บทที่ 7

สรุปงานวิจัย

7.1 สรุปงานวิจัย

"พลังงาน" เป็นปัจจัยพื้นฐานในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ โดยพลังงานที่ถูกใช้นอกเหนือไปจากงานทางด้านสาธารณูปโภคจะถูกนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตเป็นส่วนใหญ่ ด้วยสัดส่วนของมูลค่าพลังงานร้อยละ 36 ของพลังงานรวมที่ถูกใช้ภายในประเทศ ทั้งนี้หากพลังงานส่วนใหญ่ของประเทศถูกนำใช้ไปอย่างขาดประสิทธิภาพ ก็ย่อมทำให้เกิดความสูญเปล่าและนำมาซึ่งความสูญเสียอย่างใหญ่หลวงต่อประเทศได้ ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรมจึงเป็นสิ่งที่ควรดำเนินการอย่างยิ่ง จุดมุ่งหมายหลักของการศึกษาประสิทธิภาพพลังงานในกลุ่มอุตสาหกรรมนั้นอยู่ที่การค้นหา และปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานของอุตสาหกรรมที่เป็นปัญหา เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับประเทศคู่ค้าอื่นๆ

ตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานที่สำคัญที่ถูกหยิบยกขึ้นมา คือ ความเข้มพลังงาน (Energy Intensity หรือ EI) ซึ่งมีค่าเท่ากับ ปริมาณพลังงานเบื้องต้นที่ใช้ ต่อ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product หรือ GDP) ซึ่งในช่วงเวลาที่ผ่านมาค่าความเข้มพลังงานของประเทศไทยในกลุ่มอุตสาหกรรมมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น แต่เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมการผลิตมีความซับซ้อน และมีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย จึงทำให้การศึกษาประสิทธิภาพพลังงานของทั้งภาคอุตสาหกรรมไม่สามารถดำเนินการให้ลุล่วงได้ในเวลาที่จำกัด ดังนั้นทางกรมพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน หรือ พพ.จึงได้ทำการแบ่งกลุ่มของอุตสาหกรรมออกเป็นส่วนๆ โดยงานวิจัยนี้จะกล่าวถึงการศึกษาในส่วนของอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำเพียงเท่านั้น

อุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ

อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม เป็นอุตสาหกรรมปลายน้ำของระบบโครงสร้างอุตสาหกรรมสิ่งทอไทย โดยการผลิตส่วนใหญ่ยังคงใช้เครื่องจักรที่มีอายุการใช้งานยาวนาน แต่กระนั้นอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มก็ยังคงเป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการส่งออกสูงสุด เนื่องจากแรงงานไทยเป็นแรงงานที่มีฝีมือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงมีความประณีต และส่งผลทำให้เครื่องนุ่งห่มของไทยเป็นที่ต้องการของตลาด ไม่เฉพาะตลาดภายในประเทศเท่านั้น หากแต่ยังรวมไปถึงตลาดต่างประเทศด้วย ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ได้แก่

- เสื้อผ้าสำเร็จรูปจากการทอ
- เสื้อผ้าสำเร็จรูปจากการถัก

นอกจากอุตสาหกรรมสิ่งทอดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ยังมีอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วยในส่วนของอุตสาหกรรมปลายน้ำ เช่น อุตสาหกรรมไหม อุตสาหกรรมนอนวูฟเวน (ผลิตผ้าอ้อมเด็ก ชุดผ่าตัดของแพทย์ ผลิตภัณฑ์ที่ไว้ใช้ในโรงพยาบาล) และอุตสาหกรรมสิ่งทอเพื่อการเคหะ เป็นต้น

ในการศึกษาครั้งนี้เราได้มุ่งเน้นการศึกษาไปที่อุตสาหกรรมปลายน้ำซึ่งครอบคลุมเฉพาะอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูปจากการทอ , เสื้อผ้าสำเร็จรูปจากการถัก ที่วัตถุดิบคือเส้นใยสังเคราะห์ (Man Made Fibers) และเส้นใยฝ้าย (Cotton)เท่านั้น ทั้งนี้ข้อมูลการตรวจวัดของอุตสาหกรรมส่วนดังกล่าว ได้มาจากโรงงานตัวอย่างจำนวน 16 โรงงาน ผ่านทางดัชนีตรวจจับการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพพลังงานที่เรียกว่า ดัชนีดิวิเซีย (Divisia Index)

ตารางที่ 7.1 ผลลัพธ์จากการคำนวณทั้งหมดของความเข้มพลังงานปี พ.ศ. 2546 เมื่อใช้ปี พ.ศ. 2545 เป็นฐาน

มูลค่า	แหล่งพลังงาน	De	DS1	DS2	ดัชนีการเปลี่ยนแปลงความเข้มพลังงานโดยรวม ปี พ.ศ. 2546	ดัชนีการเปลี่ยนแปลงความเข้มพลังงานจากโครงสร้าง ปี 2546
มูลค่าการผลิต	พลังงานรวม	1.1384	0.9695	-	1.1037	0.9695
	พลังงานไฟฟ้า	1.1689	0.9695	-	1.1332	0.9695
	พลังงานความร้อน	1.0677	0.9695	-	1.0351	0.9695
มูลค่าการขนส่ง	พลังงานรวม	1.1392	0.9713	-	1.1065	0.9713
	พลังงานไฟฟ้า	1.1696	0.9713	-	1.1360	0.9713
	พลังงานความร้อน	1.0684	0.9713	-	1.0377	0.9713
มูลค่าเพิ่ม	พลังงานรวม	1.0903	0.9341	-	1.0184	0.9341
	พลังงานไฟฟ้า	1.1194	0.9341	-	1.0456	0.9341
	พลังงานความร้อน	1.0225	0.9341	-	0.9551	0.9341

ผลลัพธ์จากการคำนวณด้วยดัชนีดังกล่าวแสดงให้เราเห็นว่า

1. ประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำทั้งหมดยังถือได้ว่าขาดประสิทธิภาพ และมีโอกาสที่จะเพิ่มสูงขึ้นในทุกแหล่งพลังงาน ไม่ว่าจะคำนวณด้วยมูลค่าผลผลิต , มูลค่าขนส่งหรือมูลค่าเพิ่มแต่การเพิ่มในพลังงานความร้อนมีการเพิ่มที่น้อยที่สุด(สาเหตุมากจากกระบวนการตัดเย็บใช้พลังงานความร้อนในกระบวนการน้อยกว่าใช้พลังงานอย่างอื่นนั่นเอง) อีกทั้งในการคำนวณโดยใช้มูลค่าเพิ่ม พลังงานความร้อนกลับมีทิศทางที่จะลดลงซึ่งแตกต่างไปจากการคำนวณด้วยมูลค่าการผลิต และมูลค่าการขนส่ง

- หากใช้มูลค่าการผลิตในการคำนวณ เราพบว่าในปี พ.ศ. 2546 เราจะต้องใช้พลังงานรวมรวม,พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนเพิ่มขึ้น 10.37%, 13.32% ,3.51 % ตามลำดับ ในการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตจำนวนเท่าเดิม เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545

- หากใช้มูลค่าการผลิตในการคำนวณ เราพบว่าในปี พ.ศ. 2546 เราจะต้องใช้พลังงานรวม,พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนเพิ่มขึ้น 10.65%, 3.77%, 13.60% ตามลำดับ ในการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตจำนวนเท่าเดิม เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545

- หากใช้มูลค่าเพิ่มในการคำนวณ เราพบว่าในปี พ.ศ. 2546 เราจะต้องใช้พลังงานรวมและพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 1.84% และ4.56% ตามลำดับส่วนพลังงานความร้อนใช้ลดลงเท่ากับ 4.49% ในการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตจำนวนเท่าเดิม เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2545

2. ความเข้มพลังงานโดยรวมมีค่าเพิ่มสูงขึ้น อันเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของค่าความเข้มพลังงานในอุตสาหกรรมเฉพาะอย่างเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการเพิ่มขึ้นของความเข้มพลังงานเกิดจากหลายๆ ส่วนรวมกัน

3. อุตสาหกรรมที่ถือว่าเป็นแหล่งปัญหาการเพิ่มสูงขึ้นของความเข้มพลังงานโดยรวมในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ คือ อุตสาหกรรมที่ผลิตเสื้อผ้าจากผ้าถัก ทั้งนี้สาเหตุหลักของการเพิ่มขึ้นของค่าความเข้มพลังงาน ซึ่งเกิดจากมูลค่าผลผลิตโดยรวมที่ลดลงแต่การใช้พลังงานกลับเพิ่มขึ้น

4. แหล่งพลังงานไฟฟ้าถือเป็นแหล่งพลังงานที่ควรทำการควบคุม แก้ไข และปรับปรุงมากที่สุดเนื่องจากแหล่งพลังงานดังกล่าวมีค่าความเข้มพลังงานเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และถ้าหากสถานการณ์ยังคงดำเนินต่อไปเช่นนี้ ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นภายในประเทศย่อมต้องแบกรับต้นทุนด้านพลังงานที่สูงเกินไป จนขาดศักยภาพในการแข่งขันไปในที่สุด ทั้งนี้ส่วนอุตสาหกรรมที่ควรทำการปรับปรุงด้านประสิทธิภาพความร้อนอย่างเร่งด่วน คือ อุตสาหกรรมที่ผลิตเสื้อผ้าจากผ้าถัก เนื่องจากแหล่งพลังงานดังกล่าวมีค่าความเข้มพลังงานเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 7.2 สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงความเข้มพลังงานจากส่วนต่างๆ เมื่อเทียบกับการเปลี่ยนแปลงความเข้มพลังงานทั้งหมด

MJ/Ton	อุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ
การเปลี่ยนแปลงของผลรวมความเข้มพลังงาน	4860.681818
การเปลี่ยนแปลงของความเข้มพลังงาน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิต	-0.11
การเปลี่ยนแปลงของความเข้มพลังงาน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความเข้มพลังงาน	4,844.99
Residual	15.80

สำหรับบทสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์การบริโภคและความยืดหยุ่นพลังงานนั้นเป็นไปดังนี้

1. เมื่อวิเคราะห์ถึงภาพรวมของการบริโภคพลังงานเราพบว่า ส่วนอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำมีค่าของการบริโภคพลังงานสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมที่ผลิตเสื้อผ้าจากผ้าถักเป็นหลัก ทำให้ค่าความเข้มพลังงานของอุตสาหกรรมปลายน้ำเพิ่มขึ้น

2. การวิเคราะห์การบริโภคพลังงานนี้บ่งชี้ว่า อุตสาหกรรมผ้าถักควรได้รับการดูแลด้านการบริหารจัดการพลังงานมากที่สุด แต่อย่างไรก็ดี การวิเคราะห์การบริโภคพลังงานนี้ไม่ได้คำนึงถึงมูลค่าด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์แต่อย่างใด ดังนั้นการนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้ จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าสถานการณ์ปัจจุบัน ค่าความเข้มพลังงานในหน่วยของพลังงาน ต่อ บาทของอุตสาหกรรมที่ผลิตเสื้อผ้าจากผ้าผ้าทอจะดีกว่าอุตสาหกรรมที่ผลิตเสื้อผ้าจากผ้าถัก

3. ในส่วนของสัมประสิทธิ์พลังงาน ผลการคำนวณแสดงให้เราเห็นว่า อุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำมีค่าสัมประสิทธิ์พลังงานที่ค่อนข้างสูง หมายความว่า การบริโภคพลังงานของอุตสาหกรรมนี้เพิ่มสูงขึ้นในสัดส่วนที่มากกว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิต สถานการณ์เช่นนี้แสดงให้เราเห็นว่าอุตสาหกรรมนี้มีการใช้พลังงานที่สิ้นเปลือง และยังขาดประสิทธิภาพอยู่มาก

เมื่อทางผู้วิจัยได้ทำการวิจัยทางด้านพลังงานของการอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำแล้ว ทำให้ทราบว่า อุตสาหกรรมที่สมควรแก้ปัญหาอย่างเร่งด่วนโดยภาพรวมจะได้ดังต่อไปนี้ (โดยเรียงลำดับจากอุตสาหกรรมที่มีปัญหามากไป อุตสาหกรรมที่มีปัญหาน้อย)

1. อุตสาหกรรมเสื้อผ้าที่ผลิตจากผ้าถัก
2. อุตสาหกรรมเสื้อผ้าที่ผลิตจากผ้าทอ

โดยทางผู้วิจัยจะมองจากวิกฤติของปัญหาในสองส่วน คือ การใช้พลังงานความร้อน และการใช้พลังงานไฟฟ้า (ดูข้อมูลในตารางภาคผนวกก.เพื่อประกอบการวิเคราะห์) ทำให้สามารถสรุปได้ต่อดังนี้

- ลำดับการแก้ปัญหาของอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำโดยพิจารณาจากพลังงานไฟฟ้า จะสามารถสรุปได้ว่า อุตสาหกรรมได้สมควรแก้ปัญหาอย่างเร่งด่วน
  I. อุตสาหกรรมเสื้อผ้าที่ผลิตจากผ้าถัก
  II. อุตสาหกรรมเสื้อผ้าที่ผลิตจากผ้าทอ
- ลำดับการแก้ปัญหาของอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำโดยพิจารณาจากพลังงานความร้อน จะสามารถสรุปได้ว่า อุตสาหกรรมได้สมควรแก้ปัญหาอย่างเร่งด่วน
  I. อุตสาหกรรมเสื้อผ้าที่ผลิตจากผ้าถัก
  II. อุตสาหกรรมเสื้อผ้าที่ผลิตจากผ้าทอ

ตารางที่ 7.3 สรุปค่าต่างๆ ในการวิเคราะห์การบริโภคพลังงาน

	อุตสาหกรรมสิ่งทอปลายน้ำภาพรวม
พลังงานรวมปี 2545 (MJ)	26,199,477,818.18
พลังงานรวมปี 2546 (MJ)	28,263,264,545.45
พลังงานที่เพิ่มขึ้น (MJ)	2,063,786,727.27
ผลต่างพลังงานอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงระดับการผลิต (MJ)	-148,795,636.36
ผลต่างพลังงานอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิต (MJ)	0.00
ผลต่างพลังงานอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงความเข้มพลังงาน (MJ)	2,225,220,136.36
ผลต่างพลังงานรวมทั้งหมด (MJ)	2,076,424,500.00
ผลต่างระหว่างพลังงานที่เพิ่มขึ้นกับผลต่างพลังงานรวมที่คำนวณได้ (MJ)	-12,637,772.73
Residual (MJ)	0.00
สัมประสิทธิ์พลังงาน	-13.87

สำหรับการดำเนินการเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับตามช่วงเวลาของแผนดำเนินการ คือ

1. การดำเนินการสำหรับการหวังผลระยะสั้น (ระยะเวลาไม่เกิน 2 ปี) มักจะใช้แนวทางการบริหารพลังงาน และการปรับปรุงระบบแบบต่างๆ

2. การดำเนินการสำหรับการหวังผลระยะกลาง (ระยะเวลามากกว่า 2 ปี) มักจะใช้การให้แรงจูงใจด้านการเงิน และระบบภาษี (Economy and Fiscal Incentives) ในการสนับสนุนให้หน่วยงานมีการลงทุนด้านการประหยัดพลังงาน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการให้เงินเสริมการลงทุน (Investment Subsidies) หรือการให้กู้ดอกเบี้ยต่ำ (Soft loans) หรืออาจอยู่ในรูปของการให้สิทธิทางภาษี

3. การดำเนินการสำหรับการหวังผลระยะยาว (เกินกว่า 5 ปีขึ้นไป) มักจะใช้การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่เพื่อให้ได้อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

มาตรการเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ

รายการ	ประเภทอุตสาหกรรมที่ใช้
	เสื้อผ้า
ระบบผลิตฯ สาธารณูปโภค	
มาตรการเพิ่มสมรรถนะ (หม้อไอน้ำ, หม้อน้ำมันร้อน)	☐
มาตรการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้	☐
มาตรการใช้พลังงานหมุนเวียนผลิตความร้อน	☐
มาตรการลดการสูญเสียที่ระบบจ่ายไฟฟ้าเข้าโรงงาน	☐
ระบบจ่ายพลังงาน	
มาตรการลดงานสูญเสียที่ท่อไอน้ำ น้ำมันร้อน	☐
มาตรการลดการสูญเสียในสายไฟฟ้า	☐
มาตรการลดการสูญเสียในท่อลมอัด	☐
ระบบเปลี่ยนรูปพลังงาน	
มาตรการลดการสูญเสียอุปกรณ์ผลิตลมร้อน (เปลี่ยนความร้อนในไอน้ำ น้ำมันร้อนเป็นลมร้อน)	☐
มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์ทำความเย็น (ทำน้ำเย็น, ปรับอากาศ)	☐
มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์ขับเคลื่อน เช่น มอเตอร์ (หมุนพัดลม ปั๊มน้ำ ระบบกำจัดน้ำเสีย Cooling Tower)	☐

การดำเนินทั้ง 3 แบบจะมีความเกี่ยวโยงกันระหว่างตัวอุตสาหกรรม และภาครัฐ โดยภาครัฐจะต้องให้การสนับสนุนไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบของการปรึกษา หรือการสนับสนุนด้านการเงินก็ตาม ในขณะที่อุตสาหกรรมเองก็ต้องตระหนักถึงปัญหา และให้ความร่วมมือกับรัฐอย่างเต็มที่

แต่อย่างไรก็ดี ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและประเมินค่าการอนุรักษ์ที่เกิดขึ้นผ่านทางการดำเนินการระยะสั้น และปานกลาง โดยได้ผลของการอนุรักษ์เป็นไปดังตารางที่ 7.4 นี้

ตารางที่ 7.4 สรุปค่าความเข้มพลังงานก่อน และหลังอนุรักษ์พลังงาน

ประเภท	ค่าความเข้มพลังงานรวม (MJ/1000 บาท)			
	ปี พ.ศ. 2545	ปี พ.ศ. 2546 (ก่อนอนุรักษ์)	ปี พ.ศ. 2546 (หลังการอนุรักษ์)	ผลต่างค่าความเข้มพลังงานที่อนุรักษ์ได้
เสื้อผ้า	99.16	109.44	89.82	19.62

ทั้งนี้ ผลต่างของค่าความเข้มพลังงานที่ลดลงไปได้นั้นเป็นค่าสูงสุดที่อาจเกิดขึ้นได้ เมื่อเราดำเนินการตามแผนการอนุรักษ์ทั้ง 2 ระยะพร้อมๆ กัน แต่หากเราจะพิจารณาเป็นปริมาณพลังงานที่ลดลงไปได้เมื่อมีการอนุรักษ์แล้ว จะได้ผลดังแสดงไว้ในตารางที่ 7.5 นี้

ตารางที่ 7.5 ค่าพลังงานที่ลดลงไปได้เมื่อมีการอนุรักษ์พลังงานเกิดขึ้น

ประเภทอุตสาหกรรม	ค่าการอนุรักษ์ (MJ/1000บาท)	พลังงานที่ประหยัดลงไปได้	
		GJ ต่อปี	ตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ
เสื้อผ้า	19.62	4,387,199.17	103,374.16

เนื่องจากความไม่แน่นอนของเหตุการณ์ในอนาคต ทำให้ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการวิเคราะห์รูปแบบของผลลัพธ์ที่แตกต่างกันออกไปตามสถานการณ์ หรือที่เรียกว่า การวิเคราะห์ตามสถานการณ์ ซึ่งจากการวิเคราะห์ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันหากไม่มีการดำเนินการใดๆ สัดส่วน หรือการบริโภคพลังงานจะยังคงเพิ่มขึ้นในสัดส่วนร้อยละ 5 – 7 แต่หากเราดำเนินการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพพลังงาน เราจะได้ว่าผลลัพธ์ที่เป็นไปได้อาจมีค่าเป็นไปดังแสดงไว้ในตารางที่ 7.6 ตามแต่สถานการณ์ที่ดำเนินไป

ตารางที่ 7.6 สรุปผลการอนุรักษ์ และแนวโน้มด้านพลังงานจากการวิเคราะห์สถานการณ์

สถานการณ์ใหม่ / สถานการณ์เดิม (ดาวตก)	ดาวตก	ดวงดาว	ดวงจันทร์	พระอาทิตย์
แนวโน้มค่าความเข้มพลังงาน	เพิ่มขึ้น	ลดลง	ลดลง	ลดลง
ศักยภาพในการแข่งขัน	ลดลง	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น
กลไกสำคัญในการผลักดันไปสู่สถานการณ์ใหม่	ไม่มี	ภาครัฐ	ภาคอุตสาหกรรม	ทั้งภาครัฐ และภาคอุตสาหกรรม
แผนอนุรักษ์พลังงานตามกรอบเวลา	ไม่มี	สั้น และกลาง	สั้น กลาง และยาวบางส่วน	สั้น กลาง และยาว
การอนุรักษ์พลังงานในหน่วย MJ/1000 บาท ที่เกิดขึ้น	ไม่มี	19.62	20.53	22.64

7.2 ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะจากการศึกษาวิจัย

7.2.1 ข้อจำกัดด้านข้อมูล

จากการศึกษาที่ผ่าน ผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่า ข้อจำกัดส่วนใหญ่ของการศึกษาครั้งนี้อยู่ที่ข้อมูลประกอบการศึกษา ทั้งนี้ในการศึกษาประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรมหนึ่งๆ เราจำเป็นต้องมีข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ อันประกอบไปด้วย ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ และข้อมูลด้านพลังงานที่เพียงพอ และน่าเชื่อถือ แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่า ข้อมูลเหล่านี้มีอยู่อย่างกระจัดกระจาย และไม่สามารถเชื่อมโยงกันได้อย่างสมบูรณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบางอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมสิ่งทอส่วนปลายน้ำ ซึ่งข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์บางตัวมีหน่วยเป็นตัว แต่ข้อมูลบางตัวกลับมีหน่วยเป็นกิโลกรัม หรือตันของผลผลิต ซึ่งไม่สามารถแยกแยะประเภท หรือจำนวนในผลผลิตดังกล่าวได้อย่างชัดแจ้ง

นอกจากนี้ข้อมูลที่เก็บมายังมีความแปรปรวนสูง และไม่ได้มีการตรวจสอบอย่างจริงจังว่าข้อมูลเหล่านั้นเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง ตรงตามความเป็นจริงหรือไม่ เช่น ข้อมูลพลังงาน เป็นต้น

ความผิดพลาดของข้อมูลเหล่านี้จะนำไปสู่การวิเคราะห์ที่ผิดพลาด และคลาดเคลื่อนไปจากสภาพความเป็นจริงที่เป็นอยู่ ตลอดจนทำให้เกิดการแก้ไขปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาอย่างแท้จริง

เราจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว โดยเราจำเป็นต้องออกแบบใบบันทึกพลังงานของกลุ่มโรงงานตัวอย่างเสียใหม่ ให้ครอบคลุมทั้งแง่ของเศรษฐศาสตร์ และพลังงาน และยังจะต้องมี

การตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่ได้มาน่าเชื่อถือ และมีความถูกต้องจริง แต่อย่างไรก็ตาม การดำเนินการดังกล่าวอาจทำได้ยาก เพราะข้อมูลบางอย่างอาจเป็นความลับของบริษัท โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์บางตัว ส่วนข้อมูลด้านพลังงานนั้น เราไม่ถือเป็นข้อมูลที่เป็นความลับแต่อย่างใด เพราะโรงงานที่มีค่าต้นทุนพลังงานต่ำ ไม่ได้หมายถึงเป็นโรงงานที่มีเครื่องจักรที่ดีเพียงอย่างเดียว หากแต่ต้องมีการจัดการพลังงานที่ดีด้วย ดังนั้นการลอกเลียนแบบเครื่องจักรเพื่อการประหยัดพลังงานจึงไม่อาจให้ผลที่ดีเท่ากันกับองค์กรที่มีการจัดการด้านพลังงานควบคู่กันไปได้ นอกจากนี้การเปิดเผยข้อมูลด้านพลังงานยังเป็นผลดีต่ออุตสาหกรรมโดยรวมอีกด้วย เนื่องจากประเด็นดังกล่าวจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความพยายามในการลดต้นทุนด้านพลังงานของโรงงานอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี

สิ่งสำคัญประการหนึ่งของการดำเนินการออกแบบรูปแบบการเก็บข้อมูล คือ เราจำเป็นต้องทำความเข้าใจถึงระบบการเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์ และความถูกต้องในการเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน

7.2.2 ข้อจำกัดของตัวแบบเพื่อการคำนวณ

ตัวแบบในการวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้ คือ ดัชนีดิวิเซีย ดัชนีตัวดังกล่าวถือเป็นดัชนีเพื่อการชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายตัวหนึ่ง ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากดัชนีดังกล่าวสามารถวัดผลออกมาได้ว่าความเข้มพลังงานของอุตสาหกรรมโดยรวมเกิดขึ้นมาจากปัจจัยใดระหว่างปัจจัยด้านความเข้มพลังงานของอุตสาหกรรมเฉพาะอย่าง และปัจจัยการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง หรือสัดส่วนของการผลิต

ข้อจำกัดของตัวแบบดังกล่าว คือ การคำนวณที่ยุ่งยากเมื่อมีการแบ่งกลุ่ม หรือระดับของการศึกษามากเกินไป อีกทั้งรูปแบบของการวิเคราะห์ก็มีอยู่ด้วยกันหลากหลาย เราไม่สามารถกล่าวได้อย่างชัดแจ้งว่ารูปแบบใดเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด หากแต่เราอาจจะกล่าวได้ถึงแนวโน้มที่เกิดขึ้นได้

ข้อจำกัดดังของตัวชี้วัดดังกล่าวยังขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของข้อมูลอีกด้วย ทั้งนี้การแบ่งระดับของการศึกษาจะขึ้นตรงกับข้อมูลที่มีอยู่ จึงอาจทำให้เราไม่สามารถศึกษาในรูปแบบที่ดีที่สุดตามที่ต้องการได้ เพราะเราไม่มี ข้อมูลเพียงพอในทุกๆส่วนของการวิเคราะห์

ถึงแม้ว่ารูปแบบการวิเคราะห์ด้วยดัชนีดิวิเซียจะมีข้อจำกัดอยู่บ้าง แต่เราก็ถือได้ว่ารูปแบบการวิเคราะห์ด้วยดัชนีดังกล่าวมีความเหมาะสม และสามารถแสดงให้เราถึงแนวโน้ม และความเป็นไปของค่าประสิทธิภาพพลังงานได้ในระดับหนึ่ง

7.2.3 **ข้อเสนอแนะ**

จากการศึกษามาตรการต่างๆ ในด้านการประหยัดพลังงานของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนกรณีศึกษาจากต่างประเทศ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า

1. ควรมีการกำหนดให้มีผู้รับผิดชอบในการดำเนินการด้านการพัฒนาประสิทธิภาพพลังงานในอุตสาหกรรม หรือกำหนดให้มีการตั้งหน่วยงาน (หรือโครงการ) ที่รับผิดชอบขึ้น

2. เราจำเป็นต้องกระตุ้นให้เกิดจิตสำนึกในการประหยัดพลังงาน ไม่ว่าจะด้วยมาตรการด้านภาษี ที่มีทั้งผลในทางบวก สำหรับผู้ดำเนินการให้เกิดการประหยัดพลังงาน และผลในทางลบสำหรับผู้ที่ไม่ดำเนินการ แต่อย่างไรก็ดีก่อนการออกกฎหมายเรียกเก็บภาษี ภาครัฐควรมีการศึกษาถึงประเด็นในรายละเอียดปลีกย่อยต่างๆ ด้วยเช่นกัน

3. ดำเนินการให้มีการจัดทำข้อตกลงอาสาสมัครกับอุตสาหกรรมในการกำหนดเป้าหมาย และดำเนินการให้เกิดการบริโภคพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับโรงงานที่เข้าร่วมในโครงการนี้ ค่าความเข้มพลังงาที่จะใช้เป็นฐานอ้างอิงสำหรับการกำหนดเป้าหมายควรเป็นค่าความเข้มพลังงานเมื่อเทียบกับปริมาณการผลิต ทั้งนี้เพราะการใช้ค่าความเข้มพลังงาน เมื่อเทียบกับมูลค่าทางเศรษฐกิจจะมีปัญหาที่อุตสาหกรรมเองไม่สามารถควบคุมความผันแปรที่เกิดขึ้นจากราคาจำหน่ายของสินค้า ซึ่งมาจากกลไกทางการตลาด

4. ควรมีการดำเนินการให้มีการจัดทำฐานข้อมูลสำหรับการประมวลค่าความเข้มพลังงานของอุตสาหกรรม เพื่อใช้เป็นฐานอ้างอิงสำหรับการดำเนินด้านนโยบายและมาตรการต่างๆ ด้านพลังงาน ฐานข้อมูลเบื้องต้นที่สำคัญหนึ่ง คือ บพร.1 ซึ่งเมื่อมีการปรับรายละเอียดในแบบฟอร์มการรายงานให้เหมาะสมกับแต่ละอุตสาหกรรมจะทำให้สามารถประมวลค่าความเข้มพลังงาน รวมทั้งติดตามการเคลื่อนไหวของของบริโภคพลังงานในอุตสาหกรรมได้ใกล้เคียงยิ่งขึ้น

5. เพื่อให้งานวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่ไม่แน่นอนในอนาคต ควรกำหนดให้มีการศึกษาสถานการณ์ควบคู่ไปกับการแผนการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผน และพัฒนาปรับปรุงให้เกิดการพัฒนาค่าประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง และใช้ได้จริง