

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตถั่วเหลือง ฟักสดแช่เยือกแข็ง ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1 การสำรวจสถานภาพของโรงงาน

3.1.1 สำรวจภาพรวมการผลิต และจัดทำแผนภูมิกระบวนการผลิตและประเมิน

มวลเข้า-ออกจากการผลิต

การสำรวจภาพรวมของการผลิตจากการสอบถามทางโรงงาน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานภาพของการผลิตของโรงงาน โดยใช้แบบฟอร์ม ค-1 ข้อมูลทั่วไป (ภาคผนวก ค) เป็นแนวทางในการได้มาซึ่งข้อมูลของ ประเภทของกิจการ ลักษณะการทำงานของพนักงาน ผลิตภัณฑ์ของโรงงานผลิตขึ้น กำลังการผลิต ข้อมูลการใช้ปัจจัยการผลิต อาทิ วัตถุดิบที่ใช้ สารเคมีที่ใช้ รวมถึงแหล่งกำเนิดพลังงาน ปริมาณน้ำที่ใช้ และการบำบัดของเสีย ประกอบในการจัดทำผังกระบวนการผลิต โดยรวมของกระบวนการผลิต ประเมินมวลเข้า-ออก เพื่อให้เห็นภาพการใช้ทรัพยากรและการสูญเสียที่เกิดขึ้นในรูปของสมดุลมวลรวมของวัตถุดิบและพลังงานที่เข้าและออกในทุกขั้นตอนการผลิต โดยใช้แบบฟอร์ม ค-2 แผนผังกระบวนการผลิต (ภาคผนวก ค)

3.1.2 สำรวจข้อมูลการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิต

รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับวัตถุดิบที่เข้าโรงงานในแต่ละเดือน สารเคมีที่ใช้จากยอดการใช้และสาธารณูปโภคที่ใช้ในกระบวนการผลิตประกอบ โดยสอบถามข้อมูลจากแผนกคลังสินค้า (store) ยอดการสั่งซื้อน้ำมันเชื้อเพลิง โดยสอบถามข้อมูลจากแผนกจัดซื้อ ค่าใช้จ่ายไฟฟ้ารายเดือน และปริมาณการใช้น้ำต่อเดือน สอบถามและรวบรวมค่าใช้จ่ายจากบิลที่จ่ายในแต่ละเดือน เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองฟักสดแช่เยือกแข็ง กับอัตราส่วนปริมาณการใช้ทรัพยากรเฉลี่ยรายเดือนกับอัตราการใช้ทรัพยากรแต่ละเดือน สร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์

ระหว่างปริมาณการใช้ทรัพยากรต่อตันการผลิต เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการประเมิน โอกาสที่โรงงานสามารถประหยัดทรัพยากรได้

3.1.3 ประเมินประเด็นที่เกี่ยวข้องด้านสิ่งแวดล้อมและจัดลำดับความสำคัญ

ประเมินประเด็นที่เกี่ยวข้องด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย การใช้ไฟฟ้า การใช้พลังงาน เชื้อเพลิง และการใช้น้ำ กากอุตสาหกรรม กลิ้น และเสียง เพื่อจัดลำดับความสำคัญประเด็นทางสิ่งแวดล้อม ตามแบบฟอร์ม ก-3 การจัดลำดับความสำคัญ (ภาคผนวก ก) โดย

- 3.1.3.1 ปริมาณพิจารณาจากปริมาณการใช้ ค่าการสูญเสีย หรือค่าที่วัดได้จากการตรวจด้วยเครื่องตรวจวัด
- 3.1.3.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ประเด็นดังกล่าวก่อให้เกิดมลพิษและของเสียในปริมาณที่มาก
- 3.1.3.3 กฎหมายและมาตรฐานสิ่งแวดล้อม ว่ามีผลกระทบต่อมาตรฐานหรือกฎหมายมากน้อยเพียงใด ตลอดจนสถานการณ์สิ่งแวดล้อมปัจจุบัน
- 3.1.3.4 นโยบายของบริษัท ซึ่งอาจได้มาจากการสอบถามผู้บริหารถึงทิศทาง หรือ แนวนโยบายของบริษัทที่ประกาศไว้

จากนั้นจึงทำการจัดลำดับความสำคัญของประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมจากผลรวมของระดับคะแนนที่ประเมินแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

คะแนนลำดับความสำคัญ

1 = ต่ำ

2 = ปานกลาง

3 = สูง

3.2 การตรวจประเมินโอกาสทางเทคโนโลยีสะอาด

การตรวจประเมินเบื้องต้นตามข้อ 3.1 ได้เลือกทางเลือกตั้งแต่เริ่มกระบวนการผลิตจนถึงสิ้นสุดกระบวนการที่สนใจ จากนั้นทำการตรวจประเมินโอกาสทางเทคโนโลยีสะอาดดังต่อไปนี้

3.2.1 การเก็บข้อมูลเพื่อกำหนดอัตราการใช้ทรัพยากร

กรณีที่เป็นการใช้ไฟฟ้าให้ทำการวัดปริมาณการใช้โดยวิธีการวัดค่าจากมิเตอร์วัดน้ำ ถ้าหากจุดใดไม่ได้ติดตั้งมิเตอร์วัด จะดำเนินการวัดปริมาณโดยใช้ นาฬิกาจับเวลาและกระบอกตวง วัดอัตราการ

ไหลต่อหน่วยเวลา ซึ่งอัตราการไหลของน้ำจะขึ้นกับสภาวะการผลิตขณะทำการผลิต หรือใช้วิธีการชั่งน้ำหนักน้ำที่ตวงได้ต่อหน่วยเวลา

การทำสมดุลพลังงานไฟฟ้า ทำได้โดยการประมาณจากปริมาณความต้องการไฟฟ้าของเครื่องหรืออุปกรณ์นั้น ดูจากข้อมูลกำลังการใช้ไฟฟ้าของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้นๆ แต่ตัวเลขดังกล่าวหมายถึงการใช้ไฟฟ้าสูงสุด เนื่องจากไม่ได้ใช้เครื่องจักรเต็มกำลังจริง แต่ใช้เครื่องจักรทำงานจริงเพียง 80% ของประสิทธิภาพ

พลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ ใช้เพื่อการผลิตไอน้ำเพื่อใช้ในการให้ความร้อนของหม้อไอน้ำ การคำนวณอาจประมาณจากปริมาณการใช้ อุณหภูมิที่ต้องการ

ส่วนของเสียและมลพิษต้องพิจารณาถึงส่วนประกอบของ ของเสีย ความเป็นพิษ และมลพิษที่เกิดขึ้น รวมถึงต้นทุนการบำบัดของเสียเหล่านั้น

3.2.2 การจัดทำแผนผังกระบวนการและสมดุลมวลในแต่หน่วยการผลิต

ประเมินปริมาณความสูญเสียน้ำและความไม่สมดุลในแต่ละหน่วยหรือขั้นตอนการผลิต โดยระบุและวัดปริมาณมวลและพลังงานที่เข้าและออกจากระบบในแต่ละขั้นตอน จัดทำแผนผังกระบวนการนั้น

3.2.3 จัดทำโอกาสทางเทคโนโลยีสะอาด

รายการ โอกาสทางเทคโนโลยีสะอาดเกิดจากสอบถามผู้ปฏิบัติงาน ผู้ขายสินค้า ผู้เชี่ยวชาญ ศูนย์ข้อมูล หรืออื่นๆ โดยสามารถพิจารณาได้จากปัจจัย

1. การเปลี่ยนวัตถุดิบ
2. การเปลี่ยนเทคโนโลยี
3. การบริหารจัดการที่ดีขึ้น
4. การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์
5. การใช้ซ้ำ หรือการนำกลับมาใช้ใหม่ภายในโรงงาน

3.2.4 เลือกบริเวณเพื่อการตรวจประเมินโดยละเอียด

ใช้แบบฟอร์ม ค-4 (ภาคผนวก ค) เป็นแนวทางการเลือกหน่วยปฏิบัติการหรือบริเวณเพื่อทำการประเมินโดยละเอียด ในทุกกระบวนการสามารถเป็นจุดที่ต้องทำการสำรวจเพิ่มเติมทั้งสิ้น แต่ควรเลือกจุดที่มีปริมาณความสูญเสียน้ำเกิดขึ้นมากหรือความเป็นพิษต่อคนและสิ่งแวดล้อม และมีความเป็นไปได้

ได้ในการปฏิบัติด้วย เช่น งบประมาณการดำเนินการ ทรัพยากรบุคคลที่เพียงพอ จากนั้นทำการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาแต่ละหน่วยปฏิบัติการ จากผลรวมของระดับคะแนนที่ประเมิน

คะแนนเกณฑ์การประเมิน

1 = ต่ำ

2 = ปานกลาง

3 = สูง

คะแนนการลงทุน

1 = คะแนนการลงทุนสูง (การลงทุนมากกว่า 500,000 บาท ขึ้นไป)

2 = คะแนนการลงทุนปานกลาง (การลงทุน 100,000 บาท - 500,000 บาท)

3 = คะแนนการลงทุนต่ำ (การลงทุนต่ำกว่า 100,000 บาท)

ลำดับความสำคัญ ลำดับที่ 1 = สำคัญมากที่สุด ลำดับที่ 4 = สำคัญน้อยที่สุด

3.3 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

จัดทำรายการทางเลือกทั้งหมดโดยที่นำข้อมูลของการใช้ ปริมาณการใช้ ค่าความสูญเสียจากการประเมินหรือข้อเสนอแนะ ตามแบบฟอร์ม ค-6 รายการทางเลือกที่สามารถปฏิบัติได้ (ภาคผนวก ค) จัดลำดับทางเลือกโดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ของโครงการดังกล่าว โดยพิจารณา ดังต่อไปนี้

3.3.1 ความเป็นไปได้ทางเทคนิค

พิจารณาว่าทางเลือกนั้นมีการใช้ได้ผลอย่างไรในสายการผลิต หรือส่งผลกระทบต่อขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากกระบวนการผลิต ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด ความปลอดภัย รวมถึงส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์อาจทำได้โดยการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ระดับความรู้ความสามารถของพนักงานหากต้องมีการนำเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ทันสมัยมาใช้ หรือใช้แบบฟอร์ม ค-7 การประเมินทางเทคนิค (ภาคผนวก ค)

3.3.2 ประเมินความคุ้มค่าและผลตอบแทนทางการเงิน

ประเมินความคุ้มค่าของผลตอบแทนทางการเงินและความเสี่ยงต่างๆ ในการลงทุนของแต่ละทางเลือก พิจารณาจากระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) และอัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal Rate of Return : IRR) หรือใช้แบบฟอร์ม ค-7 การประเมินความคุ้มค่า (ภาคผนวก ค)

3.3.3 การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

พิจารณาถึงประเด็นของการเปลี่ยนแปลงความเป็นพิษ ปริมาณของเสีย และมลพิษที่เกิดจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด หรือใช้แบบฟอร์ม ค-8 การประเมินทางสิ่งแวดล้อม (ภาคผนวก ค) ทำการคัดเลือกทางที่เป็นไปตามแบบฟอร์ม ค-9 การคัดเลือกทางเลือกที่เหมาะสม (ภาคผนวก ค) โดยตัดทางเลือกที่เป็นไปไม่ได้และเลือกทางเลือกที่เหมาะสมในทางปฏิบัติ

3.4 การปฏิบัติงาน

หลังจากทำการเลือกทางเลือกแล้ว จัดทำแผนการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีสะอาดขึ้น เพื่อกำหนดเป็นขั้นตอนการทำงาน กำหนดตารางระยะเวลา และระบุผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน เพื่อให้สามารถตรวจสอบและติดตามผลของการดำเนินการ

3.5 การตรวจติดตามผลการดำเนินงาน

การติดตามผลการดำเนินกิจกรรมด้านเทคโนโลยีสะอาดที่ได้ดำเนินการเพื่อเปรียบเทียบผลกระทบของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ถ้วยเหลืองฝักสดแช่เยือกแข็ง ก่อนและหลังดำเนินการ ในแบบฟอร์ม ค-10 รวมถึงนำทางเลือกที่เหมาะสมอื่นที่เป็นไปได้เข้าสู่โครงการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในอนาคต