พบว่า การใช้ระบบระบบผลิตพลังงานร่วมแทนระบบเดิมจะไม้ผลไม่คุ้มค่ากับการลงทุน เนื่องจากจะเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม

จากการศึกษาความไวของตัวแปร ซึ่งในการศึกษานี้จะวิเคราะห์ความไวของตัวแปร 2 ตัวแปร คือ ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง และอัตราค่าพลังงานไฟฟ้า จากการวิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันเชื้อเพลิง พบว่า เมื่อราคาน้ำมันมีราคาสูงขึ้น จะมีผลให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนระบบผลิตพลังงานร่วมลดน้อยลง หรือระยะเวลาการคืนทุนยาวนานขึ้น อย่างไรก็ดี การใช้ระบบผลิตพลังงานร่วมแบบเครื่องยนต์ดีเซลจะดีกว่าแบบกังหันไอน้ำ เนื่องจากการใช้ระบบผลิตพลังงานร่วมแบบเครื่องยนต์ดีเซลจะให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนมากกว่า และระยะเวลาการคืนทุนสั้นกว่าแบบกังหันไอน้ำ

ส่วนการวิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลงอัตราค่าไฟฟ้าที่ซื้อจากการไฟฟ้า พบว่า เมื่ออัตราค่าไฟฟ้ามีราคาสูงขึ้น จะส่งผลดีต่อการนำระบบผลิตพลังงานร่วมมาใช้ คือจะให้อัตราผล

ตอบแทนสูงขึ้น และระยะเวลาการคืนทุนสั้นลง อย่างไรก็ตามการนำระบบผลิตพลังงานร่วมแบบเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้จะให้อัตราผลตอบแทนที่สูงกว่าแบบกังหันไอน้ำ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ในการศึกษาระบบผลิตพลังงานร่วมกับอุตสาหกรรมฟอกย้อมผ้า จะใช้ระบบผลิตพลังงานร่วมแบบเครื่องยนต์ดีเซลเป็นแบบประเมิน อย่างไรก็ตาม การศึกษาจำเป็นต้องทราบข้อมูลการใช้พลังงานทั้งด้านความร้อนและไฟฟ้าของโรงงาน แต่เนื่องจากความไม่สะดวกและข้อจำกัดต่างๆ ในเรื่องของเวลา และเงิน ประกอบกับบางโรงงานไม่เปิดเผยข้อมูลเนื่องจากเป็นความลับของทางโรงงาน หรือบางโรงงานไม่ทราบข้อมูลเนื่องจากไม่มีการบันทึกไว้ ดังนั้นการประเมินศักยภาพจึงทำการประมาณการจากข้อมูลแรงม้าติดตั้งรวมของโรงงาน ซึ่งทางกองควบคุมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม เป็นผู้จัดเก็บไว้ จากข้อมูลแรงม้าติดตั้งเหล่านี้นำมาหาค่าอัตราส่วนพลังไฟฟ้าต่อแรงม้าติดตั้งรวมของโรงงานที่ได้จากแบบสอบถาม โดยแบ่งอัตราส่วนพลังไฟฟ้าต่อแรงม้าติดตั้งรวมออกเป็น 3 ประเภทตามจำนวนการดำเนินกิจการของโรงงาน ดังนี้คือ

1. โรงงานที่ดำเนินกิจการฟอกย้อมผ้าอย่างเดียว พบว่า อัตราส่วนพลังไฟฟ้าต่อแรงม้าติดตั้งรวม ประมาณ 0.14 kW/Hp

2. โรงงานที่ดำเนินกิจการของโรงงานสองกิจการ พบว่าอัตราส่วนพลังไฟฟ้าต่อแรงม้าติดตั้งรวม ประมาณ 0.10 kW/Hp

3. โรงงานที่ดำเนินกิจการของโรงงานตั้งแต่สามกิจการขึ้นไป พบว่าอัตราส่วนพลังไฟฟ้าต่อแรงม้าติดตั้งรวม ประมาณ 0.30 kW/Hp

จากความสัมพันธ์ของค่าอัตราส่วนพลังไฟฟ้าต่อแรงม้าติดตั้งรวม และอัตราส่วนการใช้พลังงานความร้อนต่อไฟฟ้า นำมาหาจำนวนพลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงของโรงงานในอุตสาหกรรมฟอกย้อมผ้าได้ และนำข้อมูลการใช้พลังงานที่ประมาณการได้เหล่านี้มาประเมินหาศักยภาพของระบบผลิตพลังงานร่วมแบบเครื่องยนต์ดีเซลกับอุตสาหกรรมฟอกย้อมผ้า

จากผลการประเมินระบบผลิตพพลังงานร่วมกับอุตสาหกรรมฟอกย้อมผ้า กรณีโรงงานที่มีทุนจดทะเบียน ตั้งแต่ 10 ล้านบาทหรือมีจำนวนคนงานจดทะเบียน 50 คน และมีความต้องการพลังไฟฟ้า ตั้งแต่ 1,000 kW ขึ้นไป มีจำนวนโรงงานทั้งสิ้น 50 โรงงาน จากโรงงานทั้งหมด 219 โรงงาน พบว่า โรงงานที่จะนำระบบผลิตพลังงานร่วมมาใช้เหล่านี้ ผ่านการประเมินศักยภาพทางเศรษฐศาสตร์ จำนวน 50 โรงงาน ซึ่งการประเมินระบบ พบว่ากรณี Heat match จะให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนที่ดีกว่า Power match โดยกำลังการติดตั้งของระบบ เท่ากับ 376.2 MW และรายได้สุทธิที่ประหยัดได้เมื่อเทียบกับระบบเดิม เท่ากับ 1,590.6 ล้านบาท/ปี หรือเทียบเท่าน้ำมันเตา เท่ากับ 454.3 ล้านลิตร/ปี หรือเทียบเท่าน้ำมันเตาที่ประหยัดได้ เท่ากับ 933.8 % ของน้ำมันเตาที่ใช้กับระบบเดิม ขณะที่ค่าลงทุนระบบ ประมาณ 5,036 ล้านบาท

6.2 ข้อเสนอแนะ

ปัจจุบันนี้ รัฐบาลได้มีการส่งเสริมให้มีการนำระบบผลิตพลังงานร่วมมาใช้ในอุตสาหกรรมฟอกย้อมผ้ามากขึ้น โดยวางนโยบายต่างๆ เพื่อสนับสนุนให้ก่อเกิดผลในการนำระบบผลิตพลังงานร่วมมาใช้ เช่น นโยบายการรับซื้อไฟฟ้าคืนจากผู้ผลิตรายเล็ก การส่งเสริมการลงทุนและการลดภาษีนำเข้าของเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน และรักษาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

จากผลการศึกษาพบว่า ระบบผลิตพลังงานร่วมแบบเครื่องยนต์ดีเซลจะมีความเหมาะสมมากที่สุดในการนำมาใช้กับอุตสาหกรรมฟอกย้อมผ้า ซึ่งการนำระบบผลิตพลังงานร่วมมาใช้กับอุตสาหกรรมฟอกย้อมผ้า จะทำให้โรงงานลดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานลง อีกทั้งยังช่วยให้โรงงานมีความมั่นคงและมั่นใจในด้านการใช้ไฟฟ้ามากขึ้น นอกจากนั้นแล้วยังเป็นการช่วยให้ประเทศมีความมั่นคงในระบบไฟฟ้าเพิ่มขึ้น เนื่องจากประเทศมีกำลังไฟฟ้าสำรองสูงขึ้น

ดังนั้นในการศึกษาต่อไป จึงใคร่อยากขอเสนอให้มีการศึกษาอุตสาหกรรมสิ่งทอประเภทใยสังเคราะห์ เนื่องจากอุตสาหกรรมประเภทนี้มีการใช้พลังงานความร้อนและไฟฟ้าจำนวนมาก และมีแนวโน้มในการนำระบบผลิตพลังงานร่วมแบบกังหันไอน้ำมาใช้ได้มากขึ้น อย่างไรก็ดี การนำระบบผลิตพลังงานร่วมแบบเครื่องยนต์ดีเซลก็ยังสามารถนำมาใช้กับอุตสาหกรรมประเภทนี้ได้