

## บทที่ 7

### สรุปงานวิจัย ปัญหาในการทำวิจัย และข้อเสนอแนะ

#### 1. สรุปผลการวิจัย

##### 1.1 ผลจากการรวบรวมสารสนเทศเรื่องท่าทางการทำงาน

จากการดำเนินการรวบรวมข้อมูล คัดกรอง และวิเคราะห์ออกมาเป็นสารสนเทศที่จะใช้ในโปรแกรม สามารถสรุปออกมาเป็นสารสนเทศได้ 5 ระดับ คือ

##### 1.1.1 สารสนเทศเรื่องท่าทางการเคลื่อนไหวในระดับพื้นฐาน (Micro Motion)

สารสนเทศในระดับนี้เป็นท่าทางในระดับพื้นฐานที่สุด สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับการทำงานทั่วไป ซึ่งท่าทางการเคลื่อนไหวในระดับนี้เป็นกฎเกณฑ์ที่ตายตัว ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เป็นระบบที่เรียกว่า ระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-Determined Motion Time System) แบบ MTM-2 (Method Time Measurement-2) ซึ่งสารสนเทศในกลุ่มนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1.ตัวสัญลักษณ์แทนการเคลื่อนไหวต่างๆซึ่งจะมีค่าเวลาที่ใช้ผูกติดมาด้วย 2.ทฤษฎีในการประยุกต์ใช้ท่าทางการเคลื่อนไหวนี้ สารสนเทศในกลุ่มนี้จะมีท่าทางการเคลื่อนไหวหลักทั้งหมด 12 ท่าทางด้วยกัน ซึ่งแต่ละท่าทางก็จะผันแปรไปตามปัจจัยที่ส่งผลถึงค่าเวลาอยู่ 3 ปัจจัย คือ 1.ความยากง่ายของท่าทางการเคลื่อนไหว 2.น้ำหนักที่เข้ามาเกี่ยวข้อง 3.ระยะทางที่เคลื่อนไหว โดยสารสนเทศที่ใช้นี้เป็นแบบสากลที่ใช้กันอยู่ทั่วโลก

##### 1.1.2 สารสนเทศเรื่องท่าทางการทำงานในระดับ Element

สารสนเทศในระดับนี้เป็นท่าทางการทำงานในระดับที่สูงขึ้นมา เกิดจากการเรียงกันของท่าทางการเคลื่อนไหวในระดับพื้นฐาน (Micro Motion) สามารถสร้างเพิ่มเติมได้ไม่จำกัดจำนวน ท่าทางระดับ Element ที่ใส่ลงไปโปรแกรมจะเป็นเพียงเบื้องต้น ซึ่งอย่างน้อยที่สุดจะต้องสามารถสร้างเป็นท่าทางการทำงานในระดับที่สูงขึ้นไปได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ เพื่อให้โปรแกรมสามารถทดสอบการใช้งานได้ครบทุกส่วนการทำงาน สารสนเทศในกลุ่มนี้จะเป็นแกนหลักของโปรแกรม เพราะว่า ท่าทางการทำงานในระดับ Element นี้ พ้นจากความเป็นกฎเกณฑ์พื้นฐานคือ เกิดขึ้นมาจากการรวมกันของท่าทางพื้นฐาน (micro Motion) ซึ่งทำให้เป็นท่าทางการทำงานที่ดูเป็นรูปธรรม มองเห็นภาพการทำงานที่ชัดเจนขึ้น ไม่สิ้นจนเกินไป และท่าทางระดับนี้ก็ไม่ยาวเกินไป จนแสดงถึงการทำงานอย่างหนึ่งอย่างใดที่เฉพาะเจาะจงจนเกินไปนัก ทำ

ให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับขั้นตอนการทำงานใดๆในกระบวนการเย็บก็ได้ สารสนเทศที่ได้จะอยู่ในรูปของตารางที่แสดงถึงการเรียงของท่าทางในระดับพื้นฐาน อย่างมีกฎเกณฑ์

### 1.1.3 สารสนเทศเรื่องท่าทางการทำงานในระดับ Process

สารสนเทศในระดับนี้เป็นท่าทางการทำงานที่เกิดขึ้นมาจากการเรียงกันของท่าทางการทำงานในระดับ Element โดยท่าทางในระดับนี้จะมีขนาดและความซับซ้อนเปรียบเทียบกับหน่วย (Station) การทำงานหนึ่งในโรงงาน สารสนเทศที่รวบรวมมาได้จะเป็นเพียงเบื้องต้นเท่านั้น ผู้ใช้งานในภายหลังสามารถที่จะสร้างเพิ่มเติมขึ้นมาใหม่ได้อย่างไม่จำกัดจำนวน สารสนเทศที่ได้จะอยู่ในรูปของตารางแสดงการเรียงกันของท่าทางระดับ Element ซึ่งคำนึงถึงเรื่องเดียวคือ ลำดับก่อนหลังของแต่ละ Element ที่นำมาเรียงกัน

### 1.1.4 สารสนเทศเรื่องท่าทางการทำงานในระดับ Part

สารสนเทศในระดับนี้เป็นท่าทางการทำงานที่เกิดมาจากการนำเอาท่าทางระดับ Process มาเรียงกันบนตารางสำหรับสร้างแผนผังการผลิต (Diagram) ซึ่งจะมีลักษณะเป็นแผนผังที่แสดงขั้นตอนที่ทราบว่าประกอบด้วยท่าทางการทำงานอะไรบ้าง แสดงถึงลำดับขั้นตอนในการทำงาน และยังแสดงถึงวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตในขั้นตอนนี้อีกด้วย โดยสารสนเทศที่ใส่เอาไว้ในระบบจะเป็นเพียงสารสนเทศเบื้องต้นที่พอเพียงต่อการทดสอบเท่านั้น ผู้ใช้งานในภายหลังสามารถที่จะพัฒนาขึ้นมาเพิ่มได้ไม่จำกัดจำนวน

### 1.1.5 สารสนเทศเรื่องท่าทางการทำงานในระดับ Product

สารสนเทศในระดับนี้เป็นท่าทางการทำงานที่เกิดมาจากการนำเอาท่าทางระดับ Part และ Process มาเรียงกันบนตารางสำหรับสร้างแผนผังการผลิต (Diagram) ซึ่งตารางที่ใช้สำหรับสร้างท่าทางการทำงานในระดับนี้จะเหมือนกับที่ใช้กับท่าทางในระดับ Part โดยที่ตารางระดับ Product จะสามารถเชื่อมโยงไปดูรายละเอียดของตารางระดับ Part ได้ สารสนเทศที่ใส่เอาไว้ในระบบจะเป็นเพียงสารสนเทศเบื้องต้นที่พอเพียงต่อการทดสอบเท่านั้น ผู้ใช้งานสามารถที่จะพัฒนาขึ้นมาเพิ่มได้ไม่จำกัดจำนวน

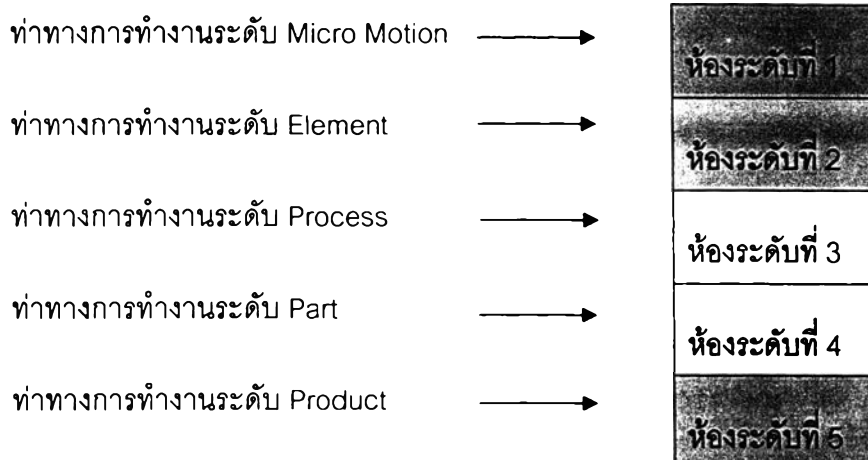
## 1.2 ผลจากการจัดโครงสร้างโปรแกรมสำหรับคิดค่าเวลายามาตรฐาน

โปรแกรมสำหรับคิดค่าเวลายามาตรฐานจะประกอบด้วยห้องสำหรับดำเนินการเกี่ยวกับท่าทางการทำงานระดับต่างๆ กัน ทั้งหมด 5 ห้อง ดังนี้

- ห้องสำหรับดำเนินการเกี่ยวกับท่าทางในระดับที่ 1 เป็นกฎเกณฑ์ขั้นพื้นฐานของโปรแกรม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมใดๆ ฉะนั้นในห้องนี้จะไม่มีการดำเนินการทั้งการลบ การเพิ่ม และการแก้ไขใดๆ สารสนเทศที่อยู่ในห้องนี้จะเป็นที่ทางพื้นฐานเพื่อพัฒนาเป็นที่ทางการทำงานในระดับที่สูงขึ้นต่อไป
- ห้องสำหรับดำเนินการเกี่ยวกับท่าทางในระดับที่ 2 เป็นห้องที่ใช้พัฒนาท่าทางพื้นฐานในระดับที่ 1 ขึ้นมาเป็นที่ทางการทำงานที่ซับซ้อนมากขึ้นและมีระยะเวลาที่ยาวขึ้น โดยในการพัฒนาจะมีกฎเกณฑ์และหลักการในการพัฒนาที่แน่นอน ท่าทางในระดับนี้จะเป็นแกนหลักของโปรแกรม
- ห้องสำหรับดำเนินการเกี่ยวกับท่าทางในระดับที่ 3 เป็นห้องที่ใช้ในการพัฒนาท่าทางในระดับที่ 2 ขึ้นมาเป็นที่ทางในระดับที่ 3 ซึ่งมีความซับซ้อนมากขึ้น และตารางที่ใช้ในการเรียงจะเป็นตารางแบบอิสระที่ไม่มีกฎเกณฑ์บังคับ
- ห้องสำหรับดำเนินการเกี่ยวกับท่าทางในระดับที่ 4 เป็นห้องที่ใช้ในการพัฒนาท่าทางในระดับที่ 3 ขึ้นมาเป็นที่ทางในระดับที่ 4 ซึ่งจะดำเนินการบนตารางที่ใช้สำหรับสร้างแผนผังการผลิต (Diagram) ผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถใส่ท่าทางการทำงานต่างๆลงในตารางได้อย่างอิสระโดยไม่มีกฎเกณฑ์
- ห้องสำหรับดำเนินการเกี่ยวกับท่าทางในระดับที่ 5 เป็นห้องที่ใช้ในการพัฒนาท่าทางในระดับที่ 3 และ 4 ขึ้นมาเป็นที่ทางในระดับที่ 5 ซึ่งการดำเนินการจะเป็นไปในรูปแบบเดียวกันกับการดำเนินการกับท่าทางในระดับที่ 4

### 1.3 ผลจากการรวมสารสนเทศเข้ากับโครงสร้างของโปรแกรม

โครงสร้างหลักของโปรแกรมแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีความสอดคล้องกับสารสนเทศที่รวบรวมมา ซึ่งก็แบ่งระดับของท่าทางการทำงานออกเป็น 5 ระดับเช่นกัน ทำให้สามารถนำเอาสารสนเทศใส่ในโครงสร้างตามระดับที่สอดคล้องกันได้อย่างลงตัว ดังนี้



โดยที่ท่าทางการทำงานในแต่ละระดับจะมีรูปแบบการนำเสนอที่ทั้งเหมือนและต่างกัน ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

- ท่าทางการทำงานพื้นฐาน (Micro Motion) มีรูปแบบการนำเสนอ 3 รูปแบบ คือ สัญลักษณ์แทนท่าทาง คำอธิบายท่าทางรวมถึงกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการประยุกต์ และภาพนิ่งแสดงแต่ละท่าทาง เพื่อช่วยเพิ่มความเข้าใจ

- ท่าทางการทำงานระดับ Element มีรูปแบบการนำเสนอ 6 รูปแบบ คือ ชื่อของ Element ทั้งในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ คำอธิบายท่าทางการทำงาน ชื่อประเภทของท่าทาง รายละเอียดของท่าทางนั้น ภาพนิ่งช่วยอธิบายท่าทาง และภาพวิดีโอ

- ท่าทางการทำงานระดับ Process มีรูปแบบการนำเสนอ 3 รูปแบบ คือ ชื่อของท่าทางระดับ Process นั้นๆ รายละเอียดของท่าทาง และภาพนิ่งช่วยอธิบายท่าทาง

- ท่าทางการทำงานระดับ Part และ Product เหตุที่นำท่าทางการทำงานทั้งสองระดับมา รวมกัน ก็เพราะว่าทั้งสองระดับนี้มีการนำเสนอกำหนดออกมาในรูปแบบที่เหมือนกัน ประกอบด้วย 3 รูปแบบ คือ แผนผังการผลิต (Diagram) ชื่อของท่าทาง และภาพนิ่งช่วยอธิบายท่าทาง

ซึ่งทั้งนี้ในโปรแกรมก็จะมีส่วนการทำงานย่อยๆ ที่มาสนับสนุนโครงสร้างหลักของโปรแกรม คือ ส่วนของค่าเผื่อ ส่วนของข้อมูลเรื่องเครื่องจักร ส่วนของข้อมูลเรื่องวัตถุดิบ และส่วนของการจัดการเรื่องผู้ใช้งาน

## 2. ปัญหาในการทำวิจัย

### 2.1 ปัญหาด้านผู้วิจัย

เนื่องจากธรรมชาติของอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม เป็นอุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยความชำนาญในการผลิต ซึ่งจะต้องใช้เวลาในการเก็บสะสมความชำนาญและความเข้าใจในวิธีการผลิตแบบต่างๆ ผู้วิจัยเพิ่งเข้ามาศึกษากระบวนการในอุตสาหกรรมนี้ได้ไม่นานนัก และยังเป็นการศึกษาแบบไม่ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการผลิตในแต่ละขั้น ทำให้ความรู้ ความเข้าใจที่มีในอุตสาหกรรมนี้ยังไม่ลึกซึ้งนัก ทำให้ในบางครั้งเป็นอุปสรรคต่อการทำความเข้าใจในท่าทางการทำงาน อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการทำงาน

คำศัพท์บางคำที่ใช้ในอุตสาหกรรมนี้  
ตลอดเวลา

ทำให้ต้องมีการพึ่งพิงผู้เชี่ยวชาญที่มีความชำนาญและความรู้

## 2.2 ปัญหาด้านการเก็บข้อมูล

ข้อมูลต่างๆที่ต้องทำการเก็บใตโรงงานจะแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1. ข้อมูลที่เป็นความรู้ทั่วไปที่มีอยู่ในอุตสาหกรรม ซึ่งมีอยู่ในโรงงานส่วนใหญ่ (อาจจะมีความแตกต่างกันบ้างตรงชื่อที่ใช้เรียก แต่ตรงเนื้อหาของความรู้จะไม่แตกต่างกัน) เป็นข้อมูลที่ไม่เป็นความลับ สามารถเผยแพร่ออกสู่สาธารณะได้ 2. ข้อมูลที่เป็นความรู้เฉพาะของแต่ละโรงงาน ข้อมูลในส่วนนี้เป็นความรู้เฉพาะที่แต่ละโรงงานได้ทำการพัฒนากันขึ้นมาเอง ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต ที่มาของความรู้เรื่องการผลิตในโรงงาน รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตและช่วยสนับสนุนการผลิต ข้อมูลในส่วนนี้จะมีความลับของแต่ละโรงงาน ไม่สามารถที่จะเผยแพร่ไปสู่สาธารณะได้ ซึ่งข้อมูลในลักษณะที่ 2 นี้จะส่งผลต่อความครบถ้วนสมบูรณ์ของสารสนเทศเบื้องต้นในโปรแกรม ทำให้สารสนเทศในส่วนนี้ ผู้ใช้งานในภายหลังจะต้องทำการเก็บข้อมูลของตนเองแล้วนำมาวิเคราะห์เป็นสารสนเทศเก็บไว้ใช้เฉพาะแต่ละโรงงาน

ปัญหาสำคัญอีก 2 อย่างที่เกิดขึ้นในการรวบรวมข้อมูลเรื่องภาพวิดีโอ ก็คือ 1. ความไม่เข้าใจในท่าทางที่ต้องการจะถ่าย ทำให้ต้องมีการอธิบาย ปรับความเข้าใจ อยู่นานในบางท่าทาง ทั้งนี้เนื่องมาจากแนวคิดเกี่ยวกับท่าทางที่ไม่ตรงกัน ประสบการณ์ที่เก็บสะสมมาต่างกัน และคำศัพท์ที่ใช้ในการเรียกชื่อท่าทางหรืออุปกรณ์ที่แตกต่างกัน และ 2. ไม่มีอุปกรณ์ที่ประกอบการทำงานในท่าทางนั้นๆ ทำให้ต้องไปเก็บภาพจากโรงงานอื่นหรือตัดภาพของท่าทางนั้นทิ้งไป โดยปัญหาทั้ง 2 ข้อนี้จะส่งผลทั้งเรื่องความล่าช้าในการเก็บรวบรวมข้อมูลและความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล

## 3. ข้อเสนอแนะ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล นำมาคัดกรอง ผ่านการวิเคราะห์ การออกแบบโครงสร้างของโปรแกรม เพื่อมารองรับการทำงาน ตลอดจนถึงการนำเอาสารสนเทศมาใส่ในโครงสร้างที่เตรียมเอาไว้แล้วทดลองทำการประยุกต์ใช้ พบว่าหากจะนำงานวิจัยชิ้นนี้ไปประยุกต์ใช้หรือพัฒนาต่อยอดออกไป มีข้อแนะนำและข้อสังเกตบางประการ ดังนี้

### 3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการประยุกต์ใช้

1. เนื่องจากข้อจำกัดในหลายเรื่อง เช่น ข้อจำกัดเรื่องเวลาที่มีในขั้นตอนการเก็บข้อมูล ข้อจำกัดเรื่องความลับของข้อมูล เป็นต้น ทำให้สารสนเทศที่ได้มาจากการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นเป็นเพียงสารสนเทศเบื้องต้น ซึ่งเพียงพอสำหรับการทดสอบ เมื่อผู้ใช้งานนำโปรแกรมไปใช้งานในภายหลังสามารถที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เป็นสารสนเทศแล้วใส่ลงในโปรแกรมเพิ่มเติมได้ไม่จำกัด โดยแนวทางในการวิเคราะห์เป็นสารสนเทศนั้นผู้วิจัยได้จัดทำไว้ให้แล้ว โดยที่แต่ละโรงงานเมื่อใช้โปรแกรมจนชำนาญแล้ว ก็จะมีคลังของข้อมูลที่แตกต่างกันทั้งในเชิงปริมาณ (Quantity) และในเชิงคุณภาพ (Quality) เพราะแต่ละโรงงานก็จะพัฒนาสารสนเทศของตนเองขึ้นมาได้เองอย่างอิสระ โดยการพัฒนานั้นก็อยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ใช้งานระดับที่ 1 (ผู้ดูแลโปรแกรม) เพื่อป้องกันการเกิดข้อมูลที่ผิดพลาดขึ้นในโปรแกรม

2. ในการประยุกต์ใช้โปรแกรมผู้ใช้งานควรยึดถือกฎเกณฑ์เรื่องระดับของผู้ใช้งานซึ่งมีอยู่ 3 ระดับ อย่างเคร่งครัด เพื่อให้สารสนเทศที่มีอยู่ในโปรแกรมคงความมีคุณภาพและความถูกต้องอยู่เสมอ ดังเหตุผลที่ได้เคยอธิบายมาแล้วว่าความผิดพลาดในการพัฒนาท่าทางการทำงานหนึ่ง (ไม่ว่าจะในระดับใดก็ตาม) จะส่งผลให้เกิดความผิดพลาดตามไปในทุกส่วนเหมือนโดมิโน

3. ผู้ใช้งานในระดับที่ 1 (ผู้ดูแล) ควรที่จะฝึกฝนการใช้งานโปรแกรมให้คล่องแคล่วในทุกๆ ส่วนงาน โดยเฉพาะในส่วนการประยุกต์ใช้ท่าทางพื้นฐาน (Micro Motion) เพราะผู้ใช้งานในระดับที่ 1 ได้ถูกกำหนดให้เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของท่าทางการทำงานในระดับ Element (ซึ่งสร้างมาจากท่าทางพื้นฐาน) ทุกตัวที่พัฒนาขึ้นมาในภายหลัง

4. ผู้ใช้งานสามารถที่จะปรับเปลี่ยนภาพวิดีโอที่ใส่ไว้ในโปรแกรม ซึ่งผูกเอาไว้กับท่าทางการทำงานแต่ละท่าทางได้ เมื่อผู้ใช้งานเห็นว่าภาพดูไม่ชัดเจน ไม่ถูกใจ แต่ทั้งนี้ผู้ใช้งานจะต้องเข้าใจถึงลักษณะการเคลื่อนที่ของท่าทางนั้นจริงๆ ต้องระวังเรื่องความผิดพลาดของท่าทางที่สื่อออกมา เพราะจะทำให้ผู้ใช้งานเลือกใช้งานท่าทางผิดพลาดไปได้

### 3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนา

1. โปรแกรมที่สร้างขึ้นมาในขณะนี้ อยู่บนพื้นฐานของการทำงานแบบเครื่องเดียว (Stand Alone) ซึ่งผิดจากลักษณะที่แท้จริงของโปรแกรมซึ่งมีความเกี่ยวเนื่องกับส่วนงานหลายส่วนในโรงงาน ทั้งในเรื่องของข้อมูลนำเข้า (Input) ข้อมูลผลลัพธ์ (Output) และผู้ใช้งาน (User) ซึ่งแนวทางการพัฒนาทางหนึ่งที่น่าจะมุ่งไปก็คือ การพัฒนาให้โปรแกรมสามารถดำเนินการแบบเครือข่าย (Network) ได้ ซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์ที่ชัดเจนในเรื่องหนึ่งก็คือ การที่สารสนเทศหรือข้อมูลภายในโปรแกรมมีความสอดคล้องตรงกันในทุกๆ ส่วนงาน

ที่นำโปรแกรมนี้ไปประยุกต์ใช้ เมื่อส่วนงานหนึ่งทำการเปลี่ยนแปลงสารสนเทศหรือข้อมูล ส่วนงานอื่นๆที่ใช้โปรแกรมก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วยโดยอัตโนมัติ

2. ถึงแม้ว่าฐานข้อมูลและโครงสร้างบางส่วน of โปรแกรมจะจำเพาะเจาะจงสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม แต่แนวคิดและหลักการที่สำคัญของโปรแกรม ก็สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมอื่นๆที่มีธรรมชาติของอุตสาหกรรมที่ใกล้เคียงกับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มนี้