

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษานี้ได้อ้างอิงขั้นตอนการทำเทคโนโลยีสะอาดจากคู่มือกิจกรรมฝึกงานเทคโนโลยีสะอาด เครือข่ายมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.2549 และ จากคู่มือโครงการปรับปรุงกระบวนการผลิต ในอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีสะอาดเครือข่ายความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ใช้แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาดของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ.2542 ในการประเมินประเด็นปัญหาต่างๆ จากนั้นใช้เทคนิคทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาโดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การประเมินเบื้องต้น

1) ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น สภาพทั่วไปของกระบวนการผลิตประกอบอาร์มคอยล์ กำลังการผลิต ชนิดของผลิตภัณฑ์ โดยใช้แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การรวบรวมข้อมูลการผลิต (ภาคผนวก ก.1) และเลือกศึกษาในผลิตภัณฑ์ A ซึ่งมีสัดส่วนการผลิตมากที่สุดในขณะนั้นเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

2) ศึกษากระบวนการประกอบอาร์มคอยล์สายการผลิตและผลิตภัณฑ์ A โดยเขียนแผนผังกระบวนการผลิต รวมถึงระบุสารเข้าและสารออกทั้งหมดในแต่ละขั้นตอนการผลิต โดยใช้แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด เรื่องข้อมูลกระบวนการผลิต (ภาคผนวก ก.2)

3) เก็บข้อมูลอัตราการใช้ปัจจัยการผลิต ได้แก่ วัตถุดิบ ไฟฟ้า สารเคมี รวมถึงปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต โดยรวบรวมข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี

4) วิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผลกระทบทางเทคนิค พิจารณาโดยใช้วิธีเปรียบเทียบภายใน (Internal Benchmarking) หาค่าดัชนี (Key Factor) ในสมการที่ 1 เปรียบเทียบกับข้อมูลที่ดีที่สุดของการผลิตในอดีตของโรงงาน และหาค่าเปอร์เซ็นต์ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคในสมการที่ 2

5) ประเมินด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นการประเมินเพื่อให้ทราบว่าดัชนีแต่ละตัวมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องอยู่ในมูลค่าที่มากน้อยเพียงใด ในการประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์นั้นจะคำนวณค่าใช้จ่ายที่ทางบริษัทกรณีศึกษาสามารถประหยัดได้ ถ้ามีการดำเนินงานได้ดีเท่ากับการดำเนินงาน

ของเดือนที่ดีที่สุด โดยมีการคำนวณค่าความเป็นไปได้และเปอร์เซ็นต์ค่าความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ ในสมการที่ 3 และ 4 ตามลำดับ

6) ประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นผลกระทบของมลภาวะทางอากาศและผลกระทบของของเสีย จากกิจกรรมต่างๆ ในบริษัทกรณีศึกษาที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมโดยพิจารณาจากปริมาณของมลพิษที่เกิดขึ้น (Q) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของมลพิษแต่ละประเภท (E) และการแพร่กระจาย (D) ซึ่งเป็นการให้คะแนนจากผู้จัดการแผนกและตัวแปรแต่ละตัวมีคะแนนอยู่ในช่วง 1- 3 เกณฑ์การพิจารณาเพื่อประเมินความสำคัญทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยอ้างอิงการประเมินในตารางที่ 2.1 ในบทที่ 2

7) สรุปผลการประเมินเบื้องต้น จากการประเมินทางด้านเทคนิค ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านสิ่งแวดล้อม ของดัชนีต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตถูกนำมากำหนดในช่วง 1- 3 คะแนน เพื่อจัดเรียงลำดับความสำคัญโดยถือให้คะแนน 1 มีความสำคัญต่ำสุด คะแนน 2 มีความสำคัญปานกลาง และคะแนน 3 มีความสำคัญสูงสุด ซึ่งเป็นการให้คะแนนจากผู้จัดการแผนก

8) จัดลำดับความสำคัญของประเด็นการใช้ปัจจัยการผลิตจากผลรวมคะแนนด้านเทคนิค เศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม โดยทรัพยากรที่มีผลรวมคะแนนสูงสุดเป็นลำดับที่ 1 และเรียงลำดับตามคะแนนจากมากไปน้อย

9) คัดเลือกประเด็นปัญหาที่มีคะแนนสูงสุด โดยใช้แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การจัดลำดับความสำคัญของประเด็นปัญหา (ภาคผนวก ก.3) เพื่อนำประเด็นปัญหานั้นมาแก้ไขโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดเป็นอันดับแรก

3.2 การประเมินละเอียด

การประเมินละเอียดมีขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

- 1) ทำผังกระบวนการไหลของมวลสารของการประกอบอาร์มคอปเปอร์ผลิตภัณฑ์ A
- 2) เขียนสมมูลมวลสารหรือพลังงานของหน่วยการผลิตในประเด็นปัญหาที่เลือกศึกษาจากขั้นตอนที่ 9) เพื่อหาการสูญเสียของมวลสารหรือพลังงานในแต่ละหน่วยการผลิต
- 3) เลือกบริเวณหรือหน่วยการผลิตที่เกิดการสูญเสียมากที่สุด โดยใช้แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด เรื่องการเลือกบริเวณเพื่อทำการประเมินโดยละเอียด (ภาคผนวก ก.4)
- 4) ระบุแนวทางแก้ไข และคัดเลือกทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ โดยใช้แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด เรื่องการคัดทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่สามารถปฏิบัติได้ (ภาคผนวก ก.5)
- 5) จัดทำข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด เพื่อนำไปศึกษาความเป็นไปได้ของข้อเสนอต่อไป

3.3 การศึกษาความเป็นไปได้

1) ศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของการดำเนินการโดยวิเคราะห์ผลกระทบต่อการใช้งานผลิต โดยใช้แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินความเป็นไปได้ทางเทคนิค (ภาคผนวก ก.6) โดยประเมินผลกระทบในแต่ละข้อเสนอ

2) ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อพิจารณาความคุ้มค่าของการดำเนินการทางข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด โดยพิจารณาจากต้นทุนที่ใช้จ่ายผลตอบแทนที่ได้รับในรูปของตัวเงิน โดยใช้แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ (ภาคผนวก ก.7) โดยประเมินผลกระทบในแต่ละข้อเสนอ

3) ศึกษาความเป็นไปได้ทางสิ่งแวดล้อม เพื่อประเมินผลกระทบทั้งในด้านบวกและด้านลบต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินความเป็นไปได้ทางสิ่งแวดล้อม (ภาคผนวก ก.8) โดยประเมินผลกระทบในแต่ละข้อเสนอ

4) จัดลำดับข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด โดยนำผลการประเมินความเป็นไปได้ทางเทคนิค เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม มาประมวลเพื่อจัดลำดับความเหมาะสมของการนำไปปฏิบัติ โดยใช้แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด วิธีการคัดเลือกที่เหมาะสมเพื่อนำไปปฏิบัติ (ภาคผนวก ก.9)

3.4 การนำข้อเสนอไปปฏิบัติและติดตามผล

1) วิเคราะห์ความเป็นไปได้ เพื่อเลือกข้อเสนอที่ดีที่สุดไปแก้ปัญหา หรือลดการสูญเสียที่เกิดขึ้น

2) วางแผนการดำเนินงานการใช้ข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด โดยใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ ซึ่งการดำเนินการแก้ไขปัญหโดยใช้หลักวิศวกรรมอุตสาหกรรม

1.การเพิ่มประสิทธิภาพไฟฟ้าในการอบชิ้นงาน เช่น การออกแบบเครื่องมือช่วย (Jig) เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า การปรับปรุงการทำงานของเตาอบชิ้นงาน เป็นต้น

2.การลดปริมาณการใช้สารเคมีและวัตถุดิบในกระบวนการผลิตทำโดยศึกษากระบวนการผลิตอย่างละเอียดทำการออกแบบการทดลองกับวัตถุดิบหรือสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตถ้าไม่จำเป็นต่อกระบวนการผลิตเสนอให้บริษัทกรณีศึกษาทำการลดหรือยกเลิกการใช้วัตถุดิบหรือสารเคมีชนิดนั้น

3.ทำการออกแบบการทดลองเพื่อหาปริมาณวัตถุดิบหรือสารเคมีที่เหมาะสมต่อการใช้ในกระบวนการผลิตและเมื่อนำผลปฏิบัติไปใช้จริงในกระบวนการผลิตไม่กระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์และตรงต่อความต้องการของลูกค้า

4. การลดของเสียในกระบวนการผลิต ซึ่งของเสียที่เกิดขึ้นจะอยู่ในรูปแบบผลิตภัณฑ์อาร์มคอยล์สำเร็จรูป การลดของเสียทำได้โดยใช้หลักการของอีซีอาเอส (ECRS) คือ การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตโดยขจัดงานที่ไม่จำเป็น (E=Eliminate) การรวมงานที่มีความคล้ายคลึงเข้าด้วยกัน (C=Combine) จัดเรียงงานใหม่ (R=Re-arrange) ทำงานนั้นให้ง่ายต่อการผลิต (S=Simplify) นำมาปรับเปลี่ยนการรับวัตถุดิบโดยใช้วัตถุดิบที่มีข้อบกพร่องน้อย หรือไม่มีข้อบกพร่องเข้าสู่กระบวนการประกอบอาร์มคอยล์ และการให้พนักงานมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาของเสียโดยใช้เทคนิคการควบคุมการมองเห็น (Visual Control) ติดตั้งสัญญาณไฟให้พนักงานกดปุ่มเมื่อเกิดความผิดปกติกับกระบวนการผลิตโดยสัญญาณไฟจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดงให้พนักงานผู้เกี่ยวข้องร่วมมือกันแก้ไขปัญหา

3) ประเมินมูลค่าความประหยัด และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) ของข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด

4) ลงมือปฏิบัติ พร้อมทั้งเก็บข้อมูลทั้งก่อน และหลังการประยุกต์ใช้ข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด

3.5 การสรุปผลดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนนี้เป็นสรุปผลการดำเนินงานทั้งหมด ซึ่งเป็นการสรุปผลการประยุกต์ใช้แนวคิดทางด้านเทคโนโลยีสะอาดในการจำแนกประเด็นปัญหา หาสาเหตุของปัญหา และจัดทำข้อเสนอทางด้านเทคโนโลยีสะอาด ประโยชน์ที่โรงงานได้รับในรูปแบบของตัวเงิน การลงทุน ระยะเวลาคืนทุนและใช้แนวคิดทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมในการแก้ไขปัญหาซึ่งประกอบไปด้วย

- 1) การเพิ่มประสิทธิภาพไฟฟ้าในการอบชิ้นงาน
- 2) การลดปริมาณการใช้สารเคมีและวัตถุดิบ
- 3) การลดของเสียในกระบวนการผลิต

แนวคิดการดำเนินงานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผู้วิจัยทำการศึกษาจะถูกเสนอให้ทางบริษัท กรณีศึกษานำไปปรับใช้กับผลิตภัณฑ์อื่นๆที่อยู่ในกระบวนการอาร์มคอยล์ต่อไป