

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

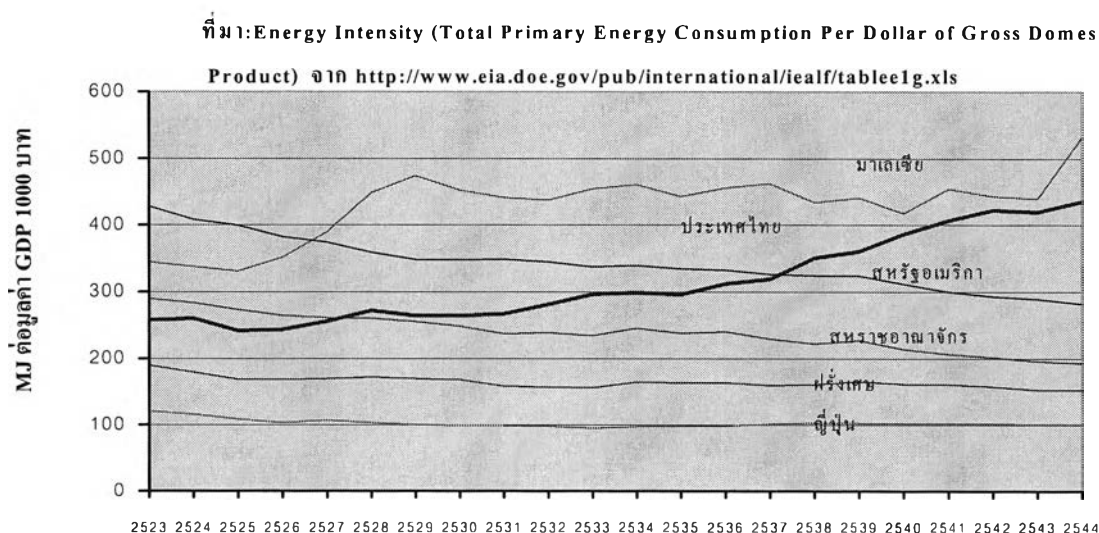
"พลังงาน" เป็นปัจจัยพื้นฐานในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ โดยพลังงานที่ถูกใช้ นอกเหนือไปจากงานทางด้านสาธารณูปโภคจะถูกนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตเป็นส่วนใหญ่ ด้วยสัดส่วนของมูลค่าพลังงานร้อยละ 36 ของพลังงานรวมที่ถูกใช้ภายในประเทศ ทั้งนี้หากพลังงานส่วนใหญ่ของประเทศถูกนำไปใช้อย่างขาดประสิทธิภาพ ก็ย่อมทำให้เกิดความสูญเสียเปล่า และนำมาซึ่งความสูญเสียอย่างใหญ่หลวงต่อประเทศได้ ดังนั้น ภาคอุตสาหกรรมการผลิตจึงเป็นส่วนอุตสาหกรรมที่ถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นประเด็นในการศึกษาประสิทธิภาพพลังงานในงานวิจัยนี้ โดยมีกรมพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน หรือ พท. เป็นผู้สนับสนุนงานวิจัย

คำว่า "ประสิทธิภาพพลังงาน" นี้ หมายถึง ความสามารถเชิงพลังงานในการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์หนึ่งๆ ออกมา ทั้งนี้หากเราสามารถลดพลังงานที่ใช้ในการผลิตสินค้าปริมาณเท่าเดิมลงไปได้ นั่นย่อมหมายความว่า เราสามารถเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในการผลิตได้นั่นเอง โดยทั่วไปแล้วเราไม่สามารถประเมินหาค่าประสิทธิภาพพลังงานออกมาเป็นตัวเลขได้อย่างชัดเจน หากแต่จะต้องประเมินค่าดังกล่าวผ่านทางตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานแบบต่างๆ เท่านั้น

ในงานวิจัยนี้ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานที่สำคัญที่ถูกหยิบยกขึ้นมา คือ ความเข้มพลังงาน (Energy Intensity หรือ EI) ซึ่งมีค่าเท่ากับ ปริมาณพลังงานเบื้องต้นที่ใช้ ต่อ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product หรือ GDP) ซึ่งตลอดระยะเวลา 10 กว่าปีที่ผ่านมา (ช่วงปี พ.ศ. 2534 – ปัจจุบัน) ค่าความเข้มพลังงานของประเทศไทยมีค่าประมาณอยู่ที่ 50,000 KJ ต่อ GDP มูลค่า 100 บาท และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มสูงขึ้น (ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1) ในขณะที่ประเทศอื่นๆ ต่างมีความพยายามในการควบคุมมิให้ค่าดังกล่าวเพิ่มขึ้น หรือทำให้มีแนวโน้มลดลง ประเทศไทยภายใต้สถานการณ์การเพิ่มขึ้นของค่าความเข้มพลังงานนี้ สื่อให้เห็นถึงความสูญเสียที่เราจะได้รับ ทั้งในรูปของความสูญเสียจากการใช้พลังงานที่ขาดประสิทธิภาพ ตลอดจนความสูญเสียจากศักยภาพการผลิตที่ลดต่ำลง ซึ่งจะส่งผลทำให้เราสูญเสียความสามารถในการแข่งขันเชิงการค้ากับประเทศคู่ค้าอื่นๆ ในที่สุด

นอกจากค่าความเข้มพลังงานแล้ว ตัวชี้วัดที่สำคัญอีกตัวหนึ่งที่มักจะปรากฏอยู่บนงานวิจัยต่างๆ คือ ความยืดหยุ่นพลังงาน (Energy Elasticity หรือ EE) ซึ่งหาได้จากสัดส่วนระหว่างอัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้พลังงานเบื้องต้น ต่อ อัตราการเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวม

ภายในประเทศ หรือ GDP สำหรับประเทศไทย ค่าความยืดหยุ่นของพลังงานก็มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เช่นเดียวกันกับค่าความเข้มพลังงาน



รูปที่ 1.1 แนวโน้มค่าความเข้มพลังงานเบื้องต้นของประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ

ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นของค่าความเข้มพลังงาน (EI) และค่าความยืดหยุ่นพลังงาน (EE) นั้นนับเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งจะต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยทางรัฐบาลได้เล็งเห็นถึงความสำคัญ และได้มอบหมายให้กรมพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน หรือ พพ.เป็นผู้รับผิดชอบในการบริหาร และจัดการเกี่ยวกับภารกิจดังกล่าว แต่เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมการผลิตมีความซับซ้อน และมีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย จึงทำให้การศึกษาประสิทธิภาพพลังงานของทั้งภาคอุตสาหกรรมไม่สามารถดำเนินการให้ลุล่วงได้ในเวลาที่จำกัด ดังนั้นทางกรมพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน หรือ พพ.จึงได้ทำการแบ่งกลุ่มของอุตสาหกรรมออกเป็นส่วนๆ โดยงานวิจัยนี้จะกล่าวถึงการศึกษาในส่วนของอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำเพียงเท่านั้น

อุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นภาคอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานในกระบวนการผลิตเป็นแบบสิ้นเปลือง (Conventional Energy Resource ได้แก่พลังงานจำพวกถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ) และไฟฟ้า ในสัดส่วนร้อยละ 7.9% ของภาคอุตสาหกรรมทั้งหมด ทั้งนี้ภาคอุตสาหกรรมดังกล่าวยังสามารถสร้างรายได้จากการส่งออกสูงเป็นลำดับต้นๆ ของประเทศอีกด้วย ทำให้

ภาคอุตสาหกรรมดังกล่าวถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นประเด็นในการศึกษา โดยมีความมุ่งหวังที่จะเพิ่มศักยภาพในการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งทอในประเทศให้สูงขึ้น

1.2 ข้อมูลพื้นฐานของอุตสาหกรรมสิ่งทอ

อุตสาหกรรมสิ่งทอ (Textile Industry) เป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและการจ้างงานภายในประเทศเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้ในปี พ.ศ. 2544 อุตสาหกรรมสิ่งทอก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มมากถึงร้อยละ 5.2 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP (ไปพร้อมๆ กับการจ้างงานในปริมาณสูงกว่า 1.08 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 21.2 ของการจ้างงานในภาคอุตสาหกรรมโดยรวมเลยทีเดียว จากสถิติดังกล่าวเราอาจกล่าวได้ว่าอุตสาหกรรมสิ่งทอนั้นเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ และเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญยิ่งของประเทศไทยอุตสาหกรรมหนึ่ง

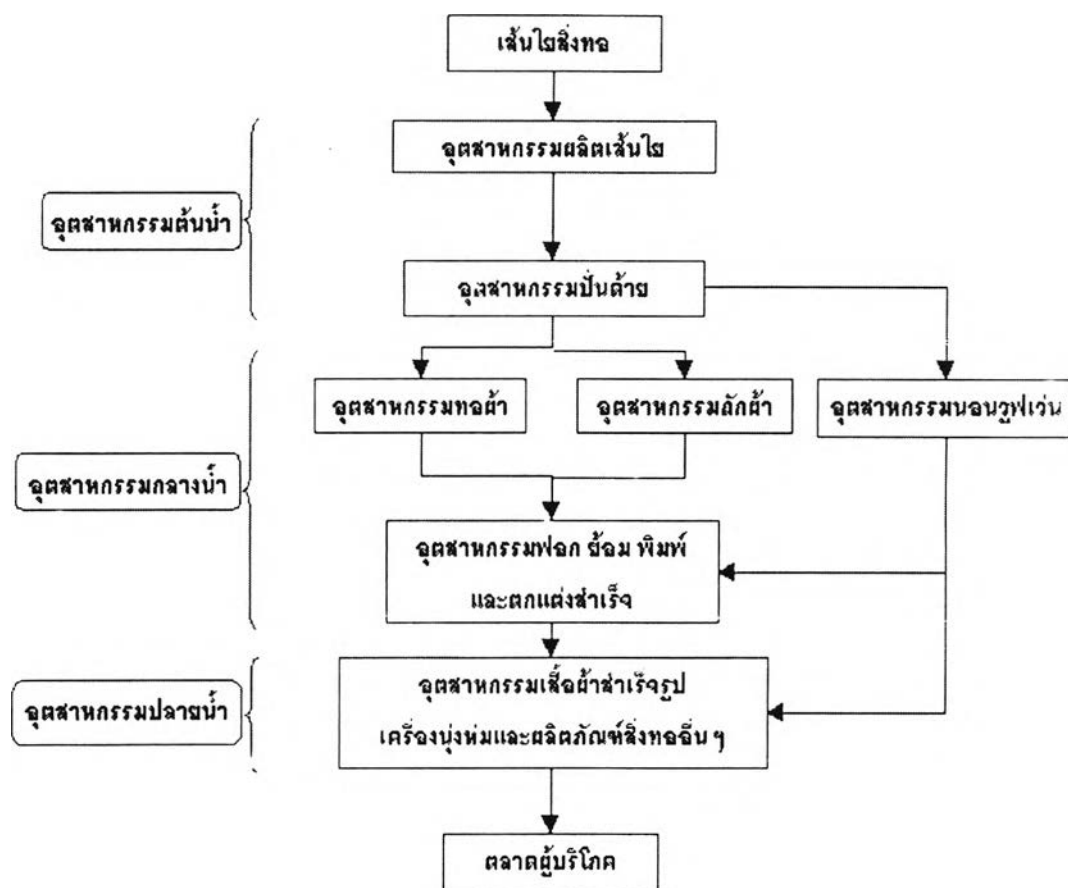
ตารางที่ 1.1 จำนวนโรงงานอุตสาหกรรม และการจ้างงานของอุตสาหกรรมสิ่งทอทั้งระบบ

ประเภทอุตสาหกรรม	จำนวนโรงงาน (โรง)			คนงาน(คน)		
	2544	2545	2546	2544	2545	2546
เส้นใย	17	18	23	15340	15600	15715
ปั่นด้าย	149	150	155	60470	60580	63036
ทอผ้าและถักผ้า	1,332	1,345	1,376	118520	118910	123876
ฟอกย้อม พิมพ์และตกแต่ง	405	409	438	46750	59930	63379
เครื่องนุ่งห่ม	2,641	2,648	2,711	840460	840850	852163
รวม	4,544	4,570	4,703	1,081,540	1,095,870	1,118,169

ทั้งนี้อุตสาหกรรมสิ่งทอของไทยมีลักษณะเป็นอุตสาหกรรมแบบครบวงจร โดยเริ่มตั้งแต่การเตรียม และปั่นเส้นใย จนไปถึงอุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป โดยมีรายละเอียดดังแสดงไว้ในหัวข้อถัดไป

1.3 ประเภทของอุตสาหกรรมสิ่งทอ

อุตสาหกรรมสิ่งทอของไทยประกอบด้วยกลุ่มอุตสาหกรรมย่อย 3 กลุ่ม ได้แก่ อุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream) ซึ่งประกอบไปด้วย อุตสาหกรรมเส้นใย และอุตสาหกรรมปั่นด้าย, อุตสาหกรรมกลางน้ำ (Midstream) ประกอบด้วย อุตสาหกรรมทอผ้า ถักผ้า ตลอดจน อุตสาหกรรมฟอกย้อม พิมพ์ และตกแต่งสำเร็จ และกลุ่มสุดท้าย คือ อุตสาหกรรมปลายน้ำ (Downstream) ซึ่งประกอบไปด้วย อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องนุ่งห่มต่างๆ ทั้งนี้อุตสาหกรรมทั้ง 3 ส่วนย่อย มีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันในระบบ ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2



รูปที่ 1. 2 โครงสร้างอุตสาหกรรมสิ่งทอทั้งระบบของประเทศไทย

1.3.1 อุตสาหกรรมต้นน้ำ

1.3.1.1 อุตสาหกรรมเส้นใย เราสามารถแบ่งประเภทของเส้นใยออกเป็น 2 ประเภท คือ

- เส้นใยธรรมชาติ ได้แก่ เส้นใยฝ้าย เส้นใยไหม ลินิน ป่าน ปอ เป็นต้น โดยเส้นใยฝ้ายเป็นที่นิยมมากที่สุด แต่ประเทศไทยยังจำเป็นต้องนำเข้าฝ้ายในรูปแบบต่างๆ จากต่างประเทศเกือบทั้งหมด ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยไม่เหมาะสมกับการปลูกฝ้ายนั่นเอง

- เส้นใยสังเคราะห์ ได้แก่ เส้นใยโพลีเอสเตอร์ เส้นใยไนลอน เส้นใยอะครีลิก และเส้นใยเรยอน

อุตสาหกรรมเส้นใย เป็นอุตสาหกรรมที่มีการลงทุนสูง ซึ่งปัญหาสำคัญของอุตสาหกรรมนี้ คือ การผลิตวัตถุดิบเพื่อป้อนให้กับอุตสาหกรรมเส้นใยสังเคราะห์ภายในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ และยังสามารถผลิตวัตถุดิบได้เพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้น

1.3.1.2 อุตสาหกรรมปั่นด้าย อุตสาหกรรมปั่นด้ายนี้จะอาศัยวัตถุดิบเส้นใยสังเคราะห์ภายในประเทศเป็นหลัก โดยมีการนำเข้าเป็นบางส่วนเท่านั้น

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากอุตสาหกรรมปั่นด้าย ได้แก่

- เส้นด้ายฝ้ายซึ่งแบ่งเป็นเส้นด้ายสำหรับทอผ้า และเส้นด้ายสำหรับเย็บ
- เส้นด้ายใยสังเคราะห์ ได้แก่ เส้นด้ายโพลีเอสเตอร์ เส้นด้ายไนลอน

เส้นด้ายอะครีลิก และเส้นด้ายเรยอน

ในอดีตโรงงานภายในประเทศจะผลิตเส้นด้ายฝ้ายเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันได้มีการนำเข้าเส้นใยตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไปมาผสมกัน เพื่อให้เส้นด้ายมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไปตามความต้องการของตลาด

1.3.2 อุตสาหกรรมกลางน้ำ

1.3.2.1 อุตสาหกรรมทอผ้า และถักผ้า เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบจากอุตสาหกรรมปั่นด้าย ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้จากอุตสาหกรรมทอผ้า และถักผ้า ได้แก่

- ผ้าทอ ประกอบด้วยผ้าทอจากใยฝ้าย ใยสังเคราะห์ และใยผสม
- ผ้าถัก ประกอบด้วยผ้าถักจากใยฝ้าย ใยสังเคราะห์ และใยผสม

1.3.2.2 อุตสาหกรรมฟอกย้อม พิมพ์ และตกแต่งสำเร็จ จัดเป็นอุตสาหกรรมในขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตผ้าก่อนออกสู่ผู้บริโภค หรือโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป โดยกลุ่มอุตสาหกรรมนี้จะทำหน้าที่ในการเพิ่มคุณค่าให้กับผ้าผืนในด้านต่างๆ เช่น ความสวยงาม สวมใส่สบาย และเพื่อให้เหมาะกับการใช้งานในกิจกรรมต่างๆ เช่น อ่อนนุ่ม มันเงา กันน้ำ หรือยับยาก เป็นต้น ผ่านทางกระบวนการฟอกย้อม พิมพ์ และตกแต่งสำเร็จในขั้นสุดท้าย

1.3.3 อุตสาหกรรมปลายน้ำ

อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม เป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำของระบบโครงสร้างอุตสาหกรรมสิ่งทอไทย โดยการผลิตส่วนใหญ่ยังคงใช้เครื่องจักรที่มีอายุการใช้งานยาวนาน แต่กระนั้นอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มก็ยังคงเป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการส่งออกสูงสุด เนื่องจากแรงงานไทยเป็นแรงงานที่มีฝีมือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงมีความประณีต และส่งผลทำให้เครื่องนุ่งห่มของไทยเป็นที่ต้องการของตลาด ไม่เฉพาะตลาดภายในประเทศเท่านั้น หากแต่ยังรวมไปถึงตลาดต่างประเทศด้วย ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ได้แก่

- เสื้อผ้าสำเร็จรูปจากการทอ
- เสื้อผ้าสำเร็จรูปจากการถัก

นอกจากอุตสาหกรรมสิ่งทอตั้งที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ยังมีอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วยในส่วนของอุตสาหกรรมปลายน้ำ เช่น อุตสาหกรรมไหม อุตสาหกรรมนอนนูปูเฟน) ผลิตผ้าอ้อมเด็ก ชุดผ้าตัดของแพทย์ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในโรงพยาบาล (และอุตสาหกรรมสิ่งทอเพื่อการเคหะ เป็นต้น

1.4 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญอยู่ที่การศึกษา และวิเคราะห์แนวโน้มประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ส่วนปลายน้ำของประเทศไทย โดยใช้ดัชนีดีวีเซีย (Divisia Index) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มพลังงาน (Energy Intensity) ซึ่งผลของการวิเคราะห์จะถูกนำไปเชื่อมโยงกับข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการด้านพลังงานของอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำต่อไป

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลการใช้พลังงาน และข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ อันประกอบไปด้วย ข้อมูลด้านการผลิต ข้อมูลด้านมูลค่าเพิ่ม และข้อมูลสินค้าขาย ของอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำผ่านทางดัชนีดีวีซี โดยในที่นี้อุตสาหกรรมปลายน้ำจะครอบคลุมเฉพาะ อุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูปจากการทอ , เสื้อผ้าสำเร็จรูปจากการถัก ที่วัตถุดิบคือเส้นใยสังเคราะห์) Man Made Fibers) และเส้นใยฝ้าย) Cotton) เท่านั้น ทั้งนี้ข้อมูลการตรวจวัดของอุตสาหกรรมส่วนดังกล่าว ได้มาจากโรงงานตัวอย่างจำนวน 16 โรงงาน

2. ทำการศึกษา และประเมินสถานการณ์ ตลอดจนวิเคราะห์แนวโน้มการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ

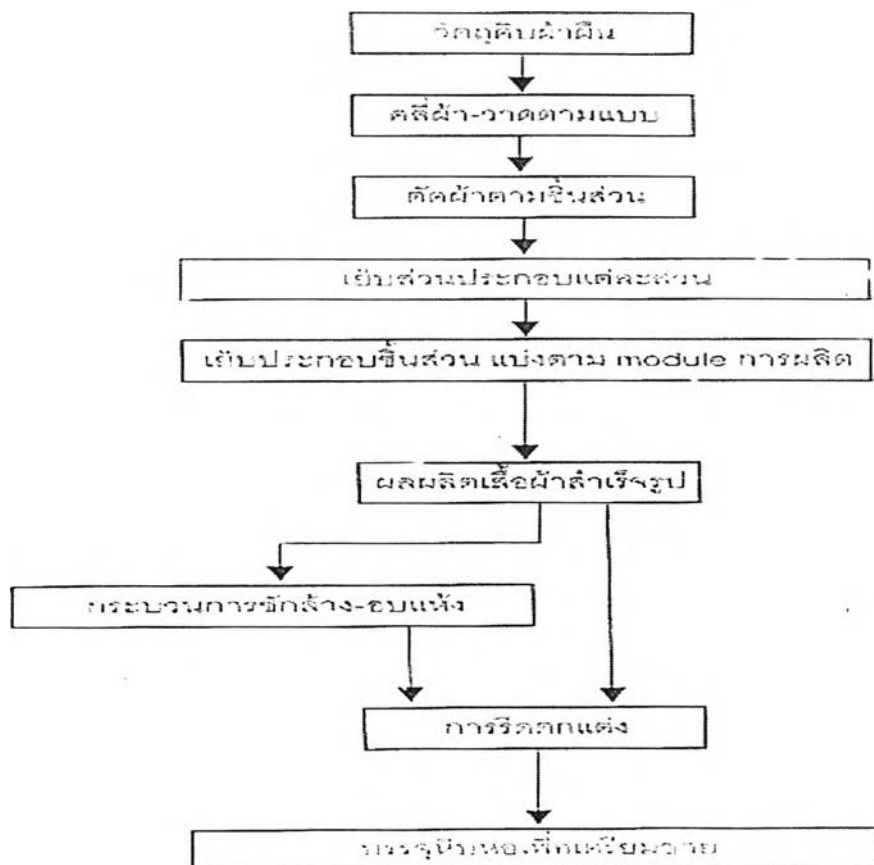
3. จัดทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการด้านพลังงานซึ่งอ้างอิงจากข้อมูลทางด้านเทคนิค ในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ โดยจะทำการเชื่อมโยงข้อมูลด้านพลังงาน และเศรษฐศาสตร์ เข้าไว้ด้วยกัน

1.6 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ

อุตสาหกรรมปลายน้ำ เป็นส่วนที่มีการเพิ่มมูลค่ามากที่สุดในอุตสาหกรรมทั้งหมดที่กล่าวมา อาศัยเทคโนโลยีในการผลิตไม่สูง และความหลากหลายของเทคโนโลยีไม่ต่างกันมากนัก แต่จะแตกต่างกันที่แบบของสินค้าที่มีความหลากหลายมากรูปแบบ การใช้พลังงานตรวจวัดได้ยากเนื่องจากความหลากหลายของสินค้า และขนาดการใช้พลังงานหลัก คือ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรตัดเย็บ ส่วนการใช้พลังงานความร้อนไม่นับว่าเป็นการผลิตโดยตรงอาจจะใช้ในการรีดตากแห้ง หรือจะส่งกลับไปให้อุตสาหกรรมฟอกย้อมตากแห้งอีกทีหนึ่ง โดยกระบวนการผลิตทั่วไปคือ เริ่มต้นโดยการออกแบบสินค้าเสร็จแล้วทำการสร้างต้นแบบที่เป็นวัสดุที่ค่อนข้างมีความคงตัว อาจจะเป็นกระดาษแข็งหรือพลาสติก ต่อจากนั้น จะทำการนำผ้าผืนที่เตรียมไว้ตามกรออกแบบ มาคลี่ออกจากม้วน หรือพับแล้วทำการทาบไปทาบมาตามความยาวผ้า ความยาวที่ทาบก็ขึ้นอยู่กับ การวางแผนการวาดแบบว่าจะทาบยาวเท่าใด ต่อจากนั้นจึงนำไปตัดด้วยเครื่องตัดผ้าที่มีการตัดผ้าทั้งปีก้นที่ได้ร่างแบบไว้แล้ว โดยที่ตัดออกมาจนได้รูปชิ้นส่วนต่างๆตามต้องการ จากนั้นชิ้นส่วนต่างๆ จะถูกส่งไปที่แผนกเย็บแต่ละชิ้นส่วนนั้นๆ โดยจักร ที่เตรียมไว้ จะเป็นเครื่องจักรอุตสาหกรรมที่เตรียมไว้เฉพาะงานนั้นๆ ไม่สามารถใช้แทนกันได้ ประเภทของจักรก็มี เช่น จักรแขก, จักรลา, จักรเย็บรัดคุม, จักรลอย, จักรม้วน หรือจักรห่อ เป็นต้น ซึ่งจักรแต่ละประเภทจะทำงานในเวลาไม่เท่ากัน เหมาะกับความหนาผ้าที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นพลังงานส่วนใหญ่ในการเย็บจึงใช้ในจักร

อุตสาหกรรมประเภทนี้ ซึ่งก็จะมีค่าแตกต่างกันไป ตามขนาดของเสื้อผ้า ขนาดของเสื้ออาจแบ่งได้ โดยทั่วไปมี 4 ขนาด คือ S, M, L และ XL แต่กางเกงต้องแบ่งตามแบบและความหนาผ้าด้วย ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่เพียงแต่มีการใช้พลังงานขึ้นกับประเภทของจักรแล้วยังต้องแปรตามตัวแปรอื่นๆ ของเสื้อผ้าด้วย หลังจากเย็บเป็นชิ้นแล้ว ก็จะนำไปประกอบเป็นตัว โดยแต่ละแผนกก็จะทำการประกอบเพียงหนึ่งส่วนเท่านั้น เนื่องจากจักรที่ใช้เย็บต่างกันและความชำนาญของคนงานก็ต่างกันด้วยหลังจากเป็นตัวเรียบร้อยแล้วก็ส่งไปผ่านการตรวจสอบคุณภาพ และส่งไปที่ขั้นตอนการรีด โดยขั้นตอนนี้จะใช้เตารีดที่ใช้ไอน้ำเป็นหลักในอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้าจึงต้องมีหม้อไอน้ำ ซึ่งขนาดของหม้อไอน้ำที่ใช้นั้นก็ขึ้นอยู่กับกำลังการผลิตของโรงงานว่ามีมากน้อยเพียงใด เมื่อทำการรีดเสร็จเรียบร้อยก็ทำการบรรจุหีบห่อเพื่อทำการส่งขายต่อไป ซึ่งเราสามารถเขียนขั้นตอนการผลิตได้ดังรูปต่อไปนี้

การตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป



รูปที่ 1.3 ขั้นตอนการตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป

ดังนั้นโดยสรุป อุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูปไม่ค่อยมีความแตกต่างทางด้านเทคโนโลยีมากนัก การใช้พลังงานก็มีเพียงไฟฟ้ากับความร้อนจากไอน้ำเท่านั้น แต่ความแปรผันของการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต (SEC) จะมีมาก เนื่องจากความแตกต่างกันของผลิตภัณฑ์ ขนาด และรูปแบบสินค้า

1.7 ขั้นตอนในการวิจัย

- 1.สำรวจงานวิจัย และค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาขั้นตอน และรายละเอียดประกอบงานวิจัย
3. เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ซึ่งประกอบไปด้วย
 - 3.1 ข้อมูลด้านพลังงาน
 - 3.2 ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์
4. ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตัวชี้วัดทางด้านวิศวกรรม และเศรษฐศาสตร์ที่สำคัญ
5. นำผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์ไปใช้ในการประเมินสถานการณ์ ตลอดจนแนวโน้มของการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ
6. สรุปผลและจัดทำข้อเสนอแนะโดยอ้างอิงจากข้อมูลทางด้านเทคนิค
7. จัดทำเป็นรูปเล่มวิทยานิพนธ์

ทั้งนี้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยในขั้นตอนต่างๆ สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นประโยชน์ต่อการประเมินสถานการณ์ทั้งในเชิงวิศวกรรมพลังงาน และในเชิงเศรษฐศาสตร์ของอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ
2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยไปใช้ในการกำหนดแนวทาง ตลอดจนจัดทำแผนการดำเนินงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำในอนาคต
3. สามารถประยุกต์หลักการ ตลอดจนวิธีการต่างๆ ที่ปรากฏในการวิจัยไปใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพพลังงานของภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้
4. สามารถนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไปได้

ตารางที่ 2 แผนการดำเนินการวิจัยในช่วงเวลาต่างๆ

แผนดำเนินการ	ปี 2547							ปี 2548			
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1. สัมภาษณ์วิจัย และค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง											
2. ศึกษาขั้นตอน และรายละเอียดประกอบงานวิจัย											
3. เก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย											
4. ศึกษาข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตัวชี้วัด											
5. นำผลลัพธ์ที่ได้ไปประเมินสถานการณ์ ตลอดจนแนวโน้มของการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ											
6. สรุปผลและจัดทำข้อเสนอแนะโดยอ้างอิงจากข้อมูลทางด้านเทคนิค											
7. จัดทำเป็นรูปเล่มวิทยานิพนธ์											