บทที่ 1
บทนำ

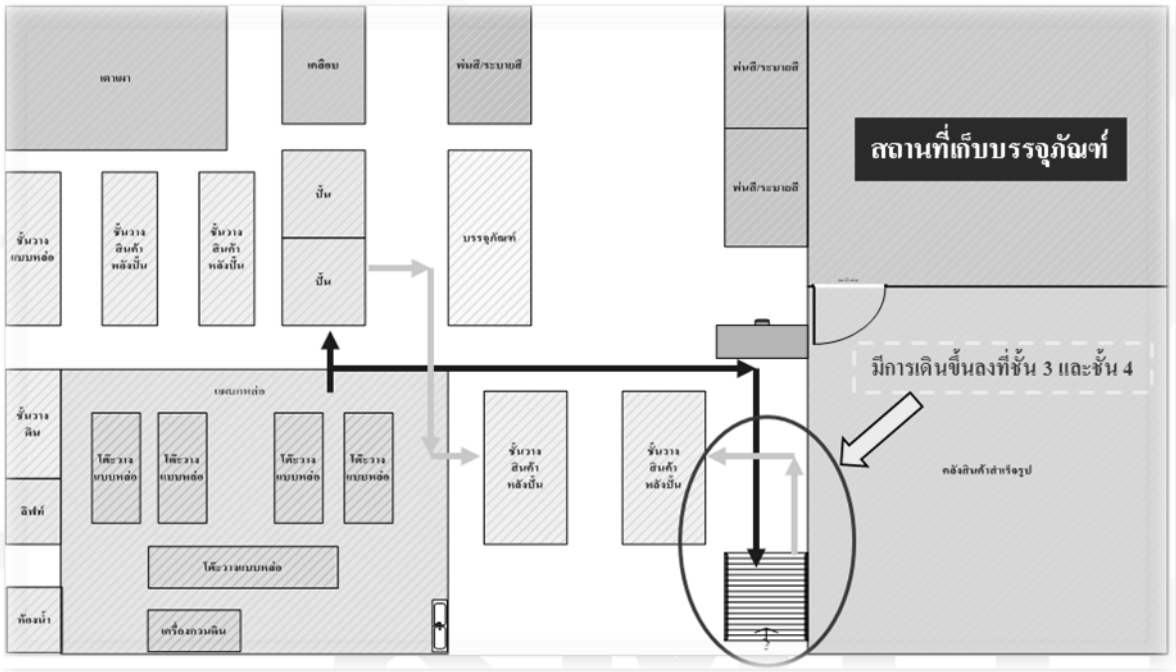
1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางธุรกิจมีความซับซ้อน และหลากหลายมากขึ้น ซึ่งโดยปกติแล้วธุรกิจที่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ เหล่านั้น ส่วนมากจะเป็นธุรกิจที่มีวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ที่สั้น (Short Product Life Cycle) ตัวอย่างเช่น ธุรกิจจำพวกแฟชั่นและเทคโนโลยี เป็นต้น ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลง คือ ความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนไป การเพิ่มขึ้นของคู่แข่ง นโยบายทางการค้า ประสิทธิภาพของผู้จัดส่ง นโยบายทางการค้าและการลงทุน เป็นต้น จากการเปลี่ยนแปลงที่กล่าวมานั้นจะเป็นสิ่งที่บังคับให้องค์กรธุรกิจที่ได้รับผลกระทบนั้นพยายามที่จะหามาตรการหรือวิธีการจัดการที่มีประสิทธิภาพที่จะช่วยให้ธุรกิจของตนเองนั้นเอาตัวรอดจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กล่าวมา

แนวคิดที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน ได้แก่ การจัดการโซ่อุปทานซึ่งจะเป็นการมองภาพรวมตั้งแต่กระบวนการรับคำสั่งซื้อของลูกค้าจนกระทั่งส่งของให้กับลูกค้าด้วยข้อกำหนดที่ลูกค้ากำหนดจะต้องเป็นไปตามที่ลูกค้าคาดหวัง จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้กระบวนการตลอดโซ่อุปทานนั้ นจะต้องดำเนินกิจการของตนเองให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของลูกค้า ซึ่งอาจจะมีความหลากหลายและแฝงไปด้วยความไม่แน่นอน ในขณะที่จะต้องดำเนินกิจกรรมขององค์กรตัวเองให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และธรรมชาติของตัวเองพร้อมกันด้วย ความสามารถในการตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ทั้งที่เ ป็นขององค์กรเองและเป็นของลูกค้านั้นควรจะต้องมีประสิทธิภาพ องค์กรจะต้องพยายามสำรวจตัวเองว่ามีประสิทธิภาพอย่างไรนั้นอาจจะดูที่ความพึงพอใจของลูกค้าหรือเทคนิคอื่น ๆ เช่น Balance Scorecard Benchmarking และ SCOR Model เป็นต้น เพื่อที่จะมุ่งไปสู่การพัฒนาตนเองให้ลูกค้าพึงพอใจที่สุดเท่าที่จะทำได้

บริษัท ที่เป็นกรณีศึกษา ในงานวิจัย นั้นเป็นบริษัทขนาดเล็ก ดำเนินธุรกิจประเภทเซรามิ ค จากการศึกษาเบื้องต้น พบว่าบริษัทมีปัญหาด้านการไหลของงาน ดังนี้

1. เกิดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนย้ายงานระหว่างทำจากแผนกหล่อไปยังแผนกปั้น ซึ่ งปัจจุบันแผนกปั้นจะตั้งอยู่ทั้งชั้น 3 และชั้น 4 ของอาคารผลิตดังรูปที่ 1.1 ในขณะที่แผนกหล่อตั้งอยู่ที่ชั้น 4 ส่งผลให้เกิดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่ขนย้ายชิ้นงานขึ้นลงจากชั้น 3 และชั้น 4 ซึ่งบางครั้งพนักงานปั้นจะต้องเดินขึ้นมาเพื่อตรวจสอบว่ามีงานหล่อที่สามารถนำไปปั้นหรือไม่ กระบวนการดังกล่าวนอกจากจะเกิดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนย้ายซึ่งส่งผลต่อเวลาในการปฏิบัติงานแล้วยังจะทำให้เกิดความสูญเปล่าจากของเสียของงานระหว่างกระบวนการได้ด้วย เนื่องจากอาจจะเกิดการแตกหักของงานได้จากการขนย้ายขึ้นลงบันไดของพนักงาน



รูปที่ 1.1 แผนผังอาคารผลิตในปัจจุบัน

2. ในขั้นตอนการหล่อจะมีการสูญเสียเวลาจากการตักดินลงแม่พิมพ์ ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนย้ายของพนักงานในการตักน้ำดินจากถังบรรจุที่ตั้งอยู่กับที่ที่หัวโต๊ะ ซึ่งพนักงานจะเดินนำน้ำดินไปเทลงในแม่พิมพ์ ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายและสูญเสียเวลาในการทำงานไปกับการที่จะต้องเดินไปที่แม่พิมพ์แต่ละอัน เพื่อเทน้ำดินลงไปให้เต็มแม่พิมพ์ และจะต้องเดินกลับมาที่ถังบรรจุน้ำดินเพื่อตักน้ำดินใหม่ไปเทลงในแม่พิมพ์อันใหม่ ทั้งนี้หากการเคลื่อนที่ดังกล่าวสามารถที่จะมีพาหนะที่สาม ารถเคลื่อนที่ได้นำมาวางถังน้ำดินให้สามารถเคลื่อนที่ตามพนักงานในการทำงานก็จะช่วยลดเวลาทำงานในการเดิน ทั้งไปและกลับ ทำให้งานสามารถไหลลื่นได้มากขึ้นและเป็นเครื่องมือทุ่นแรงอีกด้วย

3. ขาดมาตรฐานเวลาในการหล่อของสินค้าในแต่ละชนิด และยังไม่มีการบันทึกข้อมูลเวลามาตรฐานที่ใช้ในการหล่อสินค้าแต่ละประเภทและการสูญเสียที่เกิดในกระบวนการดังกล่าว ซึ่งปัจจุบันการนำเศษดินหรือของเสียกลับเข้ามาใช้ในกระบวนการหล่อใหม่จึงยังไม่มีการบันทึกความสูญเสียที่เกิดขึ้น

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงส นใจที่จะศึกษาถึง การไหลของงานของบริษัทโดยที่จะทำการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Arena Simulation) เพื่อศึกษาว่าจะสามารถปรับปรุงการดำเนินงานภายในองค์กรให้เกิดประสิทธิภาพและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น เทคนิคการจำลองสถานการณ์จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์สภาพปัญห าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (AS - IS) และช่วยหาแนวทางหรือทางเลือก (Scenarios) ที่เหมาะสมในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการ การไหลของงาน ก่อนนำไปใช้หรือปฏิบัติงานจริง ซึ่งจะช่วยให้เกิดความมั่นใจกับผู้ประกอบการซึ่งเป็นธุรกิจขนาดเล็ก มีเงินลงทุนไม่มากนัก

ซึ่งการปรับเปลี่ยนกระบวนการโดยการจำลองสถานการณ์จะช่วยเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้ประกอบการก่อนการนำไปประยุกต์กับปฏิบัติงานจริง

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงกระบวนการทางธุรกิจในปัจจุบันและสำรวจปัญหาจากการดำเนินงานของบริษัทกรณีศึกษา
2. เพื่อเสนอแนะแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของบริษัทกรณีศึกษา ด้วยการจำลองสถานการณ์

1.3 ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาเฉพาะกระบวนการผลิตในบริษัทที่เป็นกรณีศึกษาเท่านั้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงกระบวนการปัจจุบันของระบบการวางแผนและความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา
2. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานภายในองค์กร
3. ใช้เป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาในลักษณะใกล้เคียงกันได้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในการศึกษาถึง การปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจด้วยการจำลองสถานการณ์ โดยจะกล่าวถึงทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 การจำลองสถานการณ์

2.2 การจำลองแบบปัญหาด้วยโปรแกรม Arena Simulation

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ (Simulation) คือ กระบวนการออกแบบแบบจำลอง (Model) ของระบบงานจริง (Real System) แล้วดำเนินการทดลองใช้แบบจำลอง เพื่อการเรียนรู้พฤติกรรมของระบบงาน หรือเพื่อประเมินผลจากการใช้กลยุทธ์ (Strategies) ต่าง ๆ ในการดำเนินงานของระบบภายใต้ข้อกำหนดที่วางไว้ การจำลองสถานการณ์แบ่งเป็น 2 ส่วนสำคัญ คือ การสร้างแบบจำลอง และการนำแบบจำลองไปใช้งานเชิงวิเคราะห์ ดังนั้นจะพบว่ากลไกของการจำลองสถานการณ์ขึ้นกับแบบจำลอง และการใช้แบบจำลอง โดยแบบจำลองที่ใช้จะต้องสามารถช่วยให้เข้าใจระบบการทำงานจริงได้ เพื่อให้สามารถอธิบายพฤติกรรม และสามารถทำการปรับปรุงการดำเนินงานของระบบงานได้จริง (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , 2544) และจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทำให้การจำลองสถานการณ์ถูกนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอย่างแพร่หลายมากขึ้น

2.1.1 ประเภทของแบบจำลองสถานการณ์

แบบจำลองสถานการณ์สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. **แบบจำลองแบบสถิติ (Static Model) และแบบจำลองพลวัต (Dynamic Model)** การจำลองสถานการณ์แบบสถิติเป็นการจำลอง ณ เวลาหนึ่ง โดยที่เวลาไม่ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการจำลอง การจำลองสถานการณ์นี้มีอีกชื่อหนึ่งว่า การจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Model) เช่น การจำลองตัวแบบทางการเงิน ส่วนการจำลองแบบพลวัตเป็นการจำลองระบบที่สามารถเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาได้ เช่น การจำลองระบบแถวคอย เป็นต้น

2. **แบบจำลองแบบต่อเนื่อง (Continuous Model) และแบบจำลองไม่ต่อเนื่อง (Discrete Model)** การจำลองสถานการณ์แบบต่อเนื่องเป็นการจำลองที่สามารถทราบสภาวะของระบบได้ตลอดเวลา

เช่น ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำที่มีการไหลเข้า-ออก เป็นต้น ส่วนการจำลองแบบไม่ต่อเนื่อง เป็นการจำลองระบบที่มีการเปลี่ยนแปลง ณ เวลาใดเวลาหนึ่งเท่านั้น

3. **แบบจำลองแบบเชิงกำหนด (Deterministic Model) และแบบจำลองแบบเฟ้นสุ่ม (Stochastic Model)** การจำลองสถานการณ์แบบเชิงกำหนด เ ป็นการจำลองสถานการณ์แบบไม่มีความเสี่ยงเนื่องจากข้อมูลป้อนเข้าไม่ได้เป็นแบบสุ่ม (Non-Random Input Data) จึงไม่ก่อให้เกิดความแปรปรวนทุกอย่างเกิดขึ้นในปริมาณที่แน่นอน ส่วนการจำลองสถานการณ์แบบเฟ้นสุ่ม จะใช้ข้อมูลป้อนเข้าแบบสุ่ม (Random Input Data) จึงทำให้มีความแปรปรวนหรือความเสี่ยงจากข้อมูลที่ป้อนเข้าไป

2.1.2 ประโยชน์ในการใช้แบบจำลองสถานการณ์ในการแก้ปัญหา

ประโยชน์ในการใช้แบบจำลองสถานการณ์ในการแก้ปัญหา สามารถสรุปได้ดังนี้

1.สามารถใช้ทำการทดสอบนโยบายใหม่ต่าง ๆ เช่น ขั้นตอนการปฏิบัติงานและการจัดการองค์กรได้ โดยไม่รบกวนการทำงานของระบบงานจริง

2. ทำให้เข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อระบบการทำงาน

3. ทำให้เข้าใจถึงปัจจัยที่มีความสำคัญและส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบได้

4. สามารถทำการวิเคราะห์จุดคอขวด (Bottleneck) ของขั้นตอนการทำงานจนสามารถทำการแก้ไขปรับปรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. สามารถทำการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ซึ่งส่งผลต่อการพิจารณาตัดสินใจในการออกระบบใหม่ต่าง ๆ ได้

2.1.3 ข้อจำกัดของการใช้แบบจำลองสถานการณ์

การนำแบบจำลองสถานการณ์มาใช้มีข้อจำกัดบางประการ ดังนี้

1. การที่จะได้มาซึ่งแบบจำลองที่ดี และมีความน่าเชื่อถือ ต้องใช้เวลา และค่าใช้จ่ายจำนวนมาก รวมทั้งต้องอาศัยความรู้ความชำนาญ และความเข้าใจต่อระบบงานนั้นอย่างแท้จริง

2. การจำลองสถานการณ์ไม่สามารถให้ค่าที่เป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุด และไม่สามารถวัดขนาดของความแม่นยำได้

3. การจำลองสถานการณ์ไม่สามารถให้ผลลัพธ์ได้ ถ้าปราศจากข้อมูลที่เป็นจริงและเพียงพอ

2.1.4 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์

การจำลองสถานการณ์โดยอาศัยแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์นั้น ตัวแบบต้องทำงานได้เสมือนระบบงานจริง โดยอาศัยขั้นตอนในการศึกษาแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย 12 ขั้นตอนหลัก ดังนี้ (รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ, 2551 และศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2549)

1. การกำหนดรูปแบบของปัญหา (Problem Formulation) เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของการจำลองสถานการณ์ เพราะหากผู้ศึกษาทำการกำหนดปัญ หาที่ต้องการแก้ไขได้ไม่เหมาะสม จะทำไม่สามารถนำผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์มาใช้ประโยชน์ได้

2. การกำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนสำหรับโครงงาน (Setting of Objectives and Overall Project Plan) เพื่อให้แน่ชัดถึงการทำงานของแบบจำลอง กำหนดขอบเขตของโครงงานข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น จำนวนคน ค่าใช้จ่าย และระยะเวลาที่ทำการศึกษาของทั้งโครงการให้มีความเหมาะสม

3. การสร้างแบบจำลอง (Model Conceptualization) การสร้างแนวคิดของแบบจำลอง เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากระบบการทำงานจริงมาใช้สร้างแบบจำลอง แบบจำลองที่ สร้างขึ้นต้องคำนึงถึงลักษณะของระบบงานที่จะจำลอง และแบบจำลองนี้ต้อง สามารถอธิบายพฤติกรรมของระบบได้ ดังนั้นผู้สร้างแบบจำลองจะต้องมีความเข้าใจในระบบงานที่ทำการศึกษา ตลอดจนถ่ายทอดระบบงานมาเป็ น แบบจำลองได้อย่างถูกต้อง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) การเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมจะมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ ข้อมูลที่ใช้จะมาจากแหล่งข้อมูล 2 แหล่ง คือ แหล่งข้อมูลภายในระบบซึ่งจะได้จากเอกสารภายในและฐานข้อมูลในขององค์กร และข้อมูลภายนอกระบบ เช่น ข้อมูลจากบริษัทที่จำหน่ายสินค้าให้บริษัท เป็นต้น นอกจากนี้ข้อมูลยังสามารถได้มาจากการวัดผลการสังเกตการณ์และการสัมภาษณ์บุคลากรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้ศึกษาวิจัยควรทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับมาก่อนนำข้อมูลไปใช้งาน

5. การแปลงแนวความคิดของแบบจำลองเป็นแบบจำลองบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Model Translation) เป็นการนำข้อมูลจากระบบการทำงานจริงมาเปลี่ยนแปลงให้อยู่ในรูปของค่าเชิงประมาณที่แทนพฤติกรรมต่าง ๆ ของระบบ เพื่อสร้างเป็นแบบจำลองบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาหรื อซอฟท์แวร์ที่เหมาะสม

6. การตรวจสอบความถูกต้อง (Verification) เป็นการตรวจสอบแบบจำลองที่สร้างว่ามีความถูกต้องและสามารถใช้แบบจำลองที่ สร้างขึ้นแทนระบบการทำงานจริงได้ อีกทั้งยังเป็นการป้องกันข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น หากไม่ได้ให้ย้อนกลับไปตรวจสอบในขั้นตอนที่ 5

7. การตรวจสอบความสามารถในการใช้งานแบบจำลองได้จริง (Validation) เป็นการเปรียบเทียบว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นแตกต่างกับพฤติกรรมของระบบการทำงานจริงอย่างไร เพื่อนำความแตกต่างที่เกิดขึ้นมาทำการแก้ไขแบบจำลอง โดยจะทำซ้ำ ๆ จนกว่าแบบจำลองจะมีความถูกต้องอยู่ใน ระดับที่ยอมรับได้

ขั้นตอนนี้จะช่วยให้ผู้สร้างและผู้ใช้แบบจำลองมั่นใจได้ว่าแบบจำลองที่ได้นั้นส ามารถใช้แทนระบบการทำงานจริงได้ จนทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ถ้าไม่ผ่านให้ย้อนกลับไปตรวจสอบในขั้นตอนที่ 3 หรือ 4

8. การออกแบบการทดลอง (Experimental Design) เป็นการหาแนวทางในการแก้ไขพัฒนาปรับปรุงระบบการทำงานจริงให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ โดยการใช้แบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการทราบในด้านต่าง ๆ และการออกแบบการทดลองที่ดีควรมีการกำหนดระยะช่วงเวลาการเริ่มต้น และจำนวนรอบทำซ้ำในแต่ละแนวทางที่ทำการพิจารณาให้เหมาะสม เพราะจะส่งผลต่อค่าใช้จ่ายและระดับความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ต้องการ

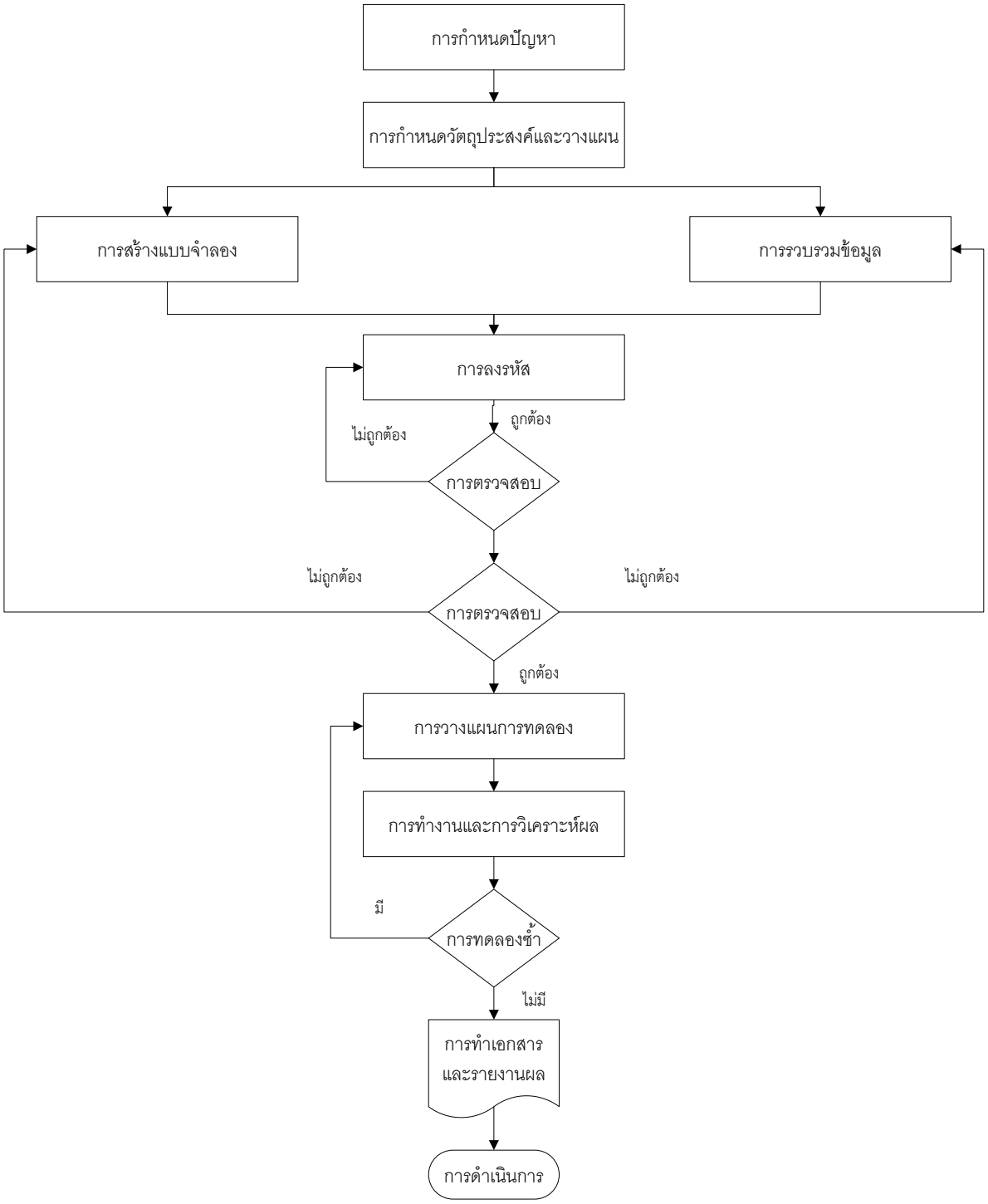
9. การทดลองและวิเคราะห์ผล (Computation Experiment: Results and Analysis) เป็นขั้นตอนของการดำเนินการทดลอ งตามแผนการทดลองที่ได้ออกแบบไว้ โดยการใช้แบ บจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง

10. การทดลองซ้ำเพิ่มเติม (More Runs) เป็นการตัดสินใจว่าต้องมีการทดลองซ้ำเพิ่มเติมหรือไม่ ต้องมีการปรับแก้ไขแบบจำลองเพิ่มเติมอีกหรือไม่ บางครั้งตัวแบบจำลองให้ผลออกมาไม่ดีนักหรือความต้องการให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ให้ตัวแบบทำงานเพิ่มได้โดยย้อนกลับไปตรวจสอบในขั้นตอนที่ 8 หรือ 9

11. การจัดทำเอกสารและรายงานผล (Documentation and Reporting) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้ผู้ใช้งานทราบข้อจำกัดต่าง ๆ ของตัวแบบจำลอง หากมีการนำตัวแบบจำลองไปใช้งานและจัดทำรายงานผลการทดลอง

12. การนำผลไปใช้จริง (Implementation) เป็นการนำผลการวิเคราะห์ที่ดี ที่สุด ซึ่งได้จากแบบจำลองสถานการณ์มาแก้ไขปัญหาช่วยในการตัดสินใจต่อไป

โดยขั้นตอนในการศึกษาแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์

ในปัจจุบันมีโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาโดยเฉพาะสำหรับทำการจำลองระบบ เช่น GPSS และ Microsoft Visual Basic เป็นต้น ซึ่งมีความยุ่งยากในการทำงานจึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยสร้างและวิเคราะห์แบบจำลองโดยเฉพาะ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม

Arena Simulation ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เหมาะสมกับงานวิจัยครั้งนี้ โดยมีลักษณะและความสามารถในการทำงานดังนี้

1. โปรแกรม Arena Simulation เป็นโปรแกรมจำลองสถานการณ์ที่สามารถอธิบายกระบวนการทำงาน เอกสารหรือการสื่อสารได้

2. มีการจำลองสถานการณ์ที่สามารถเข้าใจได้ ในระบบที่มีความสัมพันธ์ซับซ้อน และระบุความเป็นไปได้ในการพัฒนา

3. การแสดงผลเป็นรูปภาพเคลื่อนไหว (Animation)

4. ความสามารถในการวิเคราะห์ของโปรแกรม สามารถบอกได้ว่าปัจจุบันระบบเป็นอย่างไร และสามารถหาแนวทางที่เป็นไปได้ เพื่อหาหนทางที่ดีที่สุด

โครงสร้างโปรแกรม Arena Simulation เป็นการรวมเอาความสะดวกในการใช้งานที่จะพบได้ในโปรแกรมระดับสูง มีการจัดเตรียมแบบของรูปภาพสำหรับในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งผู้ใช้โปรแกรม Arena Simulation สามารถเลือกใช้โมดูล (Modules) จากภาษา SIMAN มาใช้ได้ รวมทั้งยังแสดงผลออกมาเป็นภาษา SIMAN ได้อีกด้วย

2.2 การจำลองแบบปัญหาโดยใช้โปรแกรม Arena Simulation

ในการใช้โปรแกรม Arena Simulation นั้นผู้ใช้จะต้องเข้าใจหลักการของโปรแกรม เพื่อให้การใช้ข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้อง ซึ่งจะกล่าวถึงนิยามหลักพื้นฐานต่าง ๆ ดังนี้

1. Entities หมายถึง ส่วนที่กำลังจะถูกผลิต เช่น ส่วนที่กำลังจะรับบริการหรือส่วนที่กำลังจะสร้างการทำงานในระบบ ตัวอย่างของ Entities เอกสารที่ถูกส่งผ่านไปตามขั้นตอนต่าง ๆ ในบริษัท ลูกค้าที่ต้องการเข้ารับบริการในร้าน และชิ้นส่วนที่ถูกส่งเข้ามาในกระบวนการผลิต เป็นต้น

2. Attributes ในระบบจะมี Entities โดยแต่ละ Entities ก็จะมีคุณลักษณะ (Character) ซึ่งเรียกว่า Attributes ติดอยู่กับ Entities เพื่อแสดงคุณลักษณะที่สำคัญจะเป็นการแสดงถึงการให้ค่าความสำคัญของแต่ละ Entities เช่น ประเภทของลูกค้า ขนาดของชิ้นส่วน เวลาที่ใช้ในระบบงานกิจกรรมหรือตัวแปรทั้งหมดจะถูกตั้ง Attributes ไว้ ในที่นี่จะเป็นการให้ Attributes ซึ่งสามารถเข้าใจได้และนำไปประยุกต์ใช้ดังนี้

Entity Type คือ ชนิดของ Entity จะต้องถูกบ่งชี้อย่างชัดเจน เช่น คน หรือรถยนต์ เป็นต้น

Entity Picture คือ รูปภาพจะถูกแสดงออกมาในรูปแบบของ Animation ซึ่งจะเป็นรูปอัตโนมัติที่เป็นภาพพื้นฐานที่มีกันอยู่ในกระบวนการทั่วไป

Entity Create Time คือ เวลาที่กำหนดลงไปเพื่อนำไปประมวลผล และรวบรวมข้อมูล

Entity Station คือ สถานีงานแต่ละจุดที่ Entity (Product Material Customer) เคลื่อนที่ผ่าน

Entity Sequence คือ การวางตำแหน่งหรือดัชนีใน Sequence ว่า Entity จะต้องทำงานเรียงกันตามลำดับสถานีงานต่าง ๆ อย่างไร

Entity Jobs Step คือ การระบุตำแหน่งดัชนีใน Sequence ว่าในปัจจุบัน Entity กำลังทำงานอยู่ที่ใด

3. Resource ข้อมูลที่ใส่เข้าไปใน Model เช่น ต้องการศึกษาลูกค้าที่มากดเงินระบบตู้ ATM ดังนั้น Resource ก็คือ ตู้ ATM ซึ่งอาจจะมีข้อจำกัด (Constrain) เช่น ช่วงตัวเลขที่สามารถทำได้หรือรับได้ จำนวนคนที่รับได้ (ลูกค้า) หรือพนักงานที่สามารถรับได้พื้นที่ที่ใช้ และความสามารถของเครื่องจักรซึ่งจะต้องระบุความสามารถของ Resource

Resource Capacity คือ การกำหนดจำนวนความสามารถในการรับงานใน 1 กระบวนการของ Resource

Entities Seize Resource คือ การกำหนดจำนวนขั้นตอนในกระบวนการของ Resource

Entities Release Resource คือ การจบสิ้นการทำงาน

4. Queue คือ พื้นที่ที่ Entity รอที่จะผ่านการทำงานที่ Resource หรือรอที่จะผ่านกระบวนการรวมชิ้นงานด้วยคำสั่ง Batch

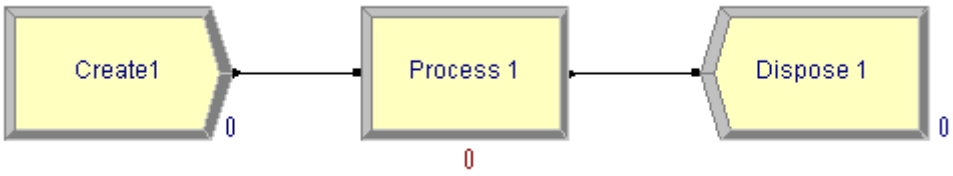
5. Seize Delay and Release ในทุก ๆ Module ที่จำลองสถานการณ์จะต้องมีการจัดวาง Resource ซึ่งก็คือเครื่องมือเครื่องจักรหรือตัวแปรใด ๆ ที่เป็นกระบวนการทำงานที่ Entity จะต้องผ่าน และยังรวมถึงพื้นที่ที่ใช้จัดเก็บ รอคิว และในโปรแกรม Arena Simulation จะมีคำสั่ง 3 คำสั่งที่ใช้อยู่ทั่วไปกับ Resource เสมอ ได้แก่

Seize คือ การจำกัดของ Resource ที่จะเข้าสู่กระบวนการควบคุมเพื่อควบคุม Resource ถ้าไม่มีการจองหรือบ่งบอกว่า Entity เท่าใดที่จะเข้าสู่กระบวนการจะส่งผลให้ความสามารถของ Resource ลดลง

Delay คือ เมื่อ Resource ซึ่งอาจจะหมายถึงเครื่องจักรที่ถูกจอง (Seize) โดยชิ้นงานซึ่งเป็น Entity เครื่องจักรก็จะทำการดำเนินงานซึ่งจะใช้ระยะเวลาส่วนหนึ่งซึ่งอาจจะคงที่หรือไม่คงที่ก็ได้ การแสดงการหน่วยของเวลาในการทำงานนี้จะใช้คำสั่ง Delay นั่นเอง

Release คือ การยกเลิกการจอง หลังจากทำ งานเสร็จผู้ใช้งานโปรแกรมต้องแสดงสถานะว่าเครื่องจักรได้อยู่ในสภาวะที่อิสระ คือไม่ได้ใช้งานนั่นเอง ซึ่งก็คือการใช้คำสั่ง Release Module เพื่อ Release Resource หลังจากนั้นโปรแกรมก็จะให้ Entity group ต่อไปถูก Seize เพื่อเข้าสู่กระบวนการ

กระบวนการพื้นฐานการสร้า งบล็อกคำสั่ง (Module) เป็นโปรแกรมพื้นฐานที่แสดงกระบวนการคำสั่ง ดังแสดงในรูปที่ 2.2



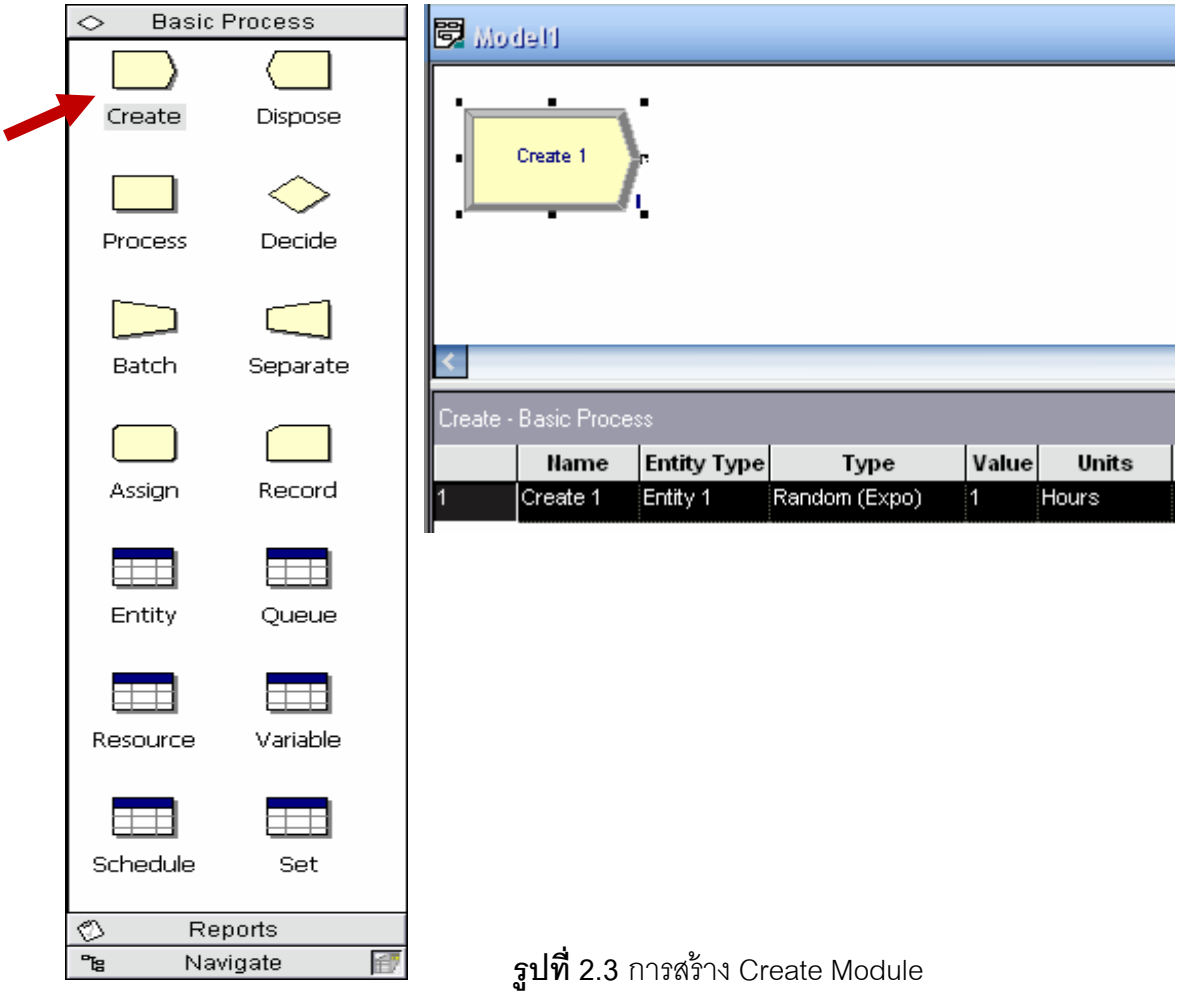
รูปที่ 2.2 กระบวนการพื้นฐานการสร้างบล็อกคำสั่ง (Module)

จากรูปที่ 2.2 จะเห็นว่าตัวโปรแกรมจะมีบล็อกคำสั่งที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. Create Module การใช้งาน Entities จะเริ่มต้นจากการกำหนดค่าให้แก่ Entities ว่าจะสร้างการเข้ามาของวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในกระบวนการหรือผู้เข้ารับบริการว่าจะให้มีรูปแบบการเข้าสู่ระบบและมีการทำงานของระบบอย่างไร

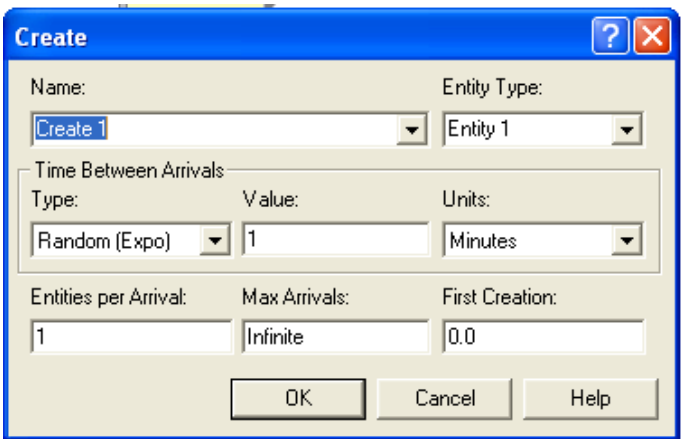
การสร้าง Create Module การใช้งานโปรแกรม Arena จะเริ่มจากการกำหนด Create Module ก่อน ซึ่งทำได้ดังนี้

1. ที่หัวข้อ Basic Process เลื่อน Mouse ไปที่ Create Module กดค้างที่รูปแล้วลากมาวางไว้ในพื้นที่ทำงานจะได้ลักษณะดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 การสร้าง Create Module

2. เมื่อ Double Click เข้าไปที่ Create จะพบกับหน้าต่างที่จะสามารถกำหนดค่าของ Entities ดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 หน้าต่างในการกำหนดค่าของ Entities

การกำหนดค่าต่าง ๆ ในรูปที่ 2.4 ภายในหัวข้อ Create นั้นจะประกอบไปด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. Name คือ การตั้งชื่อของ Module Create ที่สร้างขึ้น อาจจะเป็นชื่อวัตถุที่เข้ามาในระบบ จากรูปกำหนดชื่อว่า “Create 1”

2. Entity Type คือ การตั้งชื่อให้กับวัตถุที่เข้ามาในหน่วยโมดูล จากรูปกำหนดชื่อว่า “Entity 1”

3. Time Between Arrivals ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยหัวข้อย่อย ดังต่อไปนี้

Type คือ การกำหนดลักษณะรูปแบบของการกระจายตัวหรือการเข้ามาถึงของวัตถุ มีให้เลือก 4 ประเภทคือ

- Random เป็นการสุ่มข้อมูลขึ้นมา
- Schedule เป็นการกำหนดการเข้าของข้อมูลที่แน่นอนตามรูปแบบที่กำหนด
- Constant เป็นการกำหนดการเข้าของข้อมูลแบบคงที่
- Expression เป็นการใช้สูตรค่าคงที่จากการวิเคราะห์

จากรูปเลือกประเภท “Random [Expo]”

Value คือ การกำหนดค่าช่วงเวลาเฉลี่ยของการมาถึงของวัตถุ จากรูปกำหนดเป็น 1 เนื่องจากจะมีวัตถุเข้ามาทุก ๆ 1 นาที

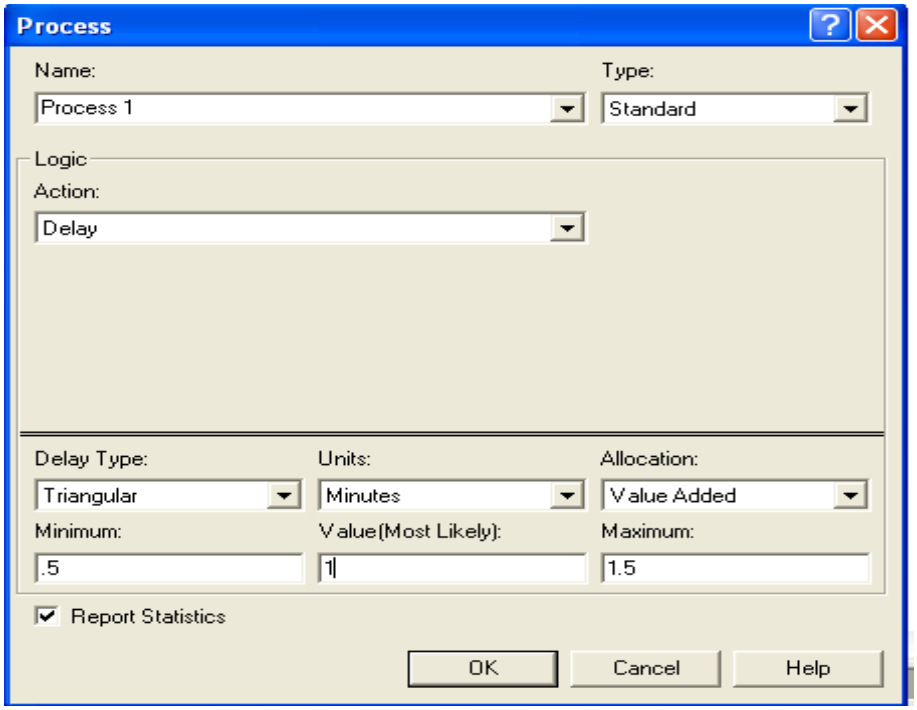
Unites คือ การเลือกหน่วยเวลาของช่วงการมาถึงของวัตถุตามที่ใส่ค่าใน Value โดยจะมีหน่วย Seconds Minute Hours Days ให้เลือก จากรูปกำหนดเป็น Minutes

4. Entity per Arrival คือ การกำหนดจำนวนวัตถุที่มาถึงระบบในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ต่อครั้ง จากรูปกำหนดเป็น 1 หมายถึงมีวัตถุเข้ามาทีละ 1 ชิ้น

5. Max Arrivals คือ จำนวนวัตถุสูงสุดที่โมดูลนี้จะสร้างขึ้นมา จากรูปกำหนดเป็น Infinite หมายถึง ไม่จำกัดจำนวนวัตถุของ Entity ที่เข้ามาในระบบ

6. First Creation คือ เวลาเริ่มต้นสำหรับวัตถุแรกเข้ามาสู่ระบบ จากรูปกำหนดเป็น 0.0 หมายถึง เวลาที่ Entity สามารถเข้าสู่ระบบได้เริ่มตั้งแต่ Start

2. Process Module หมายถึง บล็อกคำสั่ง Process จะเป็นตัวแทนของเครื่องจักรหรือวิธีการประกอบเป็นคำสั่งหลังจากมีชิ้นส่วนเข้าสู่ระบบแล้ว และเมื่อต้องการกำหนดคุณลักษณะของ Process ให้เปิด Dialog โดย Double Click เข้าไปที่ Process Module จะปรากฏหน้าต่าง ดังแสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 หน้าต่างของ Process Module

โดยรายละเอียดในหน้าต่างรูปที่ 2.5 อธิบายได้ดังนี้

Name คือ ชื่อของกระบวนการหรือเครื่องจักร จากจากรูปกำหนดชื่อว่า “Process 1”

Type คือ การเลือกประเภทของคุณลักษณะเฉพาะของระบบภายในโมดูล มีให้เลือก 2 ประเภท คือ Standard หรือ Submodel จากรูปเลือกประเภท “Standard”

Action คือ ปฏิบัติการของกระบวนการที่จะเกิดขึ้นภายในโมดูล มีให้เลือก 4 ปฏิบัติการดังนี้

- Delay คือ ปฏิบัติการที่อาศัยช่วงเวลา (Delay) ในการทำกิจกรรมแต่ไม่ต้องการทรัพยากรหรือทรัพยากรมีไม่จำกัดทำให้ไม่มีคิวเกิดขึ้น

- Seize Delay Release คือ ปฏิบัติการจอง (Seize) จำนวนทรัพยากรมาทำกิจกรรมร่วมกับวัตถุโดยอาศัยช่วงเวลา (Delay) ในการทำกิจกรรม และเมื่อกิจกรรมนั้นเสร็จสิ้นจะมีการปล่อย (Release) ทรัพยากรให้ว่างเพื่อให้ทรัพยากรนั้นสามารถทำกิจกรรมกับวัตถุถัดไป

- Seize Delay คือ ปฏิบัติการจอง (Seize) จำนวนทรัพยากรมาทำกิจกรรมร่วมกับวัตถุโดยอาศัยช่วงเวลา (Delay) ในการทำกิจกรรม

- Delay Release คือ ปฏิบัติการที่อาศัยช่วงเวลา (Delay) ในการทำกิจกรรมแล ะเมื่อกิจกรรมนั้นเสร็จสิ้นจะมีการปล่อย (Release) ทรัพยากรให้ว่าง

จากรูปเลือกปฏิบัติการ “Delay”

Delay Type คือ ประเภทของช่วงเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมมีให้เลือก 5 ประเภท ซึ่งอยู่ในรูปของลักษณะการกระจายช่วงเวลาการทำกิจกรรมคือ

- Constant คือ เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมเป็นแบบคงที่
- Normal คือ เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมเป็นแบบปกติ
- Triangular คือ เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมเป็นแบบสามเหลี่ยม
- Uniform คือ เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมเป็นแบบยูนิฟอร์ม
- Expression คือ เลือกรูปแบบของการกระจายที่ไม่ปรากฏข้างต้น

จากรูปที่ 2.5 เลือกประเภท “Triangular”

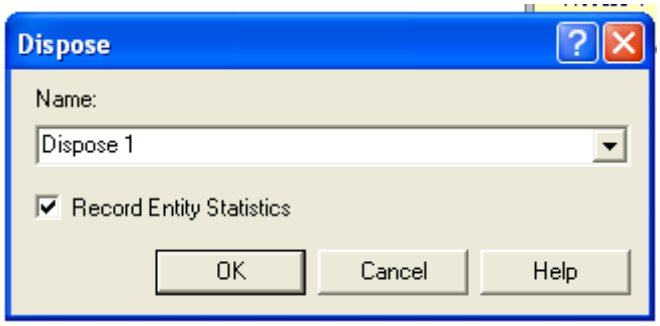
Units คือ การเลือกหน่วยเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมโดยจะมีหน่วย Seconds Minutes Hours Days ให้เลือก จากรูปกำหนดเป็น Minutes

Allocation คือ การกำหนดวิธีจัดสรรต้นทุนว่ากระบวนการที่เกิดขึ้นควรได้รับการจัดสรรไปสู่ข้อมูลใด มีให้เลือก 5 ประเภท คือ

- Value Added คือ กระบวนการที่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
- Non - Value Added คือ กระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
- Transfer คือ กระบวนการขนถ่าย
- Wait คือ กระบวนการรอ
- Other คือ อื่นๆ

จากรูปที่ 2.5 เลือกประเภท “Value Added”

3. Dispose Module การใช้ Dispose จะใช้ก็ต่อเมื่อสิ้นสุดการทำงานของกระบวนการแล้ว ซึ่งสามารถทำการบันทึกสถิติข้อมูลของ Entity ได้ดังแสดงในรูปที่ 2.6



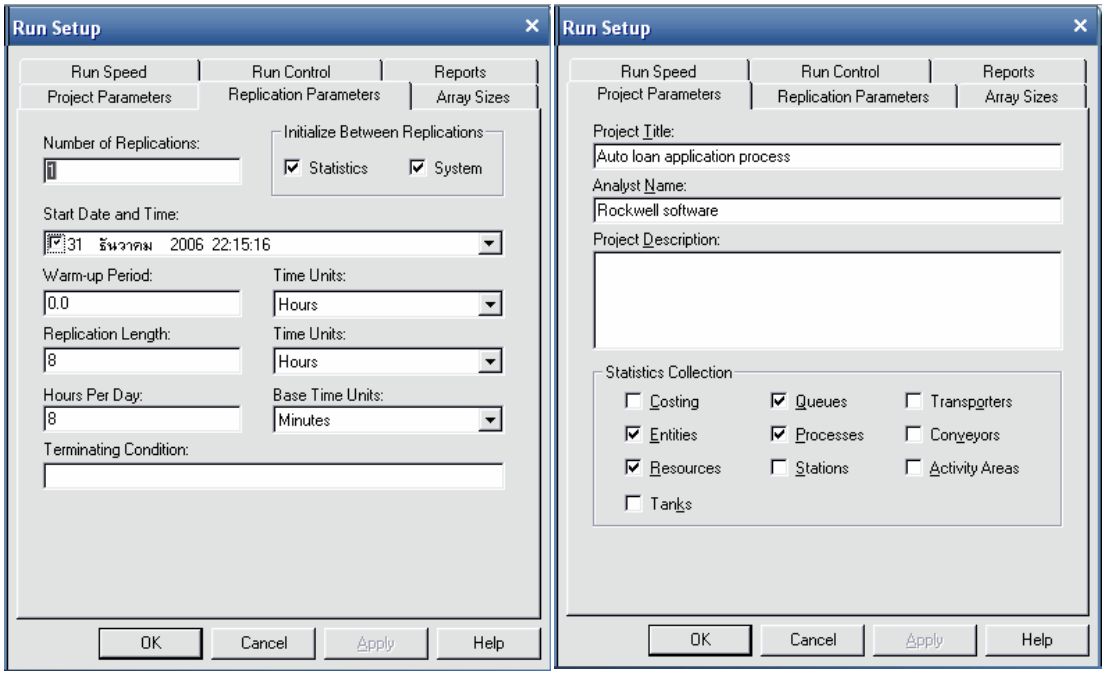
รูปที่ 2.6 หน้าต่างหลักของ Dispose

ในหน้าต่างหลักของ Dispose กำหนดดังนี้ ให้เช็ค Box ของ Record Entity Statistics ให้เช็ค Data Module Entity Module จะใช้ในการกำหนดค่าต่าง ๆ ให้แก่ Entity เช่น ค่าต้นทุนของ Entity ที่เข้ามาในกระบวนการ

4. **การเชื่อม Module (Connecting Flowchart Module)** การเชื่อมต่อบล็อก Create Process และ Dispose นั้นจะเป็นการเชื่อมด้วยเส้นสั้น ๆ ที่เรียกว่า Connection ซึ่งเป็นตัวกำหนดให้วัตถุผ่านจาก Module หนึ่งไปยังอีก Module หนึ่งเป็นลักษณะของ Process การสร้างเส้น Connection สามารถเลือกที่ Object/Connect โดยที่

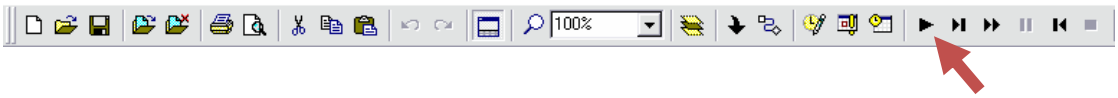
- ▶ หมายถึง ตำแหน่ง Module ที่วัตถุออกจาก Module นั้น
- ■ หมายถึง ตำแหน่ง Module ที่เป็นจุดหมายของวัตถุ

5. **การรันผลโปรแกรม (Run Setup)** จะระบุถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่นำมาทดลองประมวลผลโดยโปรแกรมซึ่งจะประกอบไปด้วยระยะเวลาของการทดลองประมวลผลจำนวนของชั่วโมงทำงานต่อวัน จำนวนรอบของการทดลองจำลองการทำงานซึ่งใน Run Setup จะสามารถให้กำหนดได้ว่าจะเลือกแสดงข้อมูลจากการประมวลผลในด้านใดบ้าง เช่น Process Entity Resource และสถิติของแถวคอย ซึ่ง Run Setup สามารถเลือกได้โดยดูที่หัวข้อบนเมนูแล้วเลือกไปที่ Run แล้วไปที่ Set Up จะปรากฏหน้าต่าง Run Setup ดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 หน้าต่างของ Run Setup

6. Running Model เมื่อกำหนดค่าต่างๆเสร็จแล้วจะเริ่มการทดลองประมวลผลแบบจำลองได้โดยการกดที่ปุ่มดังรูปที่ลูกศรชี้ ดังแสดงในรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 ปุ่มประมวลผล

ซึ่งในการกดครั้งแรกระบบจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของ Model ที่สร้างไว้ว่ามีการกำหนดตัวแปรต่าง ๆ ถูกต้องหรือไม่ เมื่อกดปุ่มอีกครั้งระบบจะเริ่มการประมวลผลและเมื่อต้องการจะหยุดการประมวลผลจะสามารถทำได้โดยการกดปุ่มหยุด (ที่วงกลมไว้) ดังแสดงในรูปที่ 2.9

รูปที่ 2.9 ปุ่มหยุดการประมวลผล

7. Viewing the Reports ในส่วนของการรายงานผลการทดลองประมวลผลได้มีการรายงานผลในหลายด้านของข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 2.10 ซึ่งผลของการประมวลผลนี้จะแยกตามหมวดหมู่ต่าง ๆ ซึ่งแต่ละ

หมวดหมู่จะมีรูปแบบของการายงานผลที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งขึ้นอยู่กับรูปแบบของแบบจำลองระบบที่สร้างขึ้น

รูปที่ 2.10 รูปการเลือกหัวข้อการรายงานผล

ค่าทางสถิติที่จะแสดงในผลลัพธ์จะแบ่งตามลักษณะดังนี้

1. Tally Statistic ที่มีผลลัพธ์จากการหาค่าเฉลี่ยหรือค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของค่าต่าง ๆ ที่จะทำการวัด เช่น เวลาเฉลี่ยที่ชิ้นงานอยู่ในระบบ

2. Tally Statistic จะแสดงค่าเฉลี่ยและเวลารวมทั้งหมดซึ่งจำนวนที่แสดงโดย Tally Statistic จะมีลักษณะที่เรียกว่า Discrete - Time - Statistic เพราะจะมีลักษณะเป็นจำนวนนับ

3. Time - Persistent Statistic จะแสดงผลลัพธ์จากการคำนวณของการ Plot กราฟ ซึ่ง Time - Persistent Statistic จะมีลักษณะเป็น Continuous – Time - Statistic Counter Statistic จะมีการรวมผลของเวลาที่เกิดขึ้นและจำนวนชิ้นงานที่ออกจาก Process โดย Counter Statistics จะแสดงผลตัวแทนของผลรวมที่ไม่ใช่ค่าเฉลี่ย

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิวรักษ์ อินต๊ะวงค์ (2552) ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิตโดยวิธีฮิวริสติกและเทคนิคการจำลองแบบปัญหาในอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการวางแผนการผลิตด้วยเทคนิคการจำลองปัญหาและหาวิธีจัดลำดับการผลิตที่เหมาะสมที่ทำให้ปิดงานของระบบมีค่าลดลงสำหรับการผลิตแผงวงจรชนิดอ่อนในกระบวนการผลิตสินค้าแบบม้วนของสายการผลิตพิมพ์แบบ 2 ด้าน การลดความคลาดเคลื่อนในการวางแผนการผลิตโดยทำการ

พัฒนาแบบจำลองการผลิตด้วยโปรแกรม Arena Simulation และทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองด้วยการสมมติฐาน

อิทธิพล เนคมานุรักษ์ (2552) ได้ดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานผลิตปลานิลแช่แข็ง โดยการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าและการจำลองสถานการณ์ เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์มากที่สุด จากการศึกษาสภาพปัญหาของกรณีศึกษาโรงงา นผลิตปลานิลแช่แข็งขนาดเล็กที่มีกำลังการผลิตต่อวันเฉลี่ย 2.02 ตัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับปริมาณความต้องการของลูกค้าที่มีความต้องการอยู่ที่ 4 ตันต่อวัน ทำให้ปริมาณการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อการ ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า เพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้นำเทคนิคการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิ วเตอร์เพื่อจำลองสายการผลิตจริง จากนั้นทำการทดลองแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพต่าง ๆ โดยใช้แนวความคิดแบบลีน และทดสอบกระบวนการผ่านแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น แบบจำลองที่ให้ผลการทำงานตามเป้ าหมาย และมีต้นทุนแรงงานต่อกิโลกรัมน้อยที่สุด คือ แบบจำลองของการทำงานในชั่วโมงการทำงานปกติรวมกับการทำงานล่วงเวลาทั้งหมดรวม 11 ชั่วโมง (RT 8 ชั่วโมง + OT 3 ชั่วโมง) ใช้แรงงาน 45 คน ทั้งเวลาทำงานปกติ และล่วงเวลาได้ผลผลิต 5,880 กิโลกรัม ต้นทุนด้านแรงงาน 13,905 บาท และต้นทุนด้านแรงงานต่อกิโลกรัม 2.36 บาท

วัชรพงศ์ ฤกษนันทน์ และวิทยา สุหฤทดำรง (2550) ได้นำแนวความคิดแบบลีนและแบบจำลองกระบวนการธุรกิจมาใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนกระจายสินค้าของอุตสาหกรรมผลิตมอเตอร์ไฟฟ้า โดยมุ่งเน้นถึงการปรับปรุงคุณภาพ การลดระยะเวลา การลดต้นทุนแล ะการเพิ่มความสามารถในการทำกำไร ซึ่งทำการแสดงคุณค่าของงานที่ทำโดยการใช้แบบ จำลองเครื่องหมายแบบจำลองธุรกิจ จากการวิเคราะห์กระบวนการกระจายสินค้าด้วยแบบจำลองสถานการณ์ การดำเนินการในระยะเวลา 1 ปีจากระยะเวลารอบของคำสั่งซื้อและระดับสินค้าคงคลังเปรียบเ ทียบระหว่าง สถานะในปัจจุบันกับสถานะในอนาคต พบว่าเวลานำในการเติมเต็มคำสั่งซื้อสามารถลดลงได้ถึง 29.82% เวลานำสามารถลดลง 29.82% เวลาการทำงานสามารถลดลง 19.38% เวลารอคอยสามารถลดลง 89.17% และต้นทุนสามารถลดลง 45.34%

สัทธพงศ์ ใจจิตร (2550) ได้ทำการวิเคราะห์กา รทำงานของระบบการให้บริการผู้ป่วยของโรงพยาบาลป่าซาง จังหวัดลำพูนโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์แถวคอย เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้โรงพยาบาลประสบปัญหาเกี่ยวกับการรอการรับบริการเป็นเวลาที่ยาวนาน งานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นในการเพิ่มประสิทธิภาพ โดยการจัดการเรื่องของลำดับการรอคอย เพื่อทำให้สามารถลดเวลาของการรอคอย และเพิ่มความสามารถของโรงพยาบาลในการบริการและในด้านการใช้ทรัพยากร โดยทำการเก็บข้อมูลเวลาในการให้บริการ ตารางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ทางการแพทย์เพื่อใช้ในการออกแบบการจำลองสถานการณ์ จากนั้นจึงได้ทำการสร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรม Arena การวิเคราะห์ผลจากแบบจำลองนี้จะได้นำไปใช้ในการปรับปรุงการดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

ปารเมศ ชุติมา และญาณี เฉยใจชื่น (2549) ได้ศึกษาถึงการจัดตารางการผลิต โดยใช้กรณีศึกษาโรงงานประกอบโคมไฟฟ้าสำเร็จรูป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมสำหรับโรง านประกอบโคมไฟฟ้าสำเร็จรูป ซึ่งปัญหาที่โรงงานประสบอยู่ก็คือ มีการปรับแผนการผลิตบ่อยครั้งเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ซึ่งอาจจะเป็นการเลื่อนแผนการผลิตให้เร็วขึ้นหรือช้าลงกว่าเดิม การเพิ่มขึ้นหรือยกเลิกการผลิตอย่างกะทันหัน การแทรกงานใหม่เข้ามา นอกจากนั้นความล่าช้าในการผลิตชิ้นส่วนหรืออะไหล่ที่จะนำมาประกอบตัวโคมอาจส่งผลให้ต้องสลับลำดับการผลิตของสินค้าต่างรุ่น รวมถึงอาจจะต้องเสียเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรให้กับสินค้าที่จะผลิตแทน ซึ่งปัจจุบันผู้จัดการฝ่ายผลิตจะเป็นผู้ทำหน้าที่วางแผนการผลิตและปรับแผนการผลิตให้เหมาะสมกับสถานการณ์จริง ซึ่งแนวทางในการจัดตารางการผลิตจะอาศัยประสบการณ์เพียงอย่างเดียว และเนื่องจากงานที่นำมาจัดมีจำ นวนมาก ทำให้ผู้จัดการฝ่ายผลิตสามารถเห็นภาพรวมหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการปรับตารางการผลิตได้ ทำให้ตารางการผลิตที่จัดขึ้นมามีประสิทธิภา พค่อนข้างต่ำ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจัดตารางการผลิตขึ้น โดยเน้นที่การนำไปใช้เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลพื้นฐานในการจัดตารางการผลิต และควบคุมการผลิต โดยในส่วนของการจัดตารางมีวิธีการทางฮิวริสติกเป็นจำนวนมากให้เลือกเพื่อใช้ในการติดตามผลการ ผลิตและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตารางการผลิตแบบต่าง ๆ และหาแนวทางในการปรับแผนการผลิตที่เหมาะสม ผลของการทดสอบโปรแกรมพบว่า ประสิทธิภาพของตารางการผลิตที่จัดดีขึ้น โดยสามารถลดระยะเวลาในการวางแผนการผลิตจากเดิม 6 ชั่วโมงเหลือเพียง 3 ชั่วโมง และทำให้เวลาเฉลี่ยที่งานอยู่ในระบบลดลง 9.66%

ฐิติศักดิ์ ยุทธนาเสวิน (2549) ได้ศึกษาถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยการว างแผนการผลิตหลัก โดยมีกรณีศึกษา โรงงานเครื่องทำ น้ำเย็น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ การเพิ่มประสิทธิภาพโดยการวางแผนตารางการผลิตหลักของโรงงานตัวอย่างให้ดีขึ้น โด ยประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปขึ้นมาช่วยในการจัดตารางการผลิตหลัก สามารถจะนำผล ข้อมูลที่ได้จากตารางการผลิตหลัก ไปพัฒนาโปรแกรมเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการสั่งซื้อวัตถุดิบที่เหมาะสม หลังจากประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปมาวางแผนการผลิตหลักสำหรั บโรงงานตัวอย่างแล้ว ปรากฏว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดมูลค่าการเสียโอกาสได้ดีมากขึ้น จากการรวบรวมข้อมูล 4 เดือนก่อนการปรับปรุง พบว่า มีประสิทธิภาพการผลิตเพียง 76.63% หลังจากได้ทำการวางแผนการผลิตหลัก โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล 6 เดือน พบว่า ประสิทธิภาพการผลิตเป็น 90.24% ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น 13.61 % และการเสียโอกาสจากมูลค่าตามปริมาณการสั่งซื้อลดลงจากเดิม 5,185,256.70 บาท ลดเหลือเพียง 1,959,348.10 บาท ทำให้โรงงานสามารถลดมูลค่าการเสียโอกาสถึง 3,225,908.60 บาท โดยคิดเฉลี่ยแล้วเป็นรายเดือนจากเดิม 1,728,418.90 บาท ลดลงเหลือ 326,558.02 บาท ลดมูลค่าการเสียโอกาสถึง 969,756.15 บาทต่อเดือน

สุพจน์ เหล่างาม และธนัญญา วสุศรี (2548) ได้ศึกษาถึงการปรับปรุงกระบวนการเติมเต็มคำสั่งซื้อด้วยแบบจำลองกระบวนการธุรกิจ โดยมีกรณีศึกษา บริษัทอุตสาหกรรมสิ่ง ทอในประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อแสดงถึงแนวทางในการปรับปรุงรอบระยะเวลาการทำงานให้สั้นลงด้วยการปรับปรุงโครง สร้างการทำงานของกระบวนการเติมเต็ มคำสั่งซื้อ และใช้เทคนิคการสร้างแบบจำลองกระบวนการธุรกิจ (Business Process Simulation) มาเป็นเครื่องมือใน การหาแนวทางการปรับปรุง และใช้ดัชนีชี้วัดด้านรอบระยะเวลารวมในการทำงานตามหลักการของ SCOR Model ผลการวิจัยพบว่าการปรับโครงสร้างการทำงานใหม่และการปรับเปลี่ยนหน้าที่รับผิดชอบของ Merchandiser ไปให้หน่วยงานอื่นที่เหมาะสมรับผิดชอบแทน จะทำให้รอบระยะเวลาในการทำงานของกระบวนการเติมเต็มคำสั่งซื้อลดลง

Kelton et al. (2003) ได้กล่าวว่าการจำลองทางคอมพิวเตอร์เป็นการรวบรวมวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้จำลองสถานการณ์จริงหรือพฤติกรรมของระบบต่างๆมาไว้บนคอมพิวเตอร์ โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเพื่อที่จะศึกษาการไหลของกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีการรวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์หารูปแบบที่ถูกต้องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อปรับปรุงในอนาคต

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเชิงลึกของบริษัทกรณีศึกษาเพื่อ ให้เข้าใจโครงสร้างและกระบวนการทางธุรกิจขององค์กรรวมทั้งสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นในด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.1 ขั้นตอนการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการศึกษาไว้ดังนี้

1. ทบทวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาโครงสร้างลักษณะเฉพาะของธุรกิจ (Business Process Flow)
3. วิเคราะห์สมรรถนะของระบบการผลิตและความสามารถในการตอบสนองต่อลูกค้า
4. สร้างแบบจำลองเพื่อการทดสอบสมรรถนะของกระบวนการปัจจุบัน (AS - IS Process) และทดสอบแบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้น
5. จำลองสถานการณ์เพื่อปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจของบริษัทกรณีศึกษา
6. สรุปผลการวิจัย

3.2 ข้อมูลทั่วไปและกระบวนการทางธุรกิจของกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาประกอบธุรกิจผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของชำร่วย และของตกแต่งบ้านและสวน ซึ่งทำจากเซรามิค ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่แสดงถึงภูมิปัญญาไทยของคนในสมัยโบราณที่สามารถใช้ฝีมือเชิงช่างมาประดิษฐ์เครื่องใช้ให้มีความสวยงามแปลกใหม่ไปจากเดิม และมีกำลังการผลิตต่อเ ดือนประมาณ 10,000 - 20,000 ชิ้น ลักษณะของสถานประกอบการเป็นผู้ประกอบการ OTOP ซึ่งได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ OTOP ปี พ.ศ. 2552 ในลักษณะของผู้ผลิตชุมชนที่เป็นเจ้าของรายเดียวซึ่งมีความเชื่อมโยงกับชุมชน โดยชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและได้รับผลประโยชน์ตอบแทน

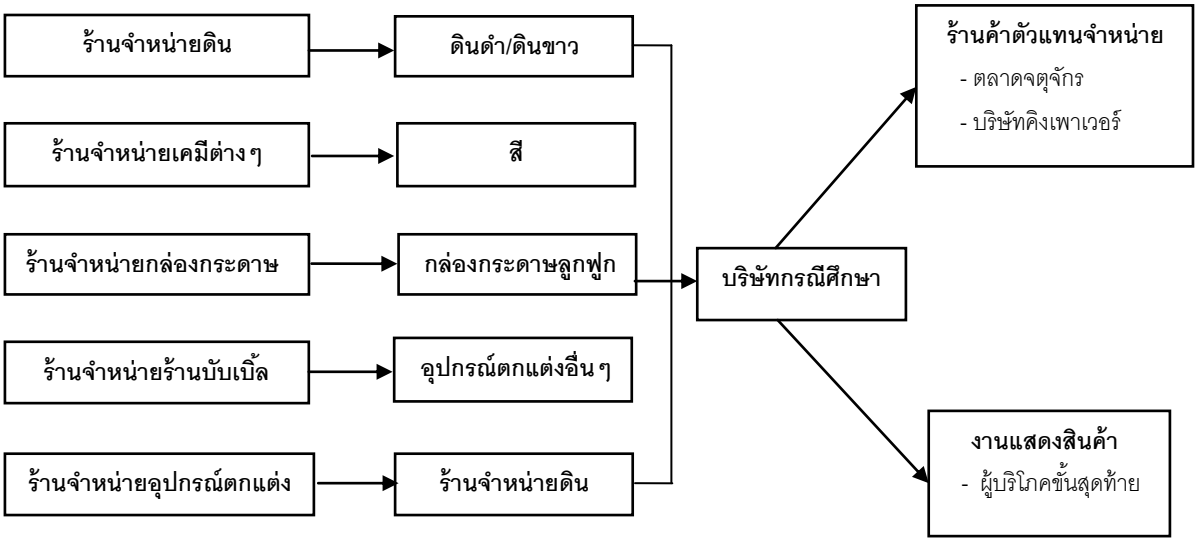
เริ่มแรกที่เข้ามาทำธุรกิจมีแนวคิดว่าสินค้ารูปแบบ Hand Made นั้นสามารถนำมาประยุกต์ให้เป็นสากล ซึ่งสามารถสร้างสรรค์เป็นลวดลายต่างๆ ได้ นอกจากการทำเป็นภาชนะเครื่องถ้วยชามของใช้ในครัวเรือนแล้ว ยังสามารถนำมาทำเป็นตุ๊กตาทั้งรูป คนหรือรูปสัตว์ซึ่งนำมาใช้เป็น ของชำร่วย และของตกแต่งบ้านและสวนได้เป็นอย่างดี ในการสร้างผลงานเครื่องปั้นดินเผาที่ทำแบบแปลกใหม่ด้วยการตกแต่งตุ๊กตา รูปคน สัตว์ และดอกไม้ มีการนำมาเปลี่ยนแปลงรูปแบบให้ทันสมัยเพื่อให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตปัจจุบันมากขึ้น และใช้กรรมวิธีการผลิตแบบสมัยใหม่ เช่น มีการใช้แม่พิมพ์ช่วยในการหล่อในบางส่วน การ

ปรับปรุงทดลองผสมสีเข้าไปในเนื้อดินปั้น ตลอดจนใช้ดินที่มีการเผาได้ถึงอุณหภูมิ 1,220 องศาเซลเซียส เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานที่ต้องการความคงทนและความปลอดภัยมากขึ้นให้สามารถนำผลิตภัณฑ์ไปใช้งานได้หลากหลายเพราะมีคว ามทนทานต่อความร้อน ไม่ซึมน้ำ เช่น กระปุกใส่ของ เตาน้ำมันหอม แจกัน แก้วน้ำ และโคม เป็นต้น การผสานประโยชน์ใช้สอยแบบสมัยใหม่ และการนำฝีมือความสามารถในเชิงช่างปั้นของคนไทยในการปั้นตุ๊กตาด้วยมือทำให้สินค้ามีความโดดเด่น สวยงามและเป็นที่นิยมของผู้ซื้อ รวมทั้งการได้เข้าร่วมโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ในปี พ .ศ. 2547 และได้รับ การคัดสรรให้เป็นผลิตภัณฑ์ระดับ 3 ดาว การได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ก็ได้ช่วยให้สินค้าสามารถขยายตลาดไปยังกลุ่มผู้ซื้อได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

3.3 **สถานการณ์ปัจจุบัน** (AS - IS)

3.3.1 **โครงสร้างโซ่อุปทานของบริษัทกรณีศึกษา**

โครงสร้างโซ่อุปทานของบริษัทกรณีศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ 1) ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ ซึ่งวัตถุดิบหลักที่ใช้ประกอบด้วย ดินขาว ดินดำ สี บั๊บเบิ้ลหรือที่กันกระแทก กล่องกระดาษลูกฟูก และอุปกรณ์ตกแต่งอื่น ๆ ส่วนใหญ่จะมีผู้จำหน่ายอยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 2) บริษัทกรณีศึกษาซึ่งเป็นโรงงานผลิตในการผลิตสินค้าจะผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้าเป็นหลัก และ3) ลูกค้า จะเป็นลูกค้าภายในประเทศทั้งหมด โดยลูกค้าจะมี 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มที่เป็นร้านค้าตัวแทนจำหน่าย เช่น ร้านค้าตลาดจตุจักรและบริษัทคิงเพาเวอร์ อีกกลุ่มจะเป็นผู้บริโภคขั้นสุดท้ายซึ่งส่วนใหญ่จะจำหน่ายในงานแสดงสินค้า เช่น งานแสดงสินค้าที่เมืองทองธานี เป็นต้น โดยโครงสร้างโซ่อุปทานของบริษัทกรณีศึกษาแสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างโซ่อุปทานของบริษัทกรณีศึกษา

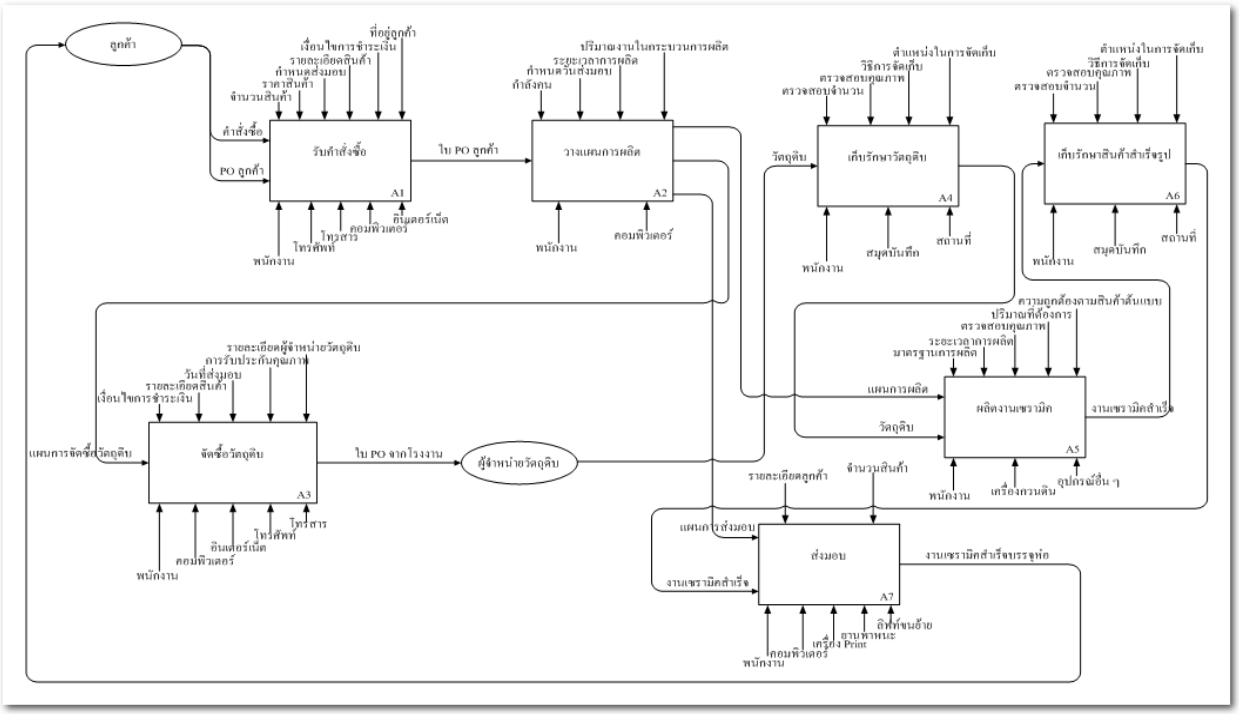
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของสถานประกอบการ

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
ก่อตั้งเมื่อ	พ.ศ. 2545
ประเภทธุรกิจ	ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของชำร่วยและตกแต่งบ้านและสวนทำจากเซรามิค
ผลิตภัณฑ์หลัก	ตะเกียง ที่ใส่แปรงสีฟัน ถาดสบู่ จาน รองแก้ว แจกัน ที่เสียบนามบัตร เป็นต้น
ตลาด	จำหน่ายภายในประเทศ 100%
ช่องทางการจัดจำหน่ายหลัก	ตลาดจตุจักร
วัตถุดิบที่ใช้	ดินดำ ดินขาว น้ำยาเคลือบ สีอะคริลิก สเปรย์เคลือบเงา แมงกานีส และสารเคมีอื่น ๆ

3.3.2 กระบวนการทางธุรกิจ

กระบวนการทางธุรกิจของบริษัทกรณีศึกษาเริ่มจากรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าซึ่งมีทั้งผ่านทางโทรศัพท์ โทรสารหรือทางอีเมล์ ฝ่ายขายจะทำการรวบรวมคำสั่งซื้อในแต่ละวันเพื่อให้ฝ่ายวางแผนการผลิตทำการวางแผนการผลิตประจำวัน ซึ่งฝ่ายวางแผน การผลิต จะเป็นผู้ดำเนินการสั่งผลิต และคำนวณวัตถุดิบที่ต้องการใช้วัตถุดิบให้กับฝ่ายผลิต ในกรณีที่มีงานแทรกหรืองานด่วนฝ่ายวางแผน การผ ลิต จะทำการปรับเปลี่ยนแผนการผลิตด้วยวาจาโดยไม่มีการทำบันทึกในการปรับเปลี่ยนแผนประจำวัน ในส่วนของการจัดซื้อวัตถุดิบจะได้รับแผนการจัดซื้อจากฝ่ายวางแผนให้ดำเนินการจัดซื้อตามระดับความต้องการที่ได้กำหนดไว้ และเมื่อวัตถุดิบต่าง ๆ เข้าโรงงานจะมีฝ่ายสโตร์ทำหน้าที่ ในการตรวจสอบและจัดเก็บสิ่งของต่าง ๆ แต่ยังขาดการบันทึกข้อมูลวัตถุดิบรับเข้าสต๊อกในส่วนของฝ่ายสโตร์อย่างชัดเจน สำหรับกระบวนการผลิตจะทำการผลิตตามแผนการผลิตจากฝ่ายวางแผนซึ่งลักษณะการทำงานในฝ่ายผลิตจะเป็นงานที่ทำด้วยมือ (Hand Made) ความยากง่ายจะขึ้นอยู่กับชิ้นงานและความชำนาญตลอดจนทักษะของแรงงานเป็นสำคัญ กำลังการผลิตต่อเดือนอยู่ที่ประมาณ 10,000 - 20,000 ชิ้น การเก็บรักษาสินค้าสำเร็จรูปจะมีคลังสินค้าสำเร็จรูปเป็นของตนเอง และวิธีการจัดเก็บสินค้าจะทำการจัดเก็บสินค้าโดยห่อด้วยบั๊บเบิ้ลเพื่อกันกระแทกก่อนจัดเก็บลงในกล่องกระดาษเพื่อป้องกันฝุ่นละอองและป้องกันชิ้นงานแตกหัก ในส่วนของการส่งมอบจะได้รับแผนการส่งมอบจากฝ่ายวางแผนเพื่อใช้ในการจัดสินค้าเตรียมไว้สำหรับลูกค้าแต่ละรายโดยส่วนใหญ่ลูกค้าจะเป็นผู้มารับสินค้าเองในกรณีที่ลูกค้าไม่สามารถมารับสินค้าได้ทางบริษัทก็จะจ้างร ถ

ขนส่งในการส่งมอบสินค้าแทน กระบวนการไหลของกิจกรรมโลจิสติกส์ ของ บริษัทกรณีศึกษาจะประกอบด้วย 7 กิจกรรมหลัก ได้แก่ 1) กิจกรรมรับคำสั่งซื้อ 2) กิจกรรมวางแผนการผลิต 3) กิจกรรมจัดซื้อวัตถุดิบ 4) กิจกรรมเก็บรักษาวัตถุดิบ 5) กิจกรรมการผลิต 6) กิจกรรมเก็บรักษาสินค้า สำเร็จรูป และ 7) กิจกรรมส่งมอบ ซึ่งกระบวนการไหลของกิจกรรมโลจิสติกส์ของ บริษัทกรณีศึกษา ทั้ง 7 กิจกรรม โดยใช้แผนภาพ IDEF0 ดังรูปที่ 3.2

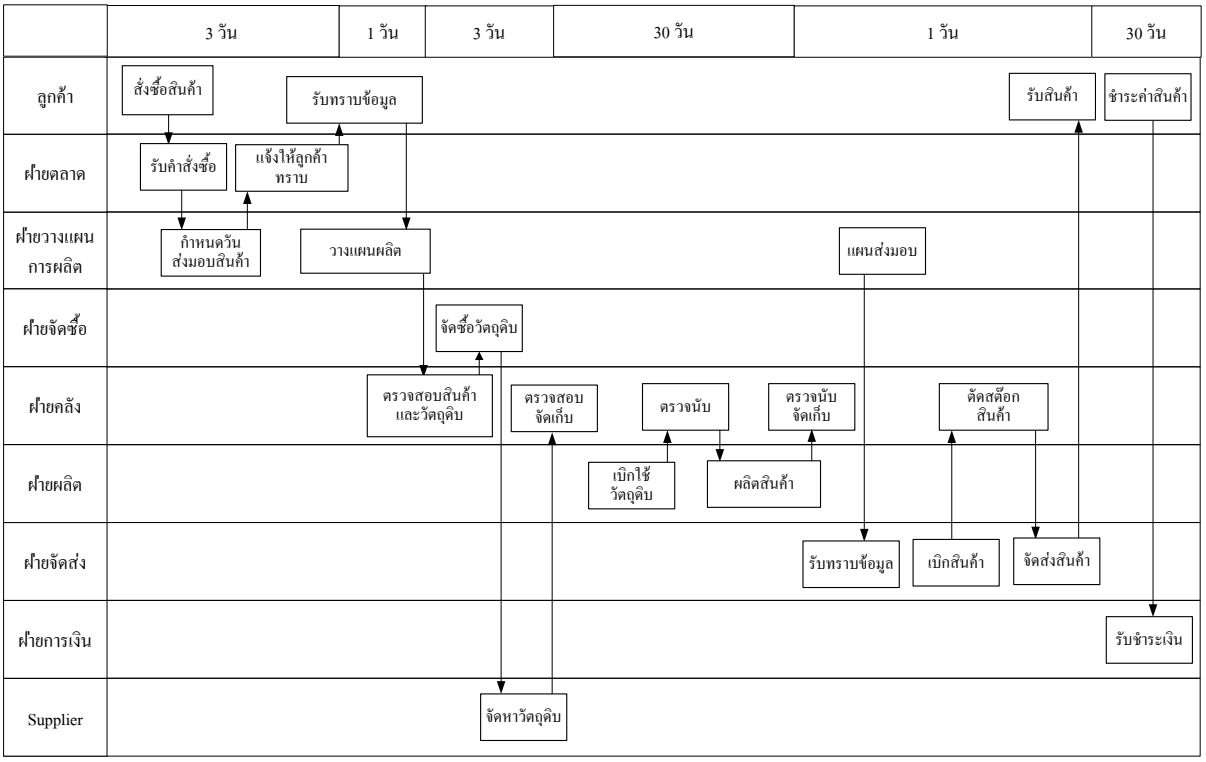


รูปที่ 3.2 กระบวนการไหลของกิจกรรมโลจิสติกส์ของบริษัทกรณีศึกษา

3.3.3 ผังแสดงการไหลของกิจกรรมตามหน้าที่และเวลา

การเชื่อมโยงการทำงานและการไหลของข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษาแสดงดังรูปที่ 3.3 โดยในกระบวนการทั้งหมดตั้งแต่เกิดใบ P/O จนกระทั่งได้รับสินค้าและชำระเงิน ซึ่งจะใช้เวลารวมประมาณ 38 วัน โดยเริ่มต้นจากลูกค้ามีคำสั่งซื้อสินค้าทางฝ่าย การตลาดจะเป็นผู้ที่ทำหน้าที่รับคำสั่ งซื้อดังกล่าว และส่งข้อมูลสินค้าที่ต้องการไปยังฝ่ายวางแผนการผลิตเพื่อกำหนดวันส่งมอบสินค้าแล้วฝ่ายการตลาดต้องเป็นผู้ที่ทำการแจ้งไปยังลูกค้าเพื่อให้ลูกค้ารับทราบโดยใช้เวลาในการยืนยันกำหนดการส่งมอบสินค้าไม่เกิน 3 วัน หลังจากลูกค้ายืนยันคำสั่งซื้อกลับมาแล้วทางฝ่ายวางแผนการผลิตจะทำการตรวจสอบกับฝ่ายคลัง สินค้าในการเตรียมพร้อมวัตถุดิบที่จะใช้ในการผลิตโดยจะใช้เวลาประมาณ 1 วัน หากทำการตรวจสอบแล้วพบว่าวัตถุดิบคงเหลือในคลังมีจำนวนไม่เพียงพอจะทำการสั่งซื้อวัตถุดิบจากผู้จำหน่ายวัตถุดิบโดยระยะเวลาที่

วัตถุดิบจะถูกนำเข้าโรงงานจะใช้เวลาไม่เกิน 3 วัน สำหรับฝ่ายผลิตจะมีหน้าที่ในการขอเบิกวัตถุดิบที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการผลิตกับฝ่ายคลัง สินค้า และเมื่อผลิตเสร็จก็จะจัดเก็บในคลังสินค้าซึ่งในกระบวนการผลิตจะใช้เวลาประมาณ 30 วัน และเมื่อถึงกำหนดส่งมอบในกรณีที่ต้องจัดส่งให้กับลูกค้าเองก็จะดำเนินการจัดส่งให้โดยใช้เวลาไม่เกิน 1 วัน



รูปที่ 3.3 ผังแสดงการไหลกิจกรรมตามหน้าที่และเวลา

3.3.4 **ขั้นตอนการผลิต**

จากการศึกษาขั้นตอนในการผลิตจากกระบวนการไหลของงานปัจจุบัน สามารถสรุปขั้นตอนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาในการผลิตเซรามิคประเภทต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. เริ่มจากการเตรียมดิน ซึ่งจะแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) การเตรียมดินหล่อโดยแผนกหล่อจะได้รับใบสั่งงานหล่อจากฝ่ายวางแผน และจะนำดินมาแบ่งออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไปแช่ น้ำทิ้งไว้ 1 คืนเพื่อให้ดินนิ่มก่อนที่จะนำดินมากวน 2) การเตรียมดินปั้นจะได้รับใบนวดดินจากฝ่ายวางแผนและจะนำเฉพาะดินขาวมานวดผสมกับสีตามใบนวดดินแล้วพักทิ้งไว้ และ 3) การนำดินไปกลึง เพื่อให้เป็นแผ่นแบนเรียบสำหรับใช้กับชิ้นงานปั้น เช่น ถาดรอง ครอบครัวช้าง เป็นต้น

2. หลังจากนั้นแผนกหล่อจะนำดินมากวนโดยใช้เครื่องกวน ระยะเวลาที่กวนดินประมาณ 4 ชั่วโมง ซึ่งการกวนจะต้องกำหนดปริมาณของดินกับน้ำให้มีความพอดีกัน โดยจะใช้ดิน 100 กิโลกรัมต่อน้ำ 35 กิโลกรัม เมื่อได้น้ำดินแล้วจะนำน้ำดินพักใส่ถังพลาสติกที่มีฝาปิดสนิททิ้งไว้ประมาณ 6 – 8 ชั่วโมง

3. จากนั้นจะนำน้ำดินที่ได้มาเทลงแม่พิมพ์ที่ได้จัดเตรียมไว้ ทิ้งให้น้ำดินรอบนอกแห้งซึ่งระยะเวลาที่ใช้จะขึ้นอยู่กับขนาดของแม่พิมพ์ กรณีที่แม่พิมพ์มีขนาดเล็กจะใช้เวลาประมาณ 30 นาที หากแม่พิมพ์มีขนาดใหญ่จะใช้เวลาประมาณ 45-60 นาที แล้วเทน้ำดินออกจากแม่พิมพ์ลงเก็บไว้ในถังตามเดิม

4. นำแม่พิมพ์ที่เทน้ำดินออกแล้วมาตากทิ้งไว้โดยใช้เวลาประมาณ 2 - 5 ชั่วโมง

5. การแกะแม่พิมพ์จะใช้ค้อนช่วยในการตอกแม่พิมพ์เพื่อให้ดินที่อยู่ภายในแม่พิมพ์ร่อน สามารถทำให้แกะแม่พิมพ์ได้ง่าย กรณีที่แม่พิมพ์ที่ทำการแกะเกิดการเสียหายจะนำดินที่เป็นของเสียและเศษดินนำกลับไปกวนใหม่ อีกครั้ง

6. ชิ้นงานที่ได้ส่งต่อไปยังแผนกปั้น ซึ่งแผนกปั้นจะได้รับใบสั่งผลิต (ใบสั่งงานปั้น) จากฝ่ายวางแผนและนำไปเบิกดินที่สโตร์โดยการตัดออกจากสต๊อก โดยไม่มีการบันทึกข้อมูลที่สโตร์แต่จะบันทึกลงในใบสั่งผลิตแทน ส่วนดินที่กลึงจะถูกนำมาปั้นได้เลยโดยที่ไม่จำเป็นต้องไปจัดเก็บที่สโตร์ก่อน ในการปั้นชิ้นงานจำเป็นจะต้องมีต้นแบบสินค้าเพื่อป้องกันความผิดพลาดในการปั้นชิ้นงานผิด เมื่อปั้นเสร็จจะทำการบันทึกข้อมูลลงในใบสั่งผลิต ส่วนชิ้นงานจะถูกส่งไปยังแผนกเช็ด

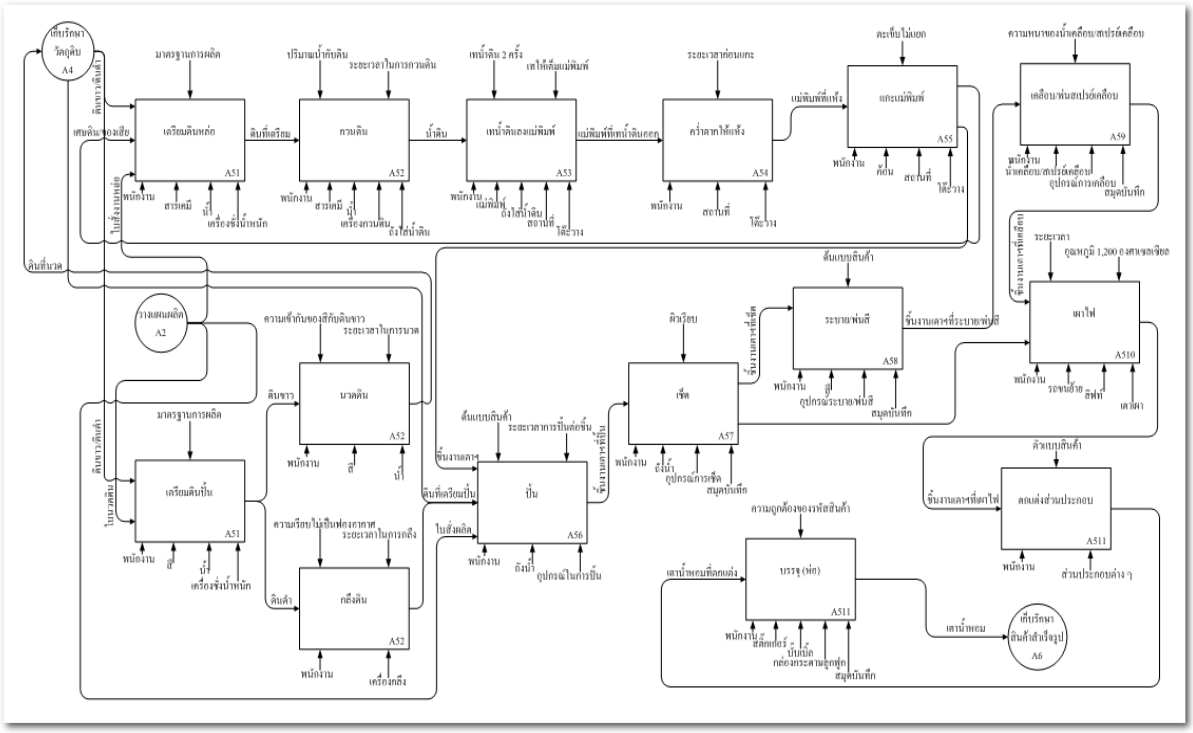
7. เมื่อแผนกเช็ดได้รับชิ้นงานจะทำการเช็ดให้ชิ้นงานที่ได้มีผิวที่เรียบ และทำการบันทึกข้อมูลลงสมุดพร้อมทั้งส่งชิ้นงานไปยังแผนกระบาย/พ่นสี

8. ที่แผนกระบาย/พ่นสีจะทำการผสมสีแล้วระบาย/พ่นสีตามต้นแบบสินค้า และบันทึกข้อมูลลงสมุดงานซึ่งชิ้นงานที่ระบาย/พ่นสีเสร็จแล้วจะส่งไปยังแผนกเคลือบ

9. แผนกเคลือบจะนำชิ้นงานที่ระบาย /พ่นสีที่แห้งแล้วมาทำการเคลือบด้วยน้ำเคลือบหรือสเปรย์เคลือบซึ่งจะต้องพิจารณาความหนาของน้ำเคลือบ/สเปรย์เคลือบไม่ให้หนาหรือบางจนเกินไป แล้วทำการบันทึกข้อมูลลงสมุดพร้อมทั้งส่งชิ้นงานไปยังแผนกเผาไฟ

10. การเผาไฟจะคำนึงถึงระยะเวลาในการเผาซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของชิ้นงาน และจะใช้อุณหภูมิประมาณ 1,200 องศาเซลเซียส ในการเผา การเคลื่อนย้ายชิ้นงานไปยังเตาเผาจะนำใส่ชั้นที่เป็นล้อเลื่อนแล้วเข็นไปลงลิฟท์ เนื่องจากเตาเผาอยู่ที่ชั้น 1 ของอาคารผลิต (อาคารผลิตมีด้วยกัน 4 ชั้น) เมื่อชิ้นงานเผาเสร็จจะถูกลำเลียงกลับขึ้นมายังชั้น 4 เพื่อทำการตกแต่งและติดส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น ผูกเชือกหรือติดดอกไม้ ทำการตรวจสอบคุณภาพแล้วเข้าสู่กระบวนการบรรจุ (ห่อ)

11. การบรรจุจะติดสติกเกอร์รหัสสินค้าบนชิ้นงานและทำการห่อด้วยบั๊บเบิ้ลเพื่อกันการกระแทกกันของสินค้าเพื่อลดความสูญเสียอันเนื่องจากการแตกหัก แล้วนำเก็บลงกล่องกระดาษลูกฟูกไว้ในคลังสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งการจัดเก็บดังกล่าวจะจัดเก็บตามกล่องที่ยังว่างอยู่ไม่มีการแยกประเภทสินค้าสำเร็จรูปในคลังสินค้าสำเร็จรูปอย่างชัดเจน โดยรูปที่ 3.4 แสดงผังการไหลของกิจกรรมการผลิต



รูปที่ 3.4 ผังแสดงการไหลกิจกรรมการผลิต

3.4 การวิเคราะห์สมรรถนะของระบบการผลิตและความสามารถในการตอบสนองต่อลูกค้า

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์เชิงลึกกับพนักงานที่เกี่ยวข้องทุก ๆ ฝ่าย ตลอดจนผู้บริหาร รวมทั้งการเข้าไปสังเกต เก็บรวบรวมข้อมูล ณ กระบวนการผลิตจริงในสถานประกอบการ และทำการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ของสถานประกอบการ พบปัญหาต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

3.4.1 ปัญหาด้านการไหลของงาน

1. เกิดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนย้ายงานระหว่างทำจากแผนกหล่อไปยังแผนก ปั้น ซึ่งปัจจุบันสถานที่ที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานเซรามิคจะมีการปฏิบัติงานอยู่ที่ชั้น 3 และชั้น 4 ของ อาคารผลิต โดยที่ชั้น 3 จะเป็นสถานที่ปฏิบัติงานของแผนกปั้นดังรูปที่ 3.4 ซึ่งมีพนักงานปั้นอยู่ 4 คน ในขณะที่ชั้น 4 จะเป็นสถานที่ปฏิบัติงานของแผนกหล่อ แผนกปั้น แผนกเซ็ต แผนกระบายสี/เคลือบสี และแผนกบรรจุ ซึ่งมีพนักงานรวม 11 คน อาคารผลิตที่ชั้น 4 นั้นจะมีพื้นที่ส่วนหนึ่งสำหรับจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ซึ่งปัจจุบันการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ยังไม่มีการจัดเก็บให้เรียบร้อยเท่าที่ควร สามารถนำมาปรับปรุงเป็นพื้นที่สำหรับแผนกปั้นได้เพื่อให้การไหลมีความต่อเนื่องมากขึ้น และอยู่ในชั้นเดียวกัน

รูปที่ 3.5 สถานที่ปฏิบัติงาน ณ อาคารผลิตชั้น 3

รูปที่ 3.6 สถานที่ปฏิบัติงาน ณ อาคารผลิตชั้น 4

2. ในขั้นตอนการหล่อจะมีการสูญเสียเวลาจากการตักดินลงแม่พิมพ์ ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนย้ายของพนักงานในการตักน้ำดินจากถังบรรจุที่ตั้งอยู่กับที่ที่หัวโต๊ะ โดยที่พนักงานจะเดินนำน้ำดินไปเทลงในแม่พิมพ์ ทำให้เกิดการเคลื่อนย้าย และสูญเสียเวลาในการทำงานไปกับการที่จะต้องเดินไปที่แม่พิมพ์แต่ละอัน เพื่อเทน้ำดินลงไปให้เต็มแม่พิมพ์ และจะต้องเดินกลับมาที่ถังบรรจุน้ำดินเพื่อตักน้ำดินใหม่ไปเทลงในแม่พิมพ์อันใหม่ ทั้งนี้หากการเคลื่อนที่ดังกล่าวสามารถที่จะมีพาหนะที่สามารถเคลื่อนที่ได้เพื่อนำมาวางถังน้ำดินให้สามารถเคลื่อนที่ตามพนักงานในการทำงานก็จะช่วยลดเวลาทำงานในการเดินไปทั้ง ไปและกลับ ทำให้งานสามารถไหลลื่นได้มากขึ้นและเป็นเครื่องมือทุ่นแรงอีกด้วย

3. ขาดมาตรฐานเวลาในการหล่อของสินค้าในแต่ละชนิด และยังไม่มีการบันทึกข้อมูลเวลามาตรฐานที่ใช้ในการหล่อสินค้าแต่ละประเภท และการสูญเสียที่เกิดในกระบวนการดังกล่าว ซึ่งปัจจุบันการนำเศษดินหรือของเสียกลับเข้ามาใช้ในกระบวนการหล่อใหม่จึงยังไม่มีการบันทึกความสูญเสียที่เกิดขึ้น

3.4.2 ปัญหาด้านการวางแผนการผลิต

1. พนักงานแผนกงานหล่อจะเป็นผู้ตัดสินใจเองว่าจะหล่อสินค้าประเภทใด จำนวนเท่าใด ตามลักษณะของการแห้งของสินค้าด้วยประสบการณ์ของพนักงานเอง โดยรายงานสินค้าที่ผลิตทั้งหมด จะได้มาจากใบสั่งงานการผลิตจากผู้จัดการโรงงานซึ่งในใบสั่งงานหล่อนั้นไม่ได้ระบุลำดับการผลิตสินค้า และจำนวนที่จะต้องหล่อในแต่ละวัน แต่จะเป็นการระบุจำนวนสินค้าแต่ละชนิดที่ต้องการ

2. ขาดการวางแผนการผลิตที่ชัดเจน ซึ่งปัจจุบันพบว่ามีงานด่วนแทรกอย่างต่อเนื่อง ทำให้ไม่สามารถทราบได้แน่ชัดว่า Order แต่ละ Lot นั้น จะส่งมอบพร้อมกันได้วันใด และไม่สามารถระบุได้ว่าแต่ละแผนกมี Capacity ของพนักงานแต่ละคนเท่าใด จึงไม่สามารถวางแผนกำลังการผลิตในแต่ละวันของแต่ละ Order ได้

3.4.3 ปัญหาด้านการจัดการคลังสินค้า

1. เนื่องจากสินค้าของบริษัทเป็นสินค้าประเภทตกแต่ง จึงมีรู ปแบบที่หลากหลายกว่า 2,000 รายการ บางรายการไม่ได้เป็นที่นิยมของลูกค้าแล้ว แต่ก็ยังมีค้างอยู่ในคลังสินค้าเป็นจำนวนมากและบริษัทยังไม่มีการจัดทำนโยบายในการที่จะระบายสินค้าคงคลังอย่างเป็นระเบียบ

2. ปัจจุบันคลังสินค้าสำเร็จรูปประสบปัญหาในการหาสินค้าที่อยู่ในส ต๊อกค่อนข้างลำบาก เพราะตำแหน่งของการจัดวางสินค้าในคลังสินค้าสำเร็จรูปไม่ชัดเจน และไม่สามารถบอกจำนวนสินค้าที่มีอยู่ในสต๊อกได้อย่างถูกต้อง เนื่องจากขาดเอกสารการบันทึกการรับเข้าและจ่ายออกของสินค้าที่ชัดเจน รวมทั้งมีสินค้าที่เป็น Dead Stock ปะปนอยู่ในคลังสิน ค้าจำนวนหนึ่ง ที่ยังไม่ได้ทำการระบุสถานที่จัดเก็บไว้อย่างชัดเจน ทำให้ไม่สามารถรู้ได้ว่ามีสินค้าใด และมีจำนวนเท่าใดอยู่ภายในคลังสินค้าบ้าง

3.4.4 ปัญหาอื่น ๆ

1. การจดบันทึกของพนักงานไม่ครอบคลุม ทำให้ไม่สามารถหาที่มาของจำนวนและวันที่ผลิตของสินค้าในแต่ละแผนกได้ว่างานก่อนหน้าแผนกตนมีจำนวนทั้งหมดที่ผลิตได้ในวันนั้นเท่าใด ซึ่งพนักงานแต่ละคนจะมีสมุดสำหรับลงบันทึกเฉพาะงานที่ตนต้องรับผิดชอบเท่านั้น ปัจจุบันหากฝ่ายขายต้องก ารทราบสถานะของงานว่า Order แต่ละ Lot อยู่ในกระบวนการใด มีจำนวนเท่าใด เหลือจำนวนเท่าใดที่ค้างในกระบวนการจะต้องดูจากสมุดงานดังกล่าว

2. ขาดแบบฟอร์มการทำงานที่ชัดเจนในการประสานงานกันระหว่างหน่วยงานภายในองค์กร ซึ่งในองค์กรจะใช้พนักงานบัญชีเพื่อทำการจดบันทึกชั่วโมงการทำงานของพนักงานในแต่ละแผนก

3. ขาดขั้นตอนและวิธีการในการควบคุมคุณภาพที่ชัดเจน เนื่องจากผลิตภัณฑ์เซรามิคประกอบด้วยการผลิตหลายขั้นตอน ซึ่งจะต้องทำการควบคุมคุณภาพในทุกขั้นตอนจนกว่าจะออกมาเป็นผลิตภัณฑ์เซรามิคสำเร็จรูป ทั้งนี้จะเกี่ยวข้องกับพนักงานที่ประจำอยู่ตามแผนกต่าง ๆ ในขั้นตอนการผลิต โดยวิธีการควบคุมคุณภาพในบางขั้นตอนไม่มีเครื่องมือที่จะใช้วัดค่าออกมาเป็นตัวเลขได้ต้องอาศัยประสบการณ์จากการทำงาน เช่น การตรวจรูปทรงของผลิตภัณฑ์และตรวจสอบรอยร้าวของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ซึ่งปัญหาดังกล่าวจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์หรือสินค้าสำเร็จรูปเกิดความเสียหายหรือมีตำหนิมาก ในขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งต้องนำมาจำหน่ายเป็นสินค้าลดราคาต่อไป

โดยในงานวิจัยนี้จะนำการจำลองสถานการณ์มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการด้านการไหลของงานในปัญหาที่ 1 เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเท่านั้น ซึ่งจากการสังเกตพบว่าเกิดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนย้ายงานระหว่างทำจากแผนกหล่อไปยังแผนกปั้น ส่งผลให้เกิดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่ขนย้ายชิ้นงานขึ้นลงจากชั้น 3 และชั้น 4 ซึ่งบางครั้งพนักงานปั้นจะต้องเดินขึ้นมาเพื่อตรวจสอบว่ามีงานหล่อที่สามารถนำไปปั้นหรือไม่ กระบวนการดังกล่าวนอกจากจะเกิดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนย้ายซึ่งส่งผลต่อเวลาในการปฏิบัติงานแล้วยังจะทำให้เกิดความสูญเปล่าจากของเสียของงานจากการแตกหักของงานระหว่าง กระบวนการได้ด้วยเนื่องจากการขนย้ายขึ้นลงบันไดของพนักงาน นอกจากนั้นยังพบว่าพนักงานปั้นจะต้องรองานที่ออกจากการหล่อ/พิมพ์/แกะ ในขณะที่พนักงานตรวจสอบคุณภาพจะเริ่มงานได้ก็ต่อเมื่องานระหว่างกระบวนการได้ถูกนำออกจากเตาเผาแล้ว เป็นต้น ซึ่งสามารถนำพนักงานตรวจสอบคุณภาพมาทำหน้าที่ในการปั้นเซรามิ ค เพื่อให้งานในกระบวนการนั้นสามารถเข้าสู่กระบวนการเช็ด และเผาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เนื่องจากการเผาเซรามิ คจำเป็นที่จะต้องมีปริมาณที่เหมาะสม เช่น เต็มพื้นที่ในการเผาแต่ละครั้งเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย

3.5 การปรับปรุงกระบวนการไหลของงาน

ขั้นตอนการดำเนินการประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ และทุติยภูมิ เพื่อทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบัน และระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในแต่ขั้นตอน

2. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเพื่อใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการปรับปรุงกระบวนการ

3. วิเคราะห์ข้อมูล

4. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ประมวลผลด้วยโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เพื่อวิเคราะห์ถึงแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน และแบบจำลองกระบวนการการทดลองแบบต่าง ๆ

5. นำผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองการทดลองเปรียบเทียบกั บแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

6. สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและจัดทำข้อเสนอแนะ

3.5.1 กรอบแนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการ

1. Issue Identification : ศึกษา สังเกตการณ์ และเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการผลิตพร้อม ทั้งระบุปัญหาที่เกิดขึ้น

2. Issue Analysis : ศึกษาแนวคิดใน การหาแนวทาง การแก้ไขปัญหา และปรับปรุง กระบวนการ โดยการใช้แบบจำลองสถานการณ์ และนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาวิเครา ะห์ โดยการเก็บข้อมูลระหว่างเดือน กันยายน – พฤศจิกายน 2554 ของสินค้าที่มียอดขายสูงสุดของโรงงานกรณีศึกษา พร้อมทำการระบุปัญหาที่พบจากการศึกษา

3. Issue Evaluation : ศึกษาและประเมินความเป็นไปได้ของการปรับปรุงกระบวนการ

4. Action Implementation : สร้างแบบจำลองสถานการณ์ขึ้นเพื่อจำลองสถานการณ์การทำงานที่ได้รับการปรับปรุงกระบวนการ

5. Monitoring & Review : ติดตามการจำลอ งสถานการณ์และเปรียบเทียบผลการทด ลองการปรับปรุงกระบวนการ

3.5.2 แนวคิดในการแก้ไขปัญหา

จากการทำการศึกษากระบวนการไหลของงานดังหัวข้อที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้น ทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยทำการออกแบบการทดลองแบบจำลองกระบวนการการปรับปรุงกระบวนการการไหลของงานออกเป็น 4 การทดลอง ดังสามารถได้ดังต่อไปนี้

1. การทดลองแบบจำลองที่ 1 (Scenario 1)

เพิ่มพนักงานในแผนกปั้นจาก 3 คนเป็น 4 คน โดยนำพนักงานมาจากแผนกเคลือบ โดยให้พนักงานในแผนกพ่นสีทำงานเพิ่มในแผนกเคลือบด้วย

2. การทดลองแบบจำลองที่ 2 (Scenario 2)

เพิ่มพนักงานในแผนกปั้นจาก 3 คนเป็น 5 คน โดยนำพนักงานมาจากแผนกเคลือบ และแผนกบรรจุ และให้พนักงานในแผนกพ่นสีทำงานเพิ่มในแผนกเคลือบ และให้พนักงานแผนกตรวจสอบทำการบรรจุด้วย

3. การทดลองแบบจำลองที่ 3 (Scenario 3)

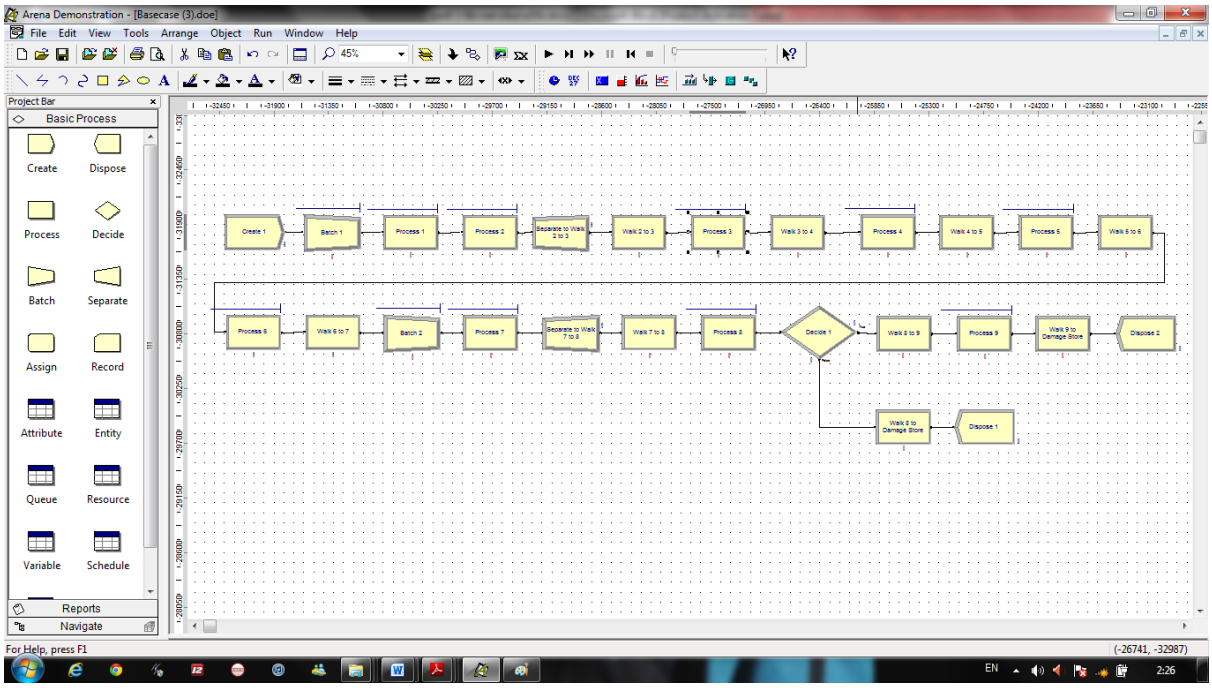
ทำการจัดเรียงชิ้นงานใหม่ในเตาเผาจาก 20 ชิ้นเป็น 25 ชิ้น และเพิ่มพนักงานในแผนกปั้นจาก 3 คนเป็น 4 คน โดยนำพนักงานมาจากแผนกเคลือบ โดยให้พนักงานในแผนกพ่นสีทำงานเพิ่มในแผนกเคลือบด้วย

4. การทดลองแบบจำลองที่ 4 (Scenario 4)

ปรับเปลี่ยนรูปแบบทำเลที่ตั้ง (Layout) ของแต่ละแผนก โดยให้แผนกปั้นขึ้นมาอยู่ชั้นเดียวกับแผนกอื่น ๆ และเพิ่มพนักงานในแผนกปั้นจาก 3 คนเป็น 4 คน โดยนำพนักงานมาจากแผนกเคลือบ โดยให้พนักงานในแผนกพ่นสีทำงานเพิ่มในแผนกเคลือบด้วย

3.6 การจำลองสถานการณ์

3.6.1 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน (AS – IS Model) ด้วยโปรแกรม Arena Simulation



รูปที่ 3.7 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน (AS – IS Model)

3.6.2 **ช่วงกว้างของข้อมูล** (Half - Width)

ช่วงกว้างของข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลของโปรแกรม Arena Simulation ซึ่งกำหนดให้มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ที่ 10 % ของค่าเฉลี่ยจากการประมวลผลซ้ำในการประมวลผลทั้งหมด 66 รอบ (3 เดือน)

3.6.3 **ความยาวในการประมวลผล** (Replication Length) **และจำนวนรอบการประมวลผลซ้ำ** (Number of Replication)

งานวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดความยาวในการประมวลผลตามระยะเวลาการทำงานจริงจำนวน 12 ชั่วโมง และกำหนดจำนวนรอบในการประมวลผลซ้ำจำนวน 66 รอบ (3 เดือน)

3.6.4 **ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองสถานการณ์** (Verification and Validation of the Simulation)

ในการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena Simulation จำเป็นต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำไปใช้งานจริง เพื่อให้มีความมั่นใจว่าแบบจำลองดังกล่าวนั้นมีความถูกต้องและได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

บทที่ 4
ผลการดำเนินงานวิจัย

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา พบว่ากระบวนการไหลของงานเป็นปัญหาหลักที่สำคัญปัญหาหนึ่งขององค์กรที่ทำให้การทำงานล่าช้า และพนักงานบางส่วนมีอัตราการทำงาน (Utilization) ต่ำกว่าพนักงานบางแผนกมาก งานวิจัยครั้งนี้จึงได้ดำเนินการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ และวิเคราะห์หาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการต่อไป โดยในบทที่ 4 นี้จะนำเสนอผลการดำเนินงานวิจัย ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการศึกษาสถานการณ์ปัจจุบัน

4.2 ผลการปรับปรุงกระบวนการ

4.3 การเปรียบเทียบแบบจำลอง

กำหนดเงื่อนไขของแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อความถูกต้องของการจำลองสถานการณ์เพื่อให้ค่าที่ออกมามีความคลาดเคลื่อนใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงที่เป็นอยู่ งานวิจัยครั้งนี้ได้ออกแบบเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- กำหนดการเข้าของข้อมูลไว้เป็นค่าคงที่เท่ากับ 50 ชิ้น
- กำหนดระยะเวลาการดำเนินการเป็นค่าคงที่
- กำหนดจำนวนรอบการประมวลซ้ำ 66 รอบ
- กำหนดความยาวในการประมวลผลเท่ากับ 12 ชั่วโมง

4.1 ผลการศึกษาสถานการณ์ปัจจุบัน

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลสถานการณ์ปัจจุบัน พบว่า กระบวนการไหลของการทำงานปัจจุบันมีขั้นตอนทั้งสิ้น 10 ขั้นตอน และระยะเวลาการทำงานจริงจำนวน 12 ชั่วโมง ทำการเก็บข้อมูลในระยะเวลาปฏิบัติงาน 66 วัน (3 เดือน) ซึ่งผลการทดลองที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน (AS – IS Model) พบว่าแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันผลิตชิ้นงานได้ทั้งสิ้น 20 ชิ้นต่อวัน โดยสามารถแสดงรายละเอียดของเวลาในกระบวนการ และเวลารอคอยในการดำเนินการ ได้ดังตารางที่ 4.1 และ 4.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 เวลาในกระบวนการ และเวลาการรอคอยในการดำเนินการของกระบวนการทำงานในปัจจุบัน

เวลา	ระยะเวลา (นาที)			
	ค่าเฉลี่ย (Average)	ช่วงความผิดพลาด (Half Width)	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย (Minimum Average)	ค่าสูงสุดเฉลี่ย (Maximum Average)
VA Time	387.36	4.82	350.73	422.57
Wait Time	207.36	3.16	175.68	232.12

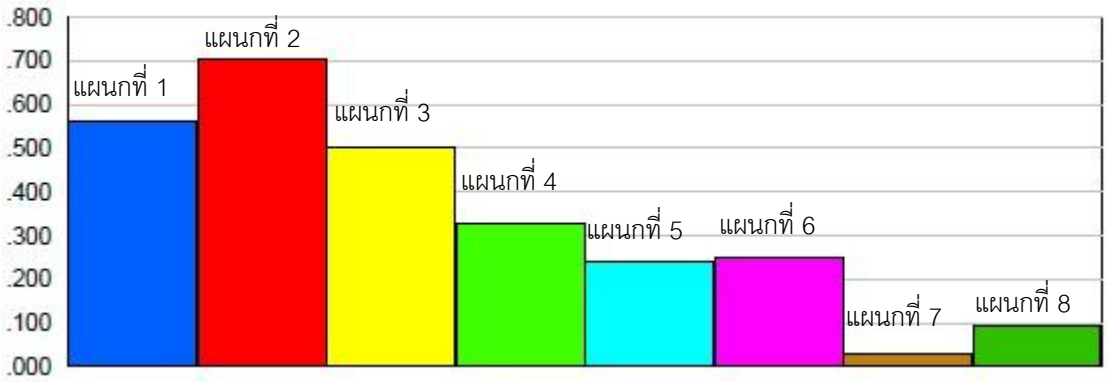
ตารางที่ 4.2 เวลารอคอยในแต่ละกระบวนการของการทำงานในปัจจุบัน

การดำเนินงาน	ระยะเวลา (นาที)			
	ค่าเฉลี่ย (Average)	ช่วงความผิดพลาด (Half Width)	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย (Minimum Average)	ค่าสูงสุดเฉลี่ย (Maximum Average)
พิมพ์	-	-	-	-
แกะ	-	-	-	-
ปั้น	221.81	2.90	194.81	240.37
เช็ด	1.4656	0.12	0.6256	3.0595
พ่นสี	0.086	0.00	0.00	0.4412
เคลือบ	0.001	0.00	0.00	0.0191
เผา	94.7556	1.03	83.8335	106.00
ตรวจสอบ	9.3201	0.11	8.0465	10.4707
บรรจุ	21.3348	0.96	12.8286	28.8569

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ขั้นตอนกระบวน การรอคอยสูงสุด ได้แก่ กระบวนการปั้น ใช้เวลาการรอคอยในกระบวนการ 221.81 นาที รองลงมาได้แก่ กระบวนการเผา 94.7556 นาที และขั้นตอนบรรจุ 21.3348 นาที ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละแผนก พบว่า แผนกปั้น มีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 26.11 ของประสิทธิภาพการทำงานทั้งหมด ซึ่งตรงข้ามกับแผนกตรวจสอบ มีประสิทธิภาพการทำงานต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 1.03 สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.1

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละแผนกในปัจจุบัน

การทำงานแต่ละแผนก	ค่าเฉลี่ย (Average)	ร้อยละ (%)
แผนกที่ 1 (พิมพ์+แกะ)	0.5611	20.78
แผนกที่ 2 (ปั้น)	0.7049	26.11
แผนกที่ 3 (เช็ด)	0.5	18.52
แผนกที่ 4 (พ่นสี)	0.3258	12.07
แผนกที่ 5 (เคลือบ)	0.2389	8.85
แผนกที่ 6 (เผา)	0.2512	9.31
แผนกที่ 7 (ตรวจสอบ)	0.0277	1.03
แผนกที่ 8 (บรรจุ)	0.09	3.33



รูปที่ 4.1 ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละแผนกในปัจจุบัน

4.2 ผลการปรับปรุงกระบวนการ

ในการปรับปรุงกระบวนการการไหลของงานนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบการทดลองออกเป็น 4 แบบจำลอง (Scenario) ได้แก่

4.2.1 แบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองที่ 1 (Scenario 1)

จากการประมวลผลแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองที่ 1 (Scenario 1) พบว่า แบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองที่ 1 สามารถผลิตชิ้นงานได้ทั้งสิ้น 20 ชิ้นต่อวัน โดยสามารถแสดงรายละเอียดของเวลาในกระบวนการ และเวลารอคอยในการดำเนินการได้ดังตารางที่ 4.4 และ 4.5 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 เวลาในกระบวนการ และเวลาการรอคอยในการดำเนินการของกระบวนการทำงานใน การทดลองที่ 1

เวลา	ระยะเวลา (นาที)			
	ค่าเฉลี่ย (Average)	ช่วงความผิดพลาด (Half Width)	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย (Minimum Average)	ค่าสูงสุดเฉลี่ย (Maximum Average)
VA Time	386.86	4.82	351.92	425.51
Wait Time	193.68	2.11	172.86	218.96

ตารางที่ 4.5 เวลารอคอยในแต่ละกระบวนการการทำงานในการทดลองที่ 1

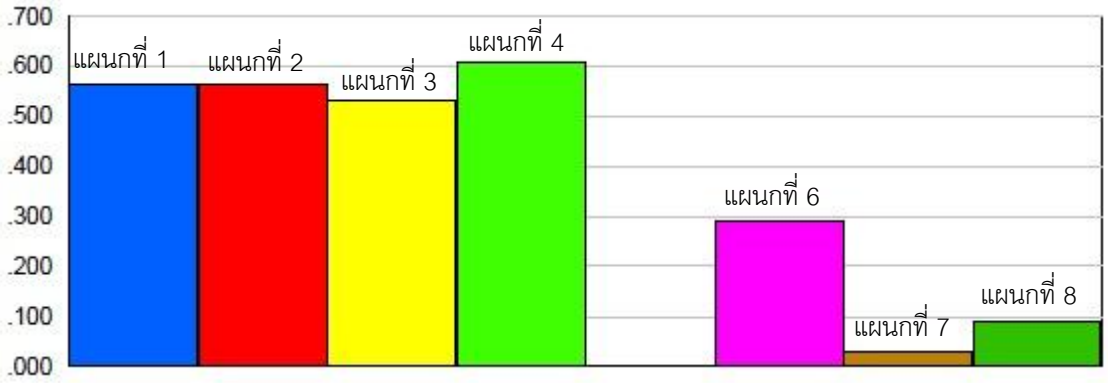
การดำเนินงาน	ระยะเวลา (นาที)			
	ค่าเฉลี่ย (Average)	ช่วงความผิดพลาด (Half Width)	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย (Minimum Average)	ค่าสูงสุดเฉลี่ย (Maximum Average)
พิมพ์	-	-	-	-
แกะ	-	-	-	-
ปั้น	152.10	1.78	137.69	169.61
เช็ด	9.2054	1.01	3.4616	24.1126
พ่นสี	17.1272	0.83	9.7289	25.0924
เคลือบ	18.6006	0.92	10.3696	27.9182
เผา	87.7299	0.85	78.7031	94.5150
ตรวจสอบ	9.1033	0.12	7.3247	10.0284
บรรจุ	20.3695	1.11	8.4138	29.8311

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ขั้นตอนกระบวน การรอคอยสูงสุด ได้แก่ กระบวนการปั้นใช้เวลาการรอคอยในกระบวนการ 152.10 นาที รองลงมาได้แก่ กระบวนการเผา 87.6006 นาที และขั้นตอนบรรจุ 20.3695 นาที ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละแผนก พบว่า แผ นกพ่นสี มีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 22.78 ของประสิทธิภาพการทำงานทั้งหมด ซึ่งตรงข้ามกับ

แผนกตรวจสอบ มีประสิทธิภาพการทำงานต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 1.06 สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.2

ตารางที่ 4.6 ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละแผนกในการทดลองที่ 1

การทำงานแต่ละแผนก	**ค่าเฉลี่ย** (Average)	**ร้อยละ (%)**
แผนกที่ 1 (พิมพ์+แกะ)	0.5618	21.04
แผนกที่ 2 (ปั๊ม)	0.5627	21.08
แผนกที่ 3 (เช็ด)	0.5303	19.86
แผนกที่ 4 (พ่นสี)	0.6082	22.78
แผนกที่ 5 (เคลือบ)	-	-
แผนกที่ 6 (เผา)	0.2897	10.85
แผนกที่ 7 (ตรวจสอบ)	0.02824796	1.06
แผนกที่ 8 (บรรจุ)	0.08864637	3.32



รูปที่ 4.2 ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละแผนกในการทดลองที่ 1

4.2.2 **แบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองที่** 2 (Scenario 2)

จากการประมวลผลแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองที่ 2 (Scenario 2) พบว่า แบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองที่ 2 สามารถผลิตชิ้นงานได้ทั้งสิ้น 20 ชิ้นต่อวัน โดยสามารถแสดงรายละเอียดของเวลาในกระบวนการและเวลารอคอยในการดำเนินการได้ดังตารางที่ 4.7 และ 4.8 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.7 เวลาในกระบวนการ และเวลาการรอคอยในการดำเนินการของกระบวนการทำงานใน การทดลองที่ 2

เวลา	ระยะเวลา (นาที)			
	ค่าเฉลี่ย (Average)	ช่วงความผิดพลาด (Half Width)	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย (Minimum Average)	ค่าสูงสุดเฉลี่ย (Maximum Average)
VA Time	386.88	4.81	351.40	423.09
Wait Time	210.71	2.55	185.45	230.79

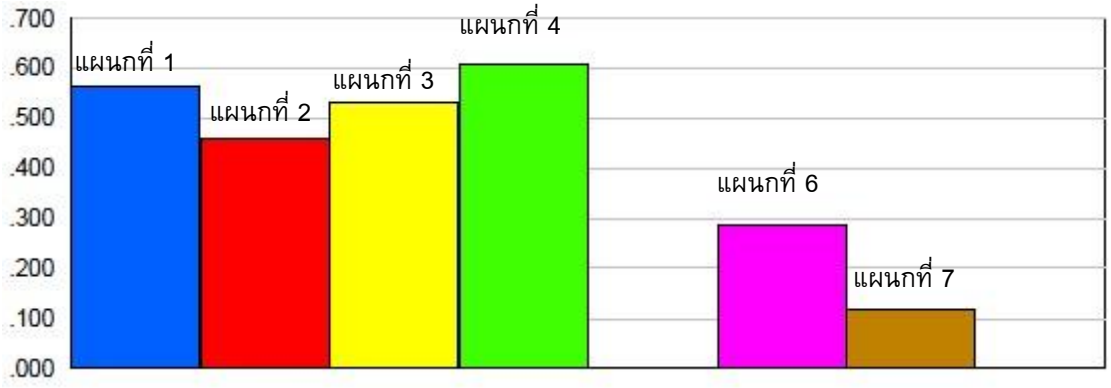
ตารางที่ 4.8 เวลารอคอยในแต่ละกระบวนการการทำงานในการทดลองที่ 2

การดำเนินงาน	ระยะเวลา (นาที)			
	ค่าเฉลี่ย (Average)	ช่วงความผิดพลาด (Half Width)	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย (Minimum Average)	ค่าสูงสุดเฉลี่ย (Maximum Average)
พิมพ์	-	-	-	-
แกะ	-	-	-	-
ปั้น	115.75	1.49	103.76	130.96
เช็ด	39.5087	1.68	26.0806	55.8012
พ่นสี	21.2716	1.07	10.3708	30.3579
เคลือบ	23.3295	1.19	11.2881	33.9097
เผา	88.5141	0.85	80.9681	95.4005
ตรวจสอบ	9.2302	0.10	8.1250	10.1297
บรรจุ	38.5939	1.06	28.4934	46.2021

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ขั้นตอนกระบวนรอคอยสูงสุด ได้แก่ กระบวนการปั้น ใช้เวลาการรอคอยในกระบวนการ 115.75 นาที รองลงมาได้แก่ กระบวนการเผา 88.5141 นาที และขั้นตอนบรรจุ 38.5939 นาที ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละแผนก พบว่า แผนกพ่นสี มีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 23.77 ของประสิทธิภาพการทำงานทั้งหมด ซึ่งตรงข้ามกับแผนกตรว จสอบ มีประสิทธิภาพการทำงานต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 4.57 สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.3

ตารางที่ 4.9 ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละแผนกในการทดลองที่ 2

การทำงานแต่ละแผนก	ค่าเฉลี่ย (Average)	ร้อยละ (%)
แผนกที่ 1 (พิมพ์+แกะ)	0.5619	21.95
แผนกที่ 2 (ปั้น)	0.4575	17.87
แผนกที่ 3 (เช็ด)	0.5303	20.72
แผนกที่ 4 (พ่นสี)	0.6083	23.77
แผนกที่ 5 (เคลือบ)	-	-
แผนกที่ 6 (เผา)	0.2845	11.12
แผนกที่ 7 (ตรวจสอบ)	0.1170	4.57
แผนกที่ 8 (บรรจุ)	-	-



รูปที่ 4.3 ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละแผนกในการทดลองที่ 2

4.2.3 แบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองที่ 3 (Scenario 3)

จากการประมวลผลแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองที่ 3 (Scenario 3) พบว่า แบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองที่ 3 สามารถผลิตชิ้นงานได้ทั้งสิ้น 25 ชิ้นต่อวัน โดยสามารถแสดงรายละเอียดของเวลาในกระบวนการ และเวลารอคอยในการดำเนินการได้ดังตารางที่ 4.10 และ 4.11ตามลำดับ

ตารางที่ 4.10 เวลาในกระบวนการ และเวลาการรอคอยในการดำเนินการของกระบวนการทำงานในการทดลองที่ 3

เวลา	ระยะเวลา (นาที)			
	ค่าเฉลี่ย (Average)	ช่วงความผิดพลาด (Half Width)	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย (Minimum Average)	ค่าสูงสุดเฉลี่ย (Maximum Average)
VA Time	386.92	4.76	352.37	423.70
Wait Time	244.42	2.22	223.05	268.06

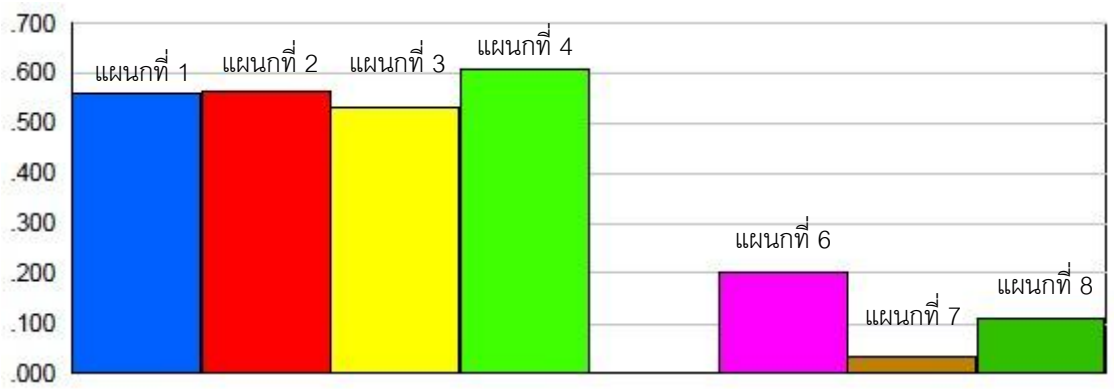
ตารางที่ 4.11 เวลารอคอยในแต่ละกระบวนการการทำงานในการทดลองที่ 3

การดำเนินงาน	ระยะเวลา (นาที)			
	ค่าเฉลี่ย (Average)	ช่วงความผิดพลาด (Half Width)	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย (Minimum Average)	ค่าสูงสุดเฉลี่ย (Maximum Average)
พิมพ์	-	-	-	-
แกะ	-	-	-	-
ปั้น	151.71	1.79	139.40	169.61
เช็ด	9.2552	1.02	3.5875	24.7154
พ่นสี	17.0734	0.83	9.4588	24.1539
เคลือบ	18.5375	0.94	9.9714	26.9654
เผา	100.88	1.29	92.5305	115.18
ตรวจสอบ	11.6729	0.09	10.8016	12.6057
บรรจุ	25.5949	1.22	15.0934	34.8951

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ขั้นตอนกระบวน การรอคอยสูงสุด ได้แก่ กระบวนการปั้น ใช้เวลาการรอคอยในกระบวนการ 115.75 นาที รองลงมาได้แก่ กระบวนการเผา 100.88 นาที และขั้นตอนบรรจุ 25.5949 นาที ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละแผนก พบว่า แผนกพ่นสีมีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 23.32 ของประสิทธิภาพการทำงานทั้งหมด ซึ่งตรงข้ามกับแผนกตรวจสอบมีประสิทธิภาพการทำงานต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 1.32 สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.12 และรูปที่ 4.4

ตารางที่ 4.12 ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละแผนกในการทดลองที่ 3

การทำงานแต่ละแผนก	ค่าเฉลี่ย (Average)	ร้อยละ (%)
แผนกที่ 1 (พิมพ์+แกะ)	0.5604	21.48
แผนกที่ 2 (ปั้น)	0.5645	21.68
แผนกที่ 3 (เช็ด)	0.5320	20.39
แผนกที่ 4 (พ่นสี)	0.6084	23.32
แผนกที่ 5 (เคลือบ)	-	-
แผนกที่ 6 (เผา)	0.2010	7.70
แผนกที่ 7 (ตรวจสอบ)	0.03453417	1.32
แผนกที่ 8 (บรรจุ)	0.1086	4.16



รูปที่ 4.4 ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละแผนกในการทดลองที่ 3

4.2.4 แบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองที่ 4 (Scenario 4)

จากการประมวลผลแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองที่ 4 (Scenario 4) พบว่า แบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองที่ 4 สามารถผลิตชิ้นงานได้ทั้งสิ้น 21 ชิ้นต่อวัน โดยสามารถแสดงรายละเอียดของเวลาในกระบวนการและเวลารอคอยในการดำเนินการได้ดังตารางที่ 4.13 และ 4.14 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.13 เวลาในกระบวนการ และเวลาการรอคอยในการดำเนินการของกระบวนการทำงานในการทดลองที่ 4

เวลา	ระยะเวลา (นาที)			
	ค่าเฉลี่ย (Average)	ช่วงความผิดพลาด (Half Width)	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย (Minimum Average)	ค่าสูงสุดเฉลี่ย (Maximum Average)
VA Time	387.25	4.76	353.49	424.81
Wait Time	197.92	2.82	178.66	240.82

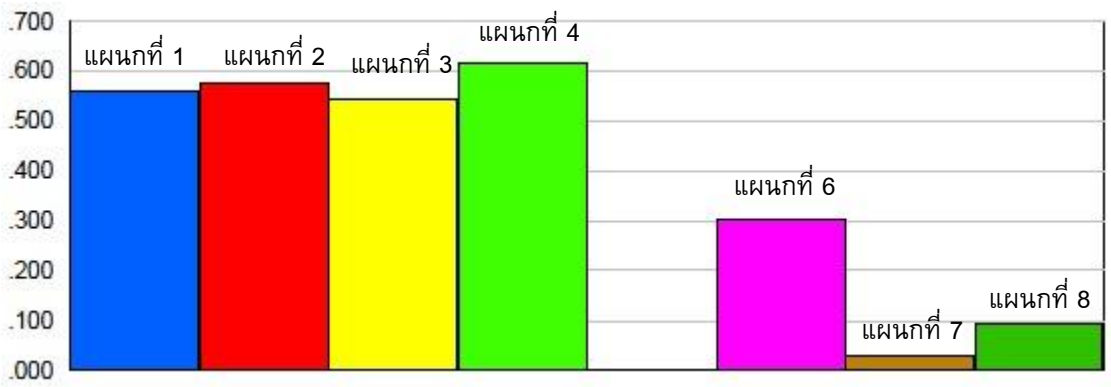
ตารางที่ 4.14 เวลารอคอยในแต่ละกระบวนการการทำงานในการทดลองที่ 4

การดำเนินงาน	ระยะเวลา (นาที)			
	ค่าเฉลี่ย (Average)	ช่วงความผิดพลาด (Half Width)	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย (Minimum Average)	ค่าสูงสุดเฉลี่ย (Maximum Average)
พิมพ์	-	-	-	-
แกะ	-	-	-	-
ปั้น	152.64	1.62	137.61	168.52
เช็ด	8.9806	0.94	3.1503	20.8378
พ่นสี	16.6578	0.98	7.9797	25.3667
เคลือบ	18.1199	1.07	8.6622	26.9676
เผา	87.7161	0.93	80.6352	95.0531
ตรวจสอบ	9.0742	0.15	7.3281	9.9815
บรรจุ	20.7282	0.84	12.0955	28.4334

จากตารางที่ 4.14 พบว่า ขั้นตอนกระบวน การรอคอยสูงสุด ได้แก่ กระบวนการปั้น ใช้เวลาการรอคอยในกระบวนการ 152.64 นาที รองลงมาได้แก่ กระบวนการเผา 87.7161 นาที และขั้นตอนบรรจุ 20.7282 นาที ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละแผนก พบว่า แผนกพ่นสีมีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 22.65 ของประสิทธิภาพการทำงานทั้งหมด ซึ่งตรงข้ามกับแผนกตรวจสอบมีประสิทธิภาพการทำงานต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 1.11 สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.15 และรูปที่ 4.5

ตารางที่ 4.15 ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละแผนกในการทดลองที่ 4

การทำงานแต่ละแผนก	ค่าเฉลี่ย (Average)	ร้อยละ (%)
แผนกที่ 1 (พิมพ์+แกะ)	0.5580	20.57
แผนกที่ 2 (ปั้น)	0.5744	21.17
แผนกที่ 3 (เช็ด)	0.5418	19.97
แผนกที่ 4 (พ่นสี)	0.6145	22.65
แผนกที่ 5 (เคลือบ)	-	-
แผนกที่ 6 (เผา)	0.3018	11.12
แผนกที่ 7 (ตรวจสอบ)	0.03004536	1.11
แผนกที่ 8 (บรรจุ)	0.0926	3.41



รูปที่ 4.5 ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละแผนกในการทดลองที่ 4

4.3 การเปรียบเทียบแบบจำลอง

การเปรียบเทียบผลการทดลองโดยการเปรียบเทียบแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน (AS - IS) กับแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองแบบต่าง ๆ ทั้ง 4 แบบจำลอง (Scenario) สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.16 เปรียบเทียบจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อวันในแต่ละการทดลอง

จำนวนชิ้นงานที่เสร็จต่อวัน (ชิ้น)				
AS - IS	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
20	20	20	25	21

จากตารางที่ 4.16 พบว่า แบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 3 สามารถผลิตชิ้นงานได้มากที่สุด เมื่อเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์อื่น ๆ คือ 25 ชิ้นต่อวัน รองลงมาได้แก่ แบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 4 จำนวน 21 ชิ้นต่อวัน โดยที่เมื่อเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 1 และ 2 มีจำนวนชิ้นงานที่เสร็จต่อวันเท่ากับแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน จำนวน 20 ชิ้นต่อวัน

ตารางที่ 4.17 การเปรียบเทียบเวลาในกระบวนการ และเวลาการรอคอยในการดำเนินการของกระบวนการทำงานของแต่ละการทดลอง

การดำเนินงาน	ระยะเวลา (นาที)				
	AS - IS	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
VA Time	387.36	386.86	386.88	386.92	387.25
Wait Time	207.36	193.68	210.71	244.42	197.92

จากตารางที่ 4.17 พบว่า แบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 1 มีการรอคอยในระบบน้อยที่สุด ใช้ระยะเวลา 193.68 นาที เมื่อเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน โดยใช้เวลารอคอยในระบบ ลดลง 13.68 นาที รองลงมาได้แก่ แบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 4 ใช้ระยะเวลารอคอยในระบบ 197.92 นาที เมื่อเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันลดลง 9.44 นาที ซึ่งตรงข้ามกับแบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 3 ใช้ระยะเวลารอคอยในระบบมากที่สุด 244.42 นาที เมื่อเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันโดยใช้เวลารอคอยในระบบเพิ่มขึ้น 37.06 นาที

จากผลการทดลองข้างต้น พบว่า การปรับปรุงกระบวนการไหลของงานโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 1 และ 4 มีความเหมาะสมมากที่สุดเมื่อ ทำการเปรี ยบเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์การทดลองแบบที่ 2 และ 3 เนื่องจากทำให้เวลาการรอคอยในระบบบลดลงอย่างเห็นได้ชัด ถึงแม้ว่าแบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 1 และ 4 จะมีจำนวนชิ้นงานที่เสร็จต่อวันไม่แตกต่างกันมากนัก หากคำนึงถึงเรื่องความเสี่ยงแล้วนั้นแบบจำลองสถานการณ์การท ดลองที่ 4 อาจจะช่วยลดความเสี่ยงจากการเสียหายของชิ้นงานซึ่งอาจทำให้เกิดการแตกหักของชิ้นงานที่เกิดจากการขนย้ายระหว่างชั้นได้

อนึ่งสำหรับการปรับปรุงโดยใช้การทดลองที่ 3 หากบริษัทกรณีศึกษาสามารถจัดเรียงชิ้นงานในเตาเผาจาก 20 ชิ้นเป็น 25 ชิ้นในเตาเผาชิ้นงานในแต่ละวัน จะทำให้ได้ชิ้นงานต่อวันเพิ่มขึ้น 5 ชิ้นงาน แม้ว่าจะส่งผลให้เวลาการรอคอยในระบบเพิ่มขึ้น 37.06 นาที เมื่อเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

การปรับปรุงกระบวนการไหลของงาน นั้นจะทำให้เวลาการรอคอยในระบบของแผนกปั้นและเผาลดลง จากการให้เพิ่มพนักงานแผนกปั้นให้มากขึ้น และลดพนักงานแผนกเคลือบลง แต่ก็จะทำให้พนักงานแผนกอื่น ๆ ทำงานเพิ่มขึ้นกว่าเดิม ซึ่งจะเป็นการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น เนื่องจากผลการทดลองแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน (AS – IS Model) พบว่า พนักงานแผนกอื่น ๆ นอกจากแผนกปั้น ยังมีการทำงานที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ และใช้เวลารอคอยชิ้นงานในกระบวนการหล่อจนกระทั่งปั้นเสร็จเป็นเวลาที่นานพอสมควร สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังตารางที่ 4.18 และ 4.19 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.18 การเปรียบเทียบผลการทดลองการดำเนินงานในแต่ละการทดลอง

การดำเนินงาน	ระยะเวลา (นาที)				
	AS - IS	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
พิมพ์	-	-	-	-	-
แกะ	-	-	-	-	-
ปั้น	221.81	152.10	115.75	151.71	152.64
เซ็ด	1.4655	9.2054	39.5087	9.2552	8.9806
พ่นสี	0.0860383	17.1272	21.2716	17.0734	16.6578
เคลือบ	0.00108059	18.6006	23.3295	18.5375	18.1199
เผา	94.7556	87.7299	88.5141	100.88	87.7161
ตรวจสอบ	9.3201	9.1033	9.2302	11.6729	9.0742
บรรจุ	21.3348	20.3695	38.5939	25.5949	20.7282

ตารางที่ 4.19 การเปรียบเทียบผลการทดลองของแต่ละแผนกในแต่ละการทดลอง

การทำงานแต่ละแผนก	AS - IS	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
แผนกที่ 1 (พิมพ์+แกะ)	0.5611	0.5618	0.5619	0.5604	0.5580
แผนกที่ 2 (ปั้น)	0.7049	0.5627	0.4575	0.5645	0.5744
แผนกที่ 3 (เช็ด)	0.5	0.5303	0.5303	0.5320	0.5418
แผนกที่ 4 (พ่นสี)	0.3258	0.6082	0.6083	0.6084	0.6145
แผนกที่ 5 (เคลือบ)	0.2389	-	-	-	-
แผนกที่ 6 (เผา)	0.2512	0.2897	0.2845	0.2010	0.3018
แผนกที่ 7 (ตรวจสอบ)	0.0277	0.02814796	0.1170	0.03453417	0.03004536
แผนกที่ 8 (บรรจุ)	0.09	0.08864637	-	0.1086	0.0926

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเชิงลึกของบริษัทกรณีศึกษา รวมทั้งการสัมภาษณ์ เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากผลการดำเนินงานวิจัยสามารถปรับปรุงกระบวนการในการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดระยะเวลาในการผลิตให้สั้นลงได้ โดยการทำแบบจำลองสถานการณ์การปรับปรุงกระบวนการทดลองในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งสิ้น 4 แบบจำลอง พบว่า แบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 1 และ 4 มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ แบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 1 การปรับปรุงโดยการเพิ่มพนักงานในแผนกปั้นให้มากขึ้น เพื่อลดคอขวดในกระบวนการ และทำการลดขั้นตอนเคลือบโดยให้พนักงานในแผนกพ่นสีทำงานเพิ่มในแผนกเคลือบด้วย พบว่า สามารถผลิตชิ้นงานได้ 20 ชิ้นต่อวัน และใช้ระยะรอคอยในระบบลดลงเมื่อเทียบกับสถานการณ์ปัจจุบัน 13.68 นาที ส่วน แบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 4 การปรับปรุงโดยการปรับเปลี่ยนรูปแบบทำเลที่ตั้ง (Layout) ของแต่ละแผนก โดยให้แผนกปั้นขึ้นมาอยู่ชั้นเดียวกับแผนกอื่น ๆ เพิ่มพนักงานในแผนกปั้นให้มากขึ้น เพื่อล ดคอขวดในกระบวนการ และทำการลดขั้นตอนเคลือบโดยให้พนักงานในแผนกพ่นสีทำงานเพิ่มในแผนกเคลือบด้วย พบว่า สามารถผลิตชิ้นงานได้ 21 ชิ้นต่อวัน และใช้ระยะ เวลา รอคอยในระบบลดลงเมื่อเทียบกับสถานการณ์ปัจจุบัน 9.44 นาที ถึงแม้ว่าแบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 1 และ 4 จะมีจำนวนชิ้นงานที่ ผลิตได้ ต่อวันไม่แตกต่างกันมากนัก หากคำนึงถึงเรื่องความเสี่ยงแล้วนั้นแบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 4 อาจจะช่วยลดความเสี่ยง จากการเสียหายของชิ้นงานที่อาจเกิดการแตกหักของชิ้นงานที่เกิดจากการขนย้ายระหว่างชั้นได้ และหากบริษัท กรณีศึกษาสามารถจัดเรียงชิ้นงานในเตาเผาแต่ละวันได้ดังแบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 3 คือเพิ่มชิ้นงาน จาก 20 ชิ้นเป็น 25 ชิ้น และเพิ่มพนักงานในแผนกปั้นให้มากขึ้น เพื่อลดคอขวดในกระบวนการ และทำการลดขั้นตอนเคลือบโดยให้พนักงานในแผนกพ่นสีทำงานเพิ่มในแผนกเคลือบด้วยก็จะทำให้ได้ชิ้นงานต่อวันเพิ่มขึ้น 5 ชิ้นงาน แต่ก็จะส่งผลให้เวลาการรอคอยในระบบเพิ่มขึ้น 37.06 นาทีด้วยเช่นกัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรจัดเวลามาตรฐานในการผลิตสินค้าของแต่ละกระบวนการเพื่อสามารถนำไปใช้วางแผนด้านอื่น ๆ และปรับปรุงกระบวนการการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ควรมีการวางแผนการผลิตและทำการบันทึกข้อมูลแต่ละขั้นตอนการผลิตทุกครั้งเพื่อสามารถนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้ดีมากยิ่งขึ้น

3. ควรมีการวิเคราะห์ความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนย้าย มาพิจารณาประกอบการจัดการการไหลของงานแผนกหล่อ และแผนกปั้นที่อยู่คน ละชั้น ซึ่งอาจส่งผลทำให้เกิดการแตกหักของชิ้นงาน ได้ ถึงแม้ว่าในงานวิจัยนี้จะทำการปรับปรุงกระบวนการย้ายในแบบจำลองสถานการณ์การทดลองที่ 4 จะไม่ทำให้เวลาการผลิตลดลงอย่างเห็นได้ชัดก็ตาม แต่หากพิจารณาถึงจำนวนชิ้นงานที่อาจเกิดความสูญเสียขึ้นจากการขนย้ายในระหว่างแล้วนั้น ทางบริษัทกรณีศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจได้

เอกสารอ้างอิง

ฐิติศักดิ์ ยุทธนาเสวิน, 2549, **การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตโดยการวางแผนตารางการผลิตหลัก กรณีศึกษา : โรงงานเครื่องทำน้ำเย็น** , วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวอุตสาหการ , มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ปารเมศ ชุติมา และญาณี เฉยใจชื่น , 2549, **การจัดตารางการผลิต กรณีศึกษา : โรงงานประกอบโคมไฟสำเร็จรูป**, วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวอุตสาหการ, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ, 2551, **คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena**, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด , กรุงเทพมหานคร.

วัชรพงศ์ ฤกษนันทน์ และวิทยา สุหฤทดำรง , Lean Distribution : **การกระจายสินค้าแบบลีน** , อินดัสเทรียลเทคโนโลยี รีวิว ปีที่ 12 ฉบับที่ 157 (ต.ค. 2549), หน้า 137 – 140.

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , 2544, **การจำลองสถานการณ์** , โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , กรุงเทพมหานคร.

ศิวรักษ์ อินต๊ะวงค์, 2552, **การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิตโดยวิธีฮิวริสติกและเทคนิคการจำลองแบบปัญหาในอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วน**, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุพจน์ เหล่างาม และธนัญญา วสุศรี , 2548, **การปรับปรุงกระบวนการเติมเต็มคำสั่งซื้อด้วยแบบจำลองกระบวนการธุรกิจ : กรณีศึกษา บริษัทอุตสาหกรรมสิ่งทอในประเทศไทย** , วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 เดือนสิงหาคม.

สัทธพงศ์ ใจจิตร, 2550, **การวิเคราะห์การทำงานของระบบการให้บริการผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลป่าซางจังหวัดลำพูน โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์แถวคอย** , วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หน้า 6 – 11.

อิทธิพล เนคมานุรักษ์, 2552, **การประยุกต์ผังงานสายธารคุณค่าและการจำลองสถานการณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กรณีศึกษา : โรงงานผลิตปลานิลแช่แข็ง**, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Harrison, A. and Hoek, R.V., 2002, **Logistic Management and Strategy**, 1st ed., Licensing Agency Ltd., London, pp.151 – 156.

Kelton et al., 2003, **Simulation with Arena**, International Edition, McGraw – Hill Company, Inc.