

## บทที่ 1

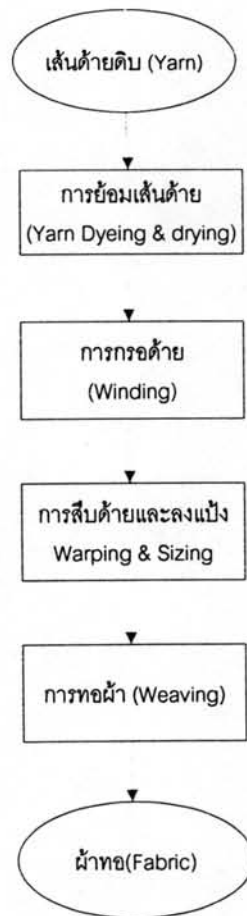
### บทนำ

อุตสาหกรรมสิ่งทอตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจมาอย่างต่อเนื่อง โดยเมื่อพิจารณาจากมูลค่าการส่งออกสินค้าออกนั้น ผ้าผืนและวัตถุดิบผลิตภัณฑ์สิ่งทอต่างๆ ได้สร้างรายได้มูลค่าการส่งออกให้กับประเทศเป็นอันดับต้นๆ เมื่อเทียบกับสินค้าส่งออกชนิดอื่น นอกจากนี้ ทางด้านส่วนแบ่งตลาด (Market share) กับตลาดโลกนั้นอุตสาหกรรมสิ่งทอและเสื้อผ้าสำเร็จรูปของไทยส่งออกคิดอันดับหนึ่งถึงสิบห้าของโลก ข้อมูลเหล่านี้จึงเป็นข้อมูลสำคัญที่ภาครัฐบาลต้องให้ความสนใจในการพัฒนาระบบการผลิตทั้งหมดเพื่อให้เกิดศักยภาพการแข่งขันได้มากที่สุด

เมื่อวิเคราะห์ภาพรวมของอุตสาหกรรมสิ่งทอจะเห็นได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่แตกต่างจากอุตสาหกรรมประเภทอื่น โดยรูปแบบของระบบการผลิตนั้นจะต้องมีความต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำมีความบกพร่องส่วนหนึ่งส่วนใดไม่ได้ โดยสามารถเรียงลำดับกระบวนการผลิตได้ดังนี้ การผลิตต้นน้ำคือ อุตสาหกรรมผลิตเส้นใย ทั้งจากเส้นใยธรรมชาติ เส้นใยสังเคราะห์และกึ่งสังเคราะห์ การผลิตกลางน้ำ คืออุตสาหกรรมปั่นด้าย ทอผ้า ฟอก/ย้อม/พิมพ์และตกแต่งสำเร็จ และสุดท้ายการผลิตปลายน้ำคือ อุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป และธุรกิจการค้าและค้าปลีกเสื้อผ้าจากการที่สิ่งทอเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องพัฒนาไปด้วยกันทั้งระบบ จึงจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้เชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งทอให้พอเพียง

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากสภาพอุตสาหกรรมสิ่งทอของไทยปัจจุบันอยู่ในภาวะที่ขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญและขาดการฝึกอบรมวิชาการเทคโนโลยีใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง จึงไม่ค่อยประสบความสำเร็จในส่วนของอุตสาหกรรมต้นน้ำและกลางน้ำ ซึ่งโดยส่วนใหญ่ผู้ประกอบการมักมุ่งเน้นสร้างธุรกิจในส่วนปลายน้ำ แต่ทั้งนี้สภาพของการแข่งขันโลกนับวันมีความรุนแรงขึ้น โดยเฉพาะปีพ.ศ.2548 เป็นต้นไป การค้าสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มจะดำเนินอย่างเสรี ไม่มีการจำกัดโควตานำเข้าและลดภาษีนำเข้าตามข้อตกลงของ WTO และการที่จีนสามารถเข้าเป็นสมาชิก WTO ได้ จะทำให้ไทยเผชิญภาวะการแข่งขันด้านราคารุนแรงมากขึ้นทั้งจากคู่แข่งที่ได้เปรียบด้านค่าจ้างแรงงาน และจากคู่แข่งที่ผลิต



รูปที่ 1.1 ขั้นตอนกระบวนการทอผ้า

### 1.2.1 การกรอด้วย (Winding)

การกรอด้วยในอุตสาหกรรมทอผ้า แบ่งเป็นการกรอด้วยพุ่ง และการกรอด้วยขึ้น เครื่องกรอด้วยที่ใช้มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายคลึงกับการกรอด้วยในอุตสาหกรรมปั่นด้าย ในที่นี้จะกล่าวเน้นเฉพาะการกรอด้วยพุ่งเพื่อทอผ้า แบ่งได้เป็น 2 แบบตามประเภทของเครื่องทอที่ใช้ดังนี้คือ การทอด้วยพุ่งสำหรับเครื่องทอกระสวยและการกรอด้วยพุ่งสำหรับเครื่องทอไร้กระสวย สำหรับเครื่องทอแบบไร้กระสวยที่ทันสมัยเช่น เครื่องทอแบบ Air Jet, Water Jet, Projectile เนื่องจากเส้นด้ายจะถูกดึงออกจากหลอดด้วยความเร็ว และอัตราเร่งที่สูงมาก เส้นด้ายอาจขาดบ่อย และส่งผลให้เครื่องหยุด ประเด็นสำคัญสำหรับหลอดด้วยพุ่งคือ เส้นด้ายจะต้องทนต่อสภาพการดึงออกจากหลอดด้วยความเร็วสูง และไม่ขาดขณะทอ

## 1.2.2 การสืบด้าย (Warping)

วิธีการนำเอาเส้นด้ายจากลูกด้ายมาวางเรียงอย่างเป็นระเบียบ และมีจำนวนตามต้องการ ก่อนม้วนเก็บลงบีม (Beam) เรียกว่าเป็นการเตรียมเส้นด้ายขึ้นหรือการสืบด้ายขึ้น (Warping) โดยทั่วไปอุตสาหกรรมการทอผ้ามีการสืบด้าย 2 แบบคือ

### 1.2.2.1 การสืบด้ายแบบตรง (Direct Warping)

หรืออาจเรียกว่าเป็นแบบ Beam Warping เป็นวิธีการสืบด้ายสำหรับด้ายขึ้นเบอร์เดียวกัน และชนิดเดียวกันตลอดทั้งผืน ผ้าทอที่ผ่านการสืบด้ายด้วยวิธีนี้จะนำไปย้อมสีภายหลัง เป็นสีเดียวกันตลอดทั้งผืนเรียกว่า ผ้าผืนย้อม (piece dyed fabric) การสืบวิธีนี้เส้นด้ายจะถูกดึงจากราวดั่งหลอด (reel) ม้วนเข้าสู่บีมโดยตรง จากนั้นจึงนำบีมเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

### 1.2.2.2 การสืบด้ายแบบเป็นแถบ (Sectional Warping)

หรืออาจเรียกเป็น Pattern Warping ใช้สำหรับสืบด้ายเพื่อทอผ้าให้มีเส้นด้ายขึ้นเป็นแถบสีตามที่กำหนด 7 ดังนั้นเส้นด้ายจึงผ่านการย้อมสีมาก่อน และผ้าที่ได้เป็นชนิดผ้าทอจากเส้นด้ายย้อมสี (yam dyed fabric) ใช้สำหรับผ้าทอที่มีเส้นด้ายขึ้นหลายสีหรือขนาดเส้นด้ายต่างกัน ซึ่งไม่สามารถสืบด้วยวิธีแรกได้ เนื่องจากเส้นด้ายจะไม่เรียงสีในตำแหน่งที่ต้องการ ดังนั้นจึงต้องสืบเป็นแถบตามลำดับการจัดเรียงสีของผืนผ้า เส้นด้ายแต่ละแถบที่สืบจะถูกพักไว้บนลูกกลิ้งขนาดใหญ่ที่เรียกว่า Warping Drum เมื่อสืบจนได้ตามความยาวที่ต้องการครบทุกแถบสี เส้นด้ายทั้งหมดจะถูกถ่ายใส่บีมอีกครั้งหนึ่งเพื่อนำไปลงเบี่ยงอีกต่อไป

## 1.2.3 การลงเบี่ยงด้ายขึ้น (Sizing or Slashing)

ในการทอผ้าเส้นด้ายขึ้นจะได้รับแรงกระทำในขณะที่ทั้งแรงจากการเสียดสีกันกับอุปกรณ์ของเครื่องทอ เช่น ฟันหวี รุตะกอก และแรงดึงในเส้นด้ายจากการเปิดปิดตะกอก การกระทบฟันหวี เป็นต้น แรงต่างๆเหล่านี้ ส่งผลต่อการขาดของเส้นด้ายทำให้ประสิทธิภาพของการทอลดลง ดังนั้นเส้นด้ายขึ้นจึงต้องผ่านกระบวนการลงเบี่ยง (Warping Sizing) เพื่อป้องกันการขาดของเส้นด้ายหรือพยายามลดอัตราการขาดของเส้นด้ายให้ขาด น้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

เครื่องลงแป้ (Sizing Machine) โดยทั่วไปประกอบด้วย 4 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนวางบีม (Warper's Beam Creel) อ่างแป้ (Size Box) ส่วนอบแห้งเส้นด้าย (Yarn Drying Zone) และส่วนการแยกเส้นด้ายและม้วนเก็บ (Beaming Zone)

#### 1.2.4 การร้อยตะกอ

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการร้อยเส้นด้ายขึ้นเข้าตะกอในแต่ละหลอดตะกอตามจำนวนและรูปแบบของการออกแบบลายผ้า ผ่านพื้นหวี ให้ได้ตามลายที่ออกแบบไว้ และเป็นการตรวจเช็คนับจำนวนเส้นด้ายขึ้นตามจำนวนที่กำหนดไว้ ในขั้นตอนนี้ใช้แรงงานคนในการร้อยตะกอก่อนนำม้วนบีมเส้นด้ายขึ้นพร้อมตะกอ และพื้นหวีเข้าไปติดตั้งในเครื่องทอเพื่อทอผ้าต่อไป

#### 1.2.5 การทอผ้า

กระบวนการทอผ้าของเครื่องทอผ้าไม่ว่าจะเป็นเครื่องทอแบบกระสวยหรือไร้กระสวย จะมีขั้นตอนการทำงาน 4 ขั้นตอน คือ การใช้จิ้งหะการยกตะกอขึ้น-ลง เพื่อเปิดให้เส้นด้ายพุ่งวิ่งผ่านเส้นด้ายขึ้นตามแบบลายผ้าที่กำหนดไว้ เรียกขั้นตอนนี้ว่า Shedding ขั้นตอนที่ต่อไปเป็นการทำให้เส้นด้ายพุ่งวิ่งผ่านช่องระหว่างเส้นด้ายขึ้นที่เปิดไว้ ทั้งนี้เส้นด้ายพุ่งอาจถูกพาไปด้วยกระสวยหรือที่ไม่ใช้กระสวยก็ได้ เรียกขั้นตอนนี้ว่า Picking ต่อไปเป็นการใช้พื้นหวี (Reed) อัดเส้นด้ายพุ่งที่ใส่เข้าไปเรียบร้อยแล้ว เพื่อให้โครงสร้างของผ้ามีความแข็งแรงเป็นขั้นตอน Beating up ขั้นตอนที่สุดท้ายทำการม้วนเก็บผ้าที่ทอได้เข้าหลอด หรือขั้นตอน taking up and letting off เป็นขั้นตอนที่ควบคุมการม้วนเก็บผ้า และการปลดปล่อยเส้นด้ายขึ้นออกจากบีมให้สอดคล้องเหมาะสมซึ่งกันและกัน

### 1.3 หลักการและแนวคิดของงานวิจัย

การพัฒนาและรวบรวมองค์ความรู้ (Knowledge) สำหรับกระบวนการผลิต ในอุตสาหกรรมการทอผ้า นั้น จะเป็นการดำเนินการศึกษากระบวนการผลิต และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมการทอ รวมถึงทักษะความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ของบุคลากรที่มีอยู่ในอุตสาหกรรมการทอ โดยมีกระบวนการผลิตหลักๆ ได้แก่ กระบวนการกรอผ้า (Winding), การสืบด้าย (Warping), การลงแป้ (Sizing) และการทอผ้า (Weaving)

จากองค์ความรู้ที่ได้ จะทำการจัดเรียงเป็นหมวดหมู่ วิเคราะห์ แล้วจึงจะนำไปเผยแพร่ในรูปแบบของอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการศึกษา การแก้ปัญหา และการปรับปรุงการผลิตในอุตสาหกรรมทอผ้า

องค์ความรู้นี้ถูกออกแบบไว้สำหรับวิศวกร โรงงานบุคคลทั่วไปที่สนใจจะศึกษากระบวนการผลิต การแก้ปัญหา ปรับปรุงการผลิตในกระบวนการทอผ้า

#### 1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการทำการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาและรวบรวมปัญหา พร้อมทั้งจัดทำฐานความรู้ที่เป็นแหล่งข้อมูลด้านกระบวนการผลิต ของอุตสาหกรรมทอผ้า ซึ่งได้แก่กระบวนการ กรอผ้า (Winding), การสืบผ้า (Warping), การลงแป้ (Sizing) และการทอผ้า (Weaving)

2. เพื่อนำฐานความรู้ข้างต้นติดตั้งให้ใช้งานได้กับผู้ที่สนใจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของระบบฐานความรู้สำหรับระบบการผลิตในอุตสาหกรรมทอผ้า [www.knowledgebase2007.com](http://www.knowledgebase2007.com)

#### 1.5 ขอบเขตการดำเนินการ

ในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตของการศึกษา ดังนี้

1. ในการศึกษากระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมทอผ้าจะทำการศึกษากระบวนการดังต่อไปนี้

1.1 การกรอผ้า (Winding)

1.2 การสืบผ้า (Warping)

1.3 การลงแป้ (Sizing)

1.4 การทอผ้า (Weaving)

โดยมีรายละเอียดในแต่ละหัวข้อดังรูปที่ 1.2

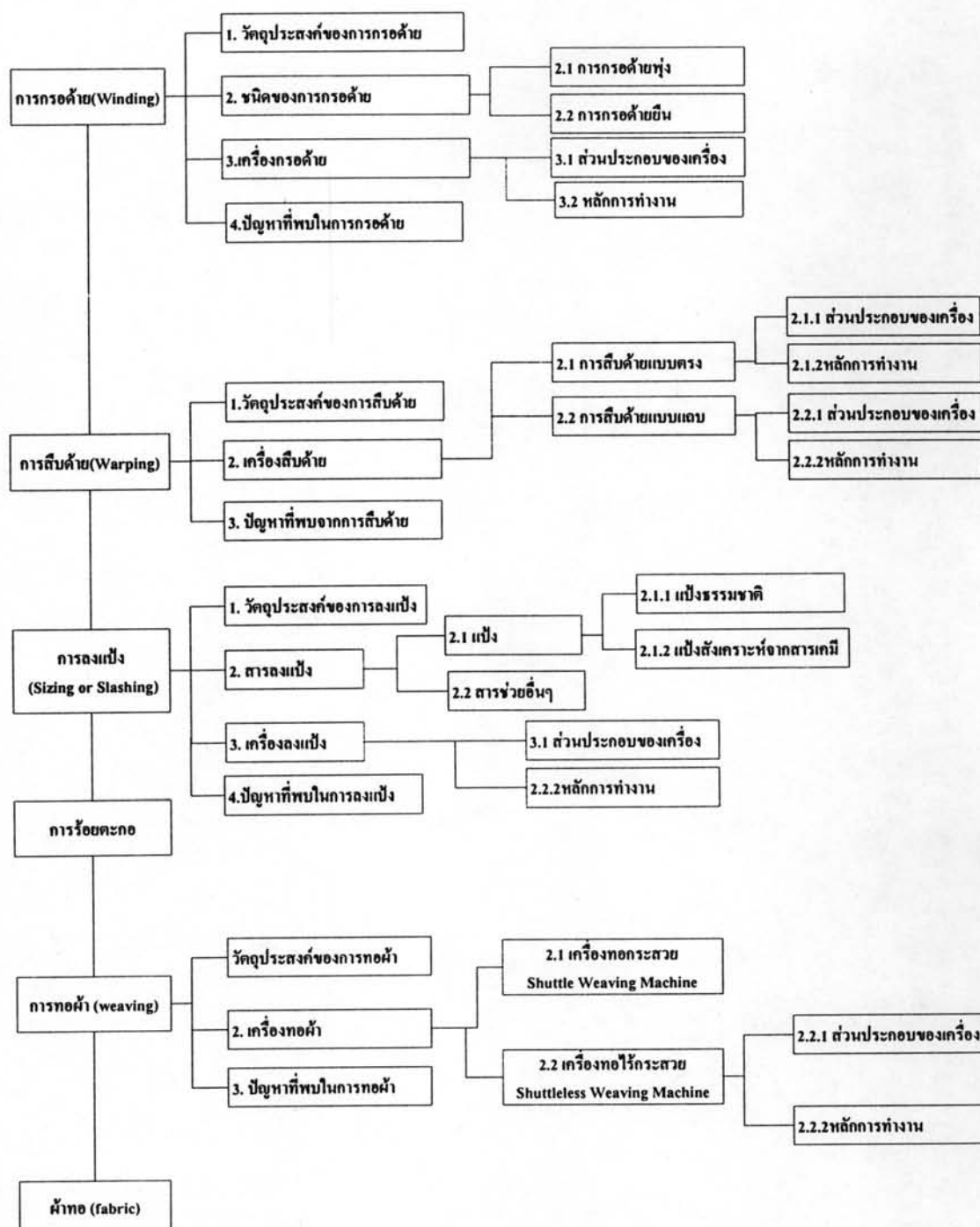
2. การรวบรวมและจัดทำฐานความรู้จะอาศัยข้อมูลจาก

2.1 แหล่งข้อมูลภาคสนาม

โรงงาน 2-3 แห่ง

2.2 ทฤษฎี และความรู้ทั่วไปจากเอกสารความรู้ หนังสือ งานวิจัย อินเทอร์เน็ต

3. ผลการรวบรวม และสำรวจข้อมูลจะถือเป็นองค์ความรู้เบื้องต้นโดยนำไปทดสอบติดตั้งใช้งานในระบบการผลิตของอุตสาหกรรมการทอผ้าอย่างน้อย 3 โรงงานและกลุ่มผู้สนใจเพื่อนำไปทวนสอบ ทดสอบ และขยายผล ในระยะต่อไป



รูปที่ 1.2 รายละเอียดหัวข้อของขอบเขตที่ทำการศึกษา



## 1.6 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. การศึกษากระบวนการผลิตอุตสาหกรรมทอผ้า ตามขอบเขตที่วางไว้ได้แก่ กระบวนการหลักๆดังนี้ กระบวนการ กรอผ้า (Winding), การตีผ้า (Warping), การลงแป้ง (Sizing) และการทอผ้า (Weaving)

2. การรวบรวมข้อมูลและการเก็บข้อมูล จากแหล่งข้อมูลภาคสนามและเอกสารงานวิจัย และสื่อต่างๆ

3. การจัดทำเป็นองค์ความรู้ของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมทอผ้า โดยนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมความรู้จากแหล่งต่างๆมาวิเคราะห์ ประมวลผลเพื่อจัดรูปแบบโครงสร้างของความรู้โดยมีการจัดกลุ่ม และเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกัน เพื่อที่จะจัดเก็บไว้ในรูปแบบของฐานความรู้ต่อไป

4. การตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงเนื้อหาขององค์ความรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการผลิตเป็นผู้ตรวจประเมิน และเสนอแนะเพิ่มเติม

5. การจัดทำเป็นระบบฐานความรู้สำหรับระบบการผลิตในอุตสาหกรรมทอผ้า โดยนำมาจัดแสดงไว้ในรูปแบบของเว็บเพจผ่านเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ตของที่ปรึกษาตรวจสอบ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (<http://ac-chula.eng.chula.ac.th>)

6. ประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ การเผยแพร่การใช้งานระบบฐานความรู้สำหรับระบบการผลิตในอุตสาหกรรมทอผ้า

7. การประเมินการใช้งานระบบฐานความรู้สำหรับระบบการผลิตในอุตสาหกรรมทอผ้า (การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม)

8. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะรวมทั้งจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์



ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงแผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ปี 2548			2549												2550			
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ต.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	
1. ศึกษากระบวนการผลิต	■	■	■	■	■														
2. รวบรวมข้อมูลและการเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภาคสนาม			■	■	■	■	■	■	■										
3. นำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมความรู้จากแหล่งต่างๆมาวิเคราะห์ ประมวลผล						■	■	■	■	■									
4. การตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงเนื้อหาขององค์ความรู้										■	■								
5. การจัดทำเป็นระบบฐานความรู้สำหรับระบบการผลิตในอุตสาหกรรมทอผ้า											■	■	■						
6. ประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ การเผยแพร่การใช้งานระบบฐานความรู้														■	■	■			
7. การประเมินการใช้งานระบบฐานความรู้															■	■	■		
8. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะรวมทั้งจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์																■	■	■	

### 1.7 ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ระบบฐานความรู้ของกระบวนการผลิตที่มีรายละเอียดของ กระบวนการการกรอผ้า (Winding), การสืบผ้า (Warping), การลงแป้ (Sizing) และการทอผ้า (Weaving) รวมทั้งปัญหาที่พบในขั้นตอนต่างๆ

2. สามารถค้นหากระบวนการผลิต ปัญหา ตามฐานความรู้ข้างต้นได้ พร้อมทั้งเสนอแนะวิธีการที่เป็นไปได้สำหรับปัญหานั้นๆในรูปแบบอินเตอร์เน็ต

3. ระบบฐานความรู้นี้จะติดตั้งให้ใช้งานได้กับผู้ที่สนใจผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของระบบฐานความรู้สำหรับระบบการผลิตในอุตสาหกรรมทอผ้า [www.knowledgebase2007.com](http://www.knowledgebase2007.com)

### 1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อใช้เป็นแหล่งความรู้ และแนวทางในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมทอผ้า สำหรับผู้ประกอบการ นักวิจัย หรือบุคคลทั่วไปที่สนใจ

2. เพื่อเป็นการเพิ่มการพัฒนาคุณภาพและศักยภาพในการผลิต เพื่อให้สามารถแข่งขันในตลาดโลกที่นับวันจะมีความรุนแรงขึ้นได้

3. เพื่อเป็นแนวคิดในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้กับอุตสาหกรรมชนิดอื่นได้

4. เพื่อสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปพัฒนาต่อในรูปแบบของระบบผู้เชี่ยวชาญได้