**บทที่ 1 บทนำ**

**1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย**

ในปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมได้นำเทคโนโลยีต่างๆเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตมากขึ้น ซึ่งหลายประเทศได้เข้าสู่ยุคปฏิวัติโลกอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) แต่อุตสาหกรรมของคนไทยถูกพัฒนาตามหลังยังคงดำเนินงานในยุคปฏิวัติโลกอุตสาหกรรม 2.0 (Industry 2.0) ในภาคการผลิตที่เจ้าของกิจการเป็นคนไทย ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มของภาควิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ที่มีกำลังการผลิตในระดับน้อยจนถึงปานกลาง ยังคงขาดเทคโนโลยีการผลิตชั้นสูงตลอดจนขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการผลิต ไม่สามารถลงทุนในเทคโนโลยีระดับสูงที่มีราคาแพง ไม่สามารถลงทุนด้านบุคลากร ด้านวิจัยและพัฒนา ด้านซอฟแวร์MES (Manufacturing Execution System) ช่วยบริหารการผลิต เพราะซอฟแวร์ที่พัฒนาในต่างประเทศมีราคาค่อนข้างสูง การผลิตของภาควิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมจึงอาศัยการเรียนรู้ของเจ้าของกิจการเอง หรืออาศัยคนงานที่ไม่มีคุณวุฒิ ความรู้และทักษะในการทำงาน ส่งผลให้ขาดความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาธุรกิจอย่างยั่งยืน ต้นทุนการผลิตที่สูง อัตราผลตอบแทนที่ได้ต่ำ การผลิตไม่มีประสิทธิภาพ ใช้ทรัพยากรไม่คุ้มค่า และขาดความไว้วางใจจากลูกค้า

จากการศึกษาพบว่าปัญหาพื้นฐาน (classic problem)ของทุกอุตสาหกรรมจะเหมือนกันและคล้ายกัน กล่าวคือ ขาดองค์ความรู้ในการดำเนินการผลิต (manufacturing execution) ทำให้เกิดปัญหาตามมา คือการส่งผลิตภัณฑ์ล่าช้ากว่าที่ตกลงกับลูกค้า มีเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่ยาวนานเกินไป เกิดความสูญเปล่าสูง มีของเสียจากการผลิตสูง ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยการผลิตสูง และขาดศักยภาพในการแข่งขันในที่สุด ซึ่งจะสวนทางกับแนวความคิดของอุตสาหกรรม 4.0 โดยสิ้นเชิงที่นำระบบ Cyber physical production system มาใช้ในการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้การใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดอย่างคุ้มค่าและยั่งยืนที่สุด มีความยืดหยุ่นในการผลิตสูง สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว เวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิตสั้น อย่างไรก็ตามการที่อุตสาหกรรมของไทยจะสามารถก้าวข้ามกับดัก (Industry 2.0 Trap)นี้ได้ จะต้องสร้างสะพานเชื่อมเพื่อเดินไปสู่อุตสาหกรรม 3.0 และ 4.0 นั่นคือ ระบบ MES ซึ่งซอฟแวร์ที่มีชื่อเสียงมักจะถูกพัฒนาโดยบริษัทใหญ่ๆในต่างประเทศ เช่น SIEMENS เป็นต้น แนวความคิดของ Industry 4.0 ในประเทศเยอรมันได้รับการเปิดเผยและพัฒนาร่วมกับนักวิจัยในมหาวิทยาลัยโดย บริษัท SIEMENS จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น หากอุตสาหกรรมไทยจะพัฒนาขีดความสามารถของตนเองได้ จำเป็นต้องพัฒนา Smart MES Software ของคนไทยเอง ที่มีความสามารถสูง โดยใช้องค์ความรู้ทางวิศวกรรมในการออกแบบระบบ เพื่อเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการ รวมเครื่องจักรและระบบ cyber ซึ่งจะเป็นรูปแบบ ให้สามารถพัฒนาต่อยอดหรือสร้างนวัตกรรมใหม่ๆในอนาคตได้ โดยไม่ต้องซื้อลิขสิทธิ์ทางสมองจากต่างประเทศอีกต่อไป ส่งผลให้อุตสาหกรรมไทยจำนวนมากหลุดพ้นจาก Industry 2.0 Trap ตามที่ได้กล่าวมา

หากมองย้อนกลับมาที่ปัญหาของภาควิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมดังที่ได้เคยกล่าวมาข้างต้นแล้วนั้น Smart MES Software ที่เป็นผลงานจากโครงการนี้ จะทำหน้าที่เป็นสมองขับเคลื่อนระบบการผลิตแทนวิศวกรเพื่อแก้ไขปัญหาการขาดวิศวกรมาทำงานดังที่ได้กล่าวมา โดย MES software ที่จะพัฒนาขึ้นมามีความเป็นอัจฉริยะและสามารถรองรับ ระบบ industry 2.0, 3.0 และ 4.0 ได้ จึงไม่มีปัญหาในการใช้งานจริงในอุตสาหกรรมทุกระดับ เนื่องจากแนวคิดพื้นฐานการผลิตของอุตสาหกรรมยังคงเหมือนเดิมจะแตกต่างกันเพียงระดับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของเครื่องจักรและทางระบบ cyber เท่านั้นเอง นอกจากนี้การนำผลงานวิจัยด้านการออกแบบรูปแบบการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เข้ามาประยุกต์ใช้กับระบบ Smart MES ดังกล่าวจะทำให้ผู้ใช้ลดเวลาในการเรียนรู้ การใช้งาน และ ยังลดความผิดพลาดในการทำงานได้อีกด้วย

**1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย**

1. เพื่อพัฒนาระบบ MES โดยใช้องค์ความรู้ทางวิศวกรรม

2. เพื่อ**ลดความผิดพลาดจากการวางแผนการผลิตโดยใช้คน**

**1.3 ขอบเขตงานวิจัย**

ระบบนี้สำหรับการวางแผนการผลิตในอุตสาหกรรมประเภท Single station manufacturing Type I

* 1. **ขั้นตอนการดำเนินงาน**

1. ศึกษาวิธีการและขั้นตอนที่ใช้สำหรับการวางแผนการดำเนินการและการประเมินผลการปฏิบัติงาน

2. วิเคราะห์และออกแบบหลักการทำงานของระบบ

3. ทำงานร่วมกับนักศึกษาคณะเทคโนโลยีและสารสนเทศ (IT) ในการพัฒนาระบบ MES เพื่อใช้งานทั้งบนเว็บไซต์หรือแอพพลิเคชั่น

4. ตรวจสอบและทดสอบระบบ

5. สรุปผลที่ได้รับ

**1.5 แผนการดำเนินงาน**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ขั้นตอนการทำงาน** | **ส.ค** | **ก.ย** | **ต.ค** | **พ.ย** | **ธ.ค** | **ม.ค** | **ก.พ** | **มี.ค** | **เม.ษ** | **พ.ค** |
| 1.ศึกษาระบบและหลักการเกี่ยวกับการวางแผนการผลิต |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.รวบรวมข้อมูล |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.วิเคราะห์และออกแบบหลักการทำงานของระบบ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.สร้างระบบตามรูปแบบที่ออกแบบไว้ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.ทดลองและทำการปรับปรุงแก้ ไขระบบ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.สรุปผลที่ได้รับ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7.จัดทำและแก้ไขเอกสาร |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**1.6 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย**

1. ระบบมีความแม่นยำและรวดเร็วในการประมวลผล

2. ระบบง่ายต่อการใช้งานเนื่องจากออกแบบระบบที่ใช้องค์ความรู้ทางวิศวกรรม

3. พัฒนาอุตสาหกรรมของไทยให้ก้าวเข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม 4.0

**1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

นายชัชพล มงคลิก (2553) ได้กล่าวถึงการจัดลำดับการผลิตและการจัดตารางการผลิตแบบโต้ตอบ กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดลำดับการผลิตและการจัดตารางการผลิตแบบโต้ตอบ และสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการจัดตารางการผลิต โดยโรงงานมีปัญหาหลักคือการส่งมอบงานล้าช้าไม่ตรงตามกำหนด

ผู้จัดทำจึงทำการทดลองวิเคราะห์กฎและวิธีการจัดตารางการผลิต โดยได้วิธีการจัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟโดยใช้วิธีบรานช์แอนด์บาวด์โดนการไม่มีการคำนวณย้อนกลับด้วยวิธีการหาโลเวอร์บาวด์แบบใหม่เสมอ และผู้จัดทำได้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการจัดตารางการผลิตพบว่ากฎและวิธีการจัดตารางการผลิต จำนวนขั้นตอนการทำงาน และปัจจัยร่วม เป็นปัจจัยที่มีผลต่อเวลาในการจัดตารางการผลิต และจากการวิเคราะห์ความไวของเวลาในการจัดตารางการผลิตพบว่า เวลาในการจัดตารางการผลิตมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนขั้นตอนการทำงานเวลาในการจัดตารางการผลิตมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนขั้นตอนการทำงาน1

นายพรเกียรติ ภักดีวงศ์และนายไพโรจน์ เร้าธนชลกุล ได้กล่าวถึงการจัดตารางการผลิตสำหรับการผลิตแบบ JOB Shop บนเครื่องจักรขนาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนการผลิตและจัดตารางการผลิต กรณีการผลิตแบบ JOB Shop โดยใช้เครื่องมือ Visual Basic 6.0 และ Structure Query Language (SQL) เพื่อสร้างการทำงานต่างๆ แล้วใช้ระบบ Barcode เพื่อช่วยในการติดตามงานและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผน ผลของการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างมาให้พบว่า สามารถลดเวลาที่ใช้ในการวางแผนการผลิตจาก 167 นาที/งาน เหลือ 109 นาที/งาน และสามรถลดจำนวนงานส่งมอบล่าช้าจากร้อยละ 47.27 เหลือร้อยละ 40.912

นายกฤษณ์ วงศ์สมฤดี ได้กล่าวถึงการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการบริการผลิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบสารสนเทศทีเหมาะสมในการนำมาใช้ในการวางแผนการผลิต และการควบคุมวัสดุคงคลังของธุรกิจเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา มีใช้วิธีการสังเกตการณ์และสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาทำการเปรียบเทียบกับทฤษฎี จนได้ออกแบบระบบสารสนเทศของระบบการบริหารการผลิตส่วนของระบบวางแผนการผลิต ระบบควบคุมการผลิตและระบบควบคุมคงคลังออกเป็น 11 ระบบงานย่อยได้แก่ ระบบตอบรับคำสั่งซื้อ ระบบกำหนดกรรมวิธีการผลิต ระบบกำหนดรายการวัสดุ ระบบประมาณเวลา ระบบกำหนดตารางการผลิต ระบบสั่งผลิต ระบบติดตามการผลิต ระบบควบคุมปริมาณวัสดุคงคลัง ระบบควบคุมชนิดวัสดุคงคลัง ระบบบริหารพื้นที่จัดเก็บ และระบบจัดซื้อ3

**1.8 นิยามคำศัพท์**

Manufacturing Execution System (MES) เป็นระบบการคำนวณที่ใช้ในการผลิตช่วยวางแผนและตัดสินใจในการผลิต โดยมีการทํางานแบบเรียลไทม์เพื่อทำให้สามารถควบคุมองค์ประกอบต่างๆในการผลิตได้ในเวลาเดียวกัน สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิตและเครื่องจักร Overall Equipment Effectiveness (OEE)4

ยุคปฏิวัติโลกอุตสาหกรรม (INDUSTRIAL REVOLUTION) หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงใน วิธีการผลิตและระบบการผลิต จากเดิมระบบการผลิตมักทำกันภายในครอบคัว พ่อค้ามักเป็น นายทุนซื้อวัตถุดิบแล้วแจกจ่ายให้แต่ละครอบครัวรับมาทำ แล้วพ่อค้าจะรับผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จ แล้วไปขาย คนงานก็จะได้ค่าจ้างเป็นการตอบแทน การผลิตสินค้าเดิมใช้แรงงานคน แรงงานสัตว์ รวมทั้งพลังงานจากธรรมชาติ เครื่องมือแบบง่ายๆ มาเป็นการใช้เครื่องจักรกลแทน เริ่มจากแบบ ง่ายๆ จนถึงแบบซับซ้อนที่มีกำลังผลิตสูง จนเกิดเป็นการผลิตในระบบโรงงาน (FACTORY SYSTEM) ส่วนการผลิตภายในครอบครัวก็ค่อยๆ ลดลงไป และถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากยุคที่หนึ่งจนในปัจจุบันมีถึงยุคที่สี่5

ระบบ Cyber physical production system เป็นระบบที่จะประสานความสามารถของเทคโนโลยีการผลิตเข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้โรงงานอัจฉริยะ ระบบโลจิสติกส์ และลูกค้าสามารถติดต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลการผลิตได้แบบเรียลไทม์เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ6