

Scan

การนำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้กับสถานประกอบการ
ประเภท อุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ยา

นายสมภพ พึ่งสังวาลย์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2551

**Apply of Cleaner Technology Implementation for Food
and Pharmaceutical Industrial**

Mr. Sompob Phoungsungwan

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for
the Degree of Master of Public Health in Industrial Environment Management

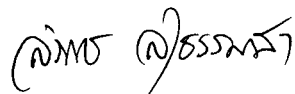
School of Health Science

Sukhothai Thammathirat Open University

2008

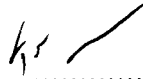
หัวข้อการศึกษาคั่นคว่ำอิสระ การนำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้กับสถานประกอบการ
ประเภท อุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ยา
ชื่อและนามสกุล นายสมภพ พึ่งสังวาลย์
แขนงวิชา สาธารณสุขศาสตร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์สรารุช สุธรรมมาสา

คณะกรรมการสอบการศึกษาคั่นคว่ำอิสระได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาคั่นคว่ำอิสระ
ฉบับนี้แล้ว



.....ประธานกรรมการ

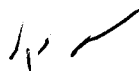
(รองศาสตราจารย์สรารุช สุธรรมมาสา)



.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ อนุมัติให้รับการศึกษา
คั่นคว่ำอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

วันที่...30...เดือน...ธันวาคม.....พ.ศ. 2552.....

ชื่อการศึกษา คำนวณวิเคราะห์ การนำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้กับสถานประกอบการ

ประเภท อุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ยา

ผู้ศึกษา นายสมภพ พึ่งสังวาลย์ ปริญญา สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม

อุตสาหกรรม) อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์สุรารุช สุธรรมมาสา ปีการศึกษา 2551

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีสะอาด เป็นแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยยึดหลักการลดมลพิษที่ต้นกำเนิดมาใช้ในการดำเนินงาน การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) ศึกษาและปรับปรุงสภาพการทำงานโดยใช้หลักเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้กับสถานประกอบการอุตสาหกรรมตัวอย่างและ (2) ศึกษาวิธีการลดค่าใช้จ่ายของสถานประกอบการอุตสาหกรรมตัวอย่างในด้านค่าพลังงานไฟฟ้าและค่าประปา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองโดยประยุกต์หลักการเทคโนโลยีสะอาดในเรื่องการลดของเสียที่แหล่งกำเนิด มาประยุกต์ในสถานประกอบการอุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ยาจำนวน 1 สถานประกอบการทั้งนี้มีการใช้ดัชนีการประเมินทางสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากรต่างๆ ที่สถานประกอบการใช้ต่อหน่วยผลผลิต เป็นตัวชี้วัดเปรียบเทียบในช่วงก่อนการดำเนินงานและหลังดำเนินการศึกษา

ผลจากการศึกษาหลังจากที่สถานประกอบการได้นำหลักการเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้พบว่า (1) สถานประกอบการได้นำหลักการเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ โดยยึดหลักการลดมลพิษที่ต้นกำเนิด สามารถทำให้โรงงานมีการจัดการสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดีขึ้นและ (2) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในสถานประกอบการดังกล่าว พบว่ามีการลดค่าไฟและค่าน้ำ เมื่อเทียบกับหน่วยผลผลิตโดยทำการเทียบผลก่อนการดำเนินการและหลังการดำเนินการ

คำสำคัญ เทคโนโลยีสะอาด อุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ยา

กิตติกรรมประกาศ

รายงานนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องการนำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้กับสถานประกอบการประเภท อุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ฯ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาทางไกลในหลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ แขนงวิชาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาเอกการจัดการอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผู้ศึกษาวิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สรารุท สุธรรมมาสา อาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระตลอดจนคณาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพทุกท่าน สำหรับคำแนะนำรวมถึงข้อคิดเห็นต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานให้เป็นที่ไปตามหลักการข้อกำหนดและบรรลุล่วงวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

นอกจากนี้ผู้ศึกษาวิจัยได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากผู้ประกอบการโรงงาน ไทย โอชูก้า ฟาร์มาชูติคอล จำกัดสำหรับการเข้าร่วมเป็นตัวอย่างของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ฯ ซึ่งนอกจากอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานแล้ว ยังให้ข้อมูลที่จำเป็นต่อผู้ศึกษาเป็นอย่างดีในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในสถานประกอบการ ผู้ศึกษาวิจัยขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องรวมถึงหน่วยงานต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงาน การศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สมภพ พิงสังวาลย์

มิถุนายน 2552

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	2
วิธีการศึกษา.....	3
ขอบเขตการวิจัย.....	3
ข้อจำกัดในการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	5
แนวโน้มเศรษฐกิจด้านอุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์.....	5
โรงงานที่มีการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดที่ผ่านมา.....	6
เทคโนโลยีสะอาด.....	6
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	12
แนวทางเทคโนโลยีสะอาดที่นำไปประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่าง.....	12
แผนการดำเนินงาน.....	16
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานตัวอย่าง.....	17
ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน.....	17
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานตัวอย่าง.....	18
บทที่ 5 บทสรุป ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ.....	38
สรุปผลของการศึกษา ปัญหาและอุปสรรค.....	38
ข้อเสนอแนะ.....	39

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม.....	41
ภาคผนวก.....	43
ก การประเมินและศึกษาความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด.....	44
ข อัตราค่าน้ำประปา.....	50
ประวัติผู้ศึกษา.....	52

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงการเกิดของเสียในแต่ละขั้นตอนการผลิต.....	24
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงโอกาสของการทำเทคโนโลยีสะอาด.....	25
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงโอกาสในการนำเทคโนโลยีสะอาดไปใช้.....	27
ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงโครงการลดจำนวนปั๊มที่ใช้ส่งน้ำยาของเมนไลน์แผนกผสมน้ำยา.....	34
ตารางที่ 4.5 แสดงโครงการดัดแปลงตัวกรองหัวฉีดกาวของเครื่องบรรจุอัตโนมัติ.....	34
ตารางที่ 4.6 แสดงโครงการลดการใช้ซิลิโคนในการซ่อมบำรุงถาด.....	34
ตารางที่ 4.7 แสดงโครงการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับใบพัดถังผสม.....	35
ตารางที่ 4.8 แสดงโครงการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับเครื่อง ปิดฝา.....	35
ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงการเปรียบเทียบการประเมินก่อนและหลังการดำเนิน โครงการ.....	37
ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงการเปรียบเทียบการใช้ทรัพยากรน้ำประปาและไฟฟ้า.....	37

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 วิธีการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด.....	11
ภาพที่ 4.1 บริษัท ไทยโอซูก้า ฟาร์มาซูติคอลล จำกัด.....	17
ภาพที่ 4.2 รายชื่อทีมงานเทคโนโลยีสะอาด ประจำบริษัท ไทยโอซูก้า ฟาร์มาซูติคอลล.....	19
ภาพที่ 4.3 ผังขบวนการผลิตน้ำเกลือ.....	20
ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงการลดจำนวนปั๊มที่ใช้ส่งน้ำยาของเมนไลน์แผนกผสมน้ำยา.....	28
ภาพที่ 4.5 ภาพซิลิโคนที่ใช้ในการซ่อมถาด.....	29
ภาพที่ 4.6 ภาพถังผสมน้ำยา.....	30
ภาพที่ 4.7 ภาพแสดงการหมุนเวียนน้ำหล่อเย็นกลับมาใช้กับใบพัดเครื่องผสม.....	30
ภาพที่ 4.8 แสดงส่วนของบริเวณเครื่องปิดฝาขวด.....	32
ภาพที่ 4.9 ภาพแสดงการหมุนเวียนน้ำหล่อเย็นกลับมาใช้กับเครื่องปิดฝา.....	32

บทที่ 1

บทนำ

1.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ยาส่วนใหญ่ในปัจจุบันจะมีการนำหลักการ GMP (Good Manufacturing Practice) หรือ หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีสำหรับการผลิตมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต เป็นการจัดการสถานะแวดล้อมขั้นพื้นฐานของกระบวนการผลิต เช่น การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล การควบคุมแมลงและสัตว์นำโรค การออกแบบ โครงสร้างอาคารผลิต รวมถึงเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต นอกจากนี้ยังมีการนำระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมมาใช้ร่วมด้วย ซึ่งจะเห็นได้ว่าในอดีตที่ผ่านมามีการจัดการสิ่งแวดล้อมนั้นจะเน้นในเรื่องการจัดการที่ปลายทาง การบำบัดของเสียหลังกระบวนการ ซึ่งการจัดการดังกล่าวนั้นเป็นการจัดการที่ปลายเหตุ ซึ่งปัจจุบันแนวโน้มการจัดการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม จะมีแนวโน้มการจัดการที่ต้นทาง และแหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษ โดยพยายามจะลดมลพิษให้ได้มากที่สุด เทคโนโลยีดังกล่าวเรียกว่า เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology ;CT) ซึ่งเป็นการยอมรับในระดับสากล ทั้งนี้การใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเป็นรูปธรรมคือ เป็นการสอดคล้องตามหลักการความร่วมมือร่วมเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดกิจกรรมต่างๆที่นำไปสู่ผลสำเร็จของการดำเนินงาน อันจะส่งผลต่อการลดต้นทุนการผลิต การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ทำให้อุตสาหกรรมมีประสิทธิภาพในการผลิต และมีความสามารถในการแข่งขัน รวมทั้งเป็นการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งการนำหลักการเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ ยังมีข้อจำกัดสำหรับ อุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ยา เพราะมีความเข้าใจว่าการนำหลักหลักการ GMP (Good Manufacturing Practice) หรือ หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีสำหรับการผลิต ก็เพียงพอแล้ว แต่ในความเป็นจริงถ้ามีการนำหลักเทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology ;CT) มาใช้ร่วมด้วยจะเป็นการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีและสมบูรณ์แบบ อันส่งผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมในภาพรวมของชาติในลำดับต่อไป

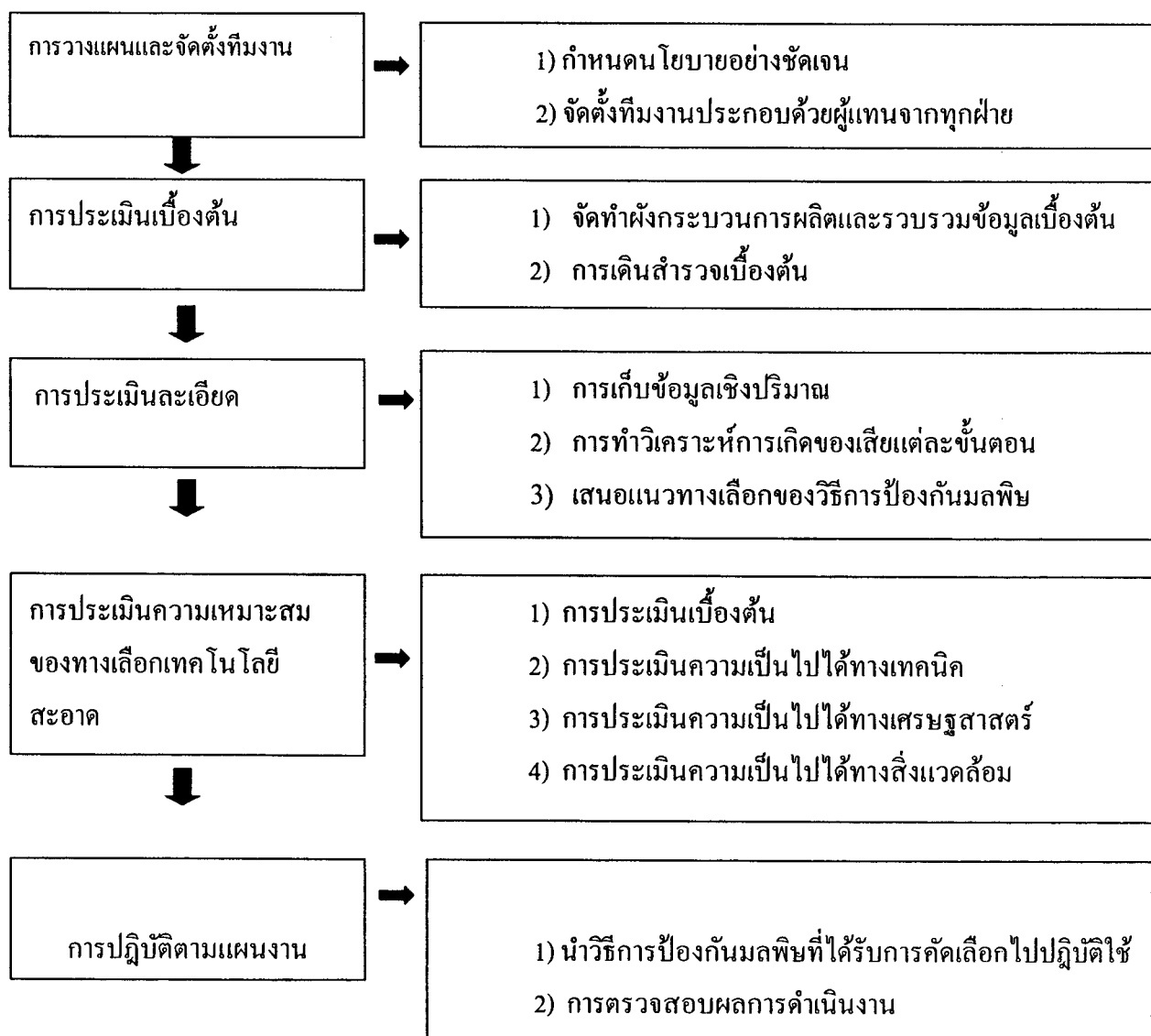
2.วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาและปรับปรุงสภาพการทำงาน โดยใช้หลักเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่าง

2.2 เพื่อศึกษาวิธีการลดค่าใช้จ่ายของโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่างในด้านค่าพลังงานไฟฟ้าและค่าประปา

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดทฤษฎี ในการศึกษา จะเป็นไปตามหลักและเทคโนโลยีสะอาด ประกอบด้วย การวางแผนและการจัดตั้งทีมงาน การประเมินเบื้องต้นเพื่อหาแหล่งกำเนิดของเสียหรือมลพิษ การประเมินอย่างละเอียดเพื่อหาวิธีการลดมลพิษ การประเมินและการศึกษาความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดซึ่งจะนำไปสู่การจัดการหาวิธีป้องกัน / แก้ไข อย่างถูกต้องและตรงจุดที่เป็นปัญหาสำคัญ และนำไปปฏิบัติใช้ตามแผนที่ได้ตั้งไว้พร้อมกับประเมินผลสำเร็จก่อนและหลังการดำเนินการ



4.วิธีการศึกษา

ในการศึกษานี้ประกอบด้วยประชากร กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือในการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

รูปแบบการศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีในครั้งนี้ได้กำหนดรูปแบบการศึกษาเป็นลักษณะการศึกษากิจการวิจัยแบบ กึ่งทดลอง (Quasi experimental research)

กลุ่มประชากร โดยมีประชากร / กลุ่มตัวอย่างเป็น บริษัท / โรงงาน ประเภทอุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ฯ จำนวน 1 โรงงาน ได้แก่ บริษัท ไทยโอซูก้า ฟาร์มาซูติคอล จำกัด

เครื่องมือในการศึกษา ใช้คู่มือทางการจัดการเทคโนโลยีสะอาดมาดำเนินการประยุกต์ปรับปรุงให้เข้ากับโรงงานตัวอย่างตามกระบวนการของวิธีการจัดการเทคโนโลยีสะอาด โดยเลือกใช้แนวทางของ คู่มือเทคโนโลยีสะอาดสำหรับประชาชน (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย : 2541)

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ผล ใช้ดัชนีชี้วัดการประเมินทางสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรต่างๆ ที่โรงงานใช้ต่อหน่วยผลผลิต ได้แก่ ปริมาณน้ำประปา และปริมาณไฟฟ้าเปรียบเทียบกับข้อมูลในช่วงก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการศึกษาที่ได้รับการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด ในโรงงาน

5. ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้จะเป็นการให้คำแนะนำในเรื่องรายละเอียดหลักการดำเนินการด้านเทคโนโลยีสะอาด ซึ่งรวมไปถึงขั้นตอนในการดำเนินงานต่างๆ โดยนำมาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ฯ โดยทำการศึกษา กับโรงงานตัวอย่าง 1 โรง

6. ข้อจำกัดในการวิจัย

ข้อจำกัดของการค้นคว้าอิสระ การศึกษาถึงทดลองในครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

6.1 ระยะเวลาในการศึกษานั้นมีความกระชั้นชิดซึ่งบางโครงการเป็นการลดต้นทุนได้สูงแต่ต้องใช้เวลาในการศึกษาจึงไม่สามารถศึกษาได้ในระยะเวลาจำกัด ซึ่งไม่สามารถติดตามผลได้ ทำให้ไม่สามารถศึกษาการจัดการด้วยเทคโนโลยีสะอาดได้อย่างสมบูรณ์

6.2 ทางเลือกของเทคโนโลยีสะอาด บางโครงการไม่สามารถประเมินออกมาเป็นค่าใช้จ่ายได้ โดยเฉพาะทางเลือกที่รักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อย ภายในองค์กร ส่งผลให้ไม่สามารถวัดประสิทธิภาพค่าใช้จ่ายออกมาเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการได้

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ช่วยลดของเสียในกระบวนการผลิต

7.2 ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านทรัพยากรน้ำ ไฟฟ้าในโรงงานตัวอย่าง ให้น้อยลง

7.3 สร้างภาพพจน์ที่ดีให้กับโรงงานตัวอย่าง

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการศึกษาในเรื่องการนำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้กับสถานประกอบการ ประเภทอุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ยาเพื่อให้เกิดการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเป็นไปตามหลักเกณฑ์ เทคโนโลยีสะอาด ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้ารวบรวมวรรณกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษาและครอบคลุมข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมอาหารและยา และการนำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ยา

1. แนวโน้มเศรษฐกิจด้านอุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ยา

จากวิกฤตเศรษฐกิจโลกที่เกิดขึ้นตั้งแต่ ปี 2551 มีผลต่อการชะลอการเจริญเติบโตของ อุตสาหกรรมแต่ละประเภท ทั้งนี้อุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมเวชภัณฑ์ยา ก็ได้รับผลกระทบจากวิกฤตเศรษฐกิจโลกเช่นกัน

แนวโน้มเศรษฐกิจด้านอุตสาหกรรมอาหารในภาพรวมปี 2552 คาดว่าจะขยายตัวจากปี 2551 ร้อยละ 3.6 ขณะที่การคาดการณ์การส่งออกอุตสาหกรรมอาหารในภาพรวมปี 2552 ในเชิง ปริมาณจะขยายตัวร้อยละ 1.5 น้อยกว่าในปี 2551 ที่ขยายตัวร้อยละ 4.8 ส่วน แนวโน้มเศรษฐกิจด้าน อุตสาหกรรมเวชภัณฑ์ยาในปี 2552 คาดว่าปริมาณการผลิตและการจำหน่ายยาในประเทศจะทรงตัว หรือขยายตัวจากปีก่อน เล็กน้อย แม้จะมีการชะลอตัวของเศรษฐกิจจากความวิตกกังวลกับวิกฤติการเงิน โลก ซึ่งส่งผลต่อกำลังซื้อของผู้บริโภค แต่เพราะยาเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตจึงไม่ได้รับผลกระทบมากนัก แต่จะมีสภาวะการแข่งขันทางการตลาดที่สูงขึ้น (Telecom Journa :2551)และ นอกจากนี้จากการสืบค้นในเรื่อง ทิศทางการจัดการรับมือกับวิกฤตเศรษฐกิจโลก คุณบุญรักษ์ สรัค คานนท์ นายกสมาคมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศไทย (ATCI) ได้กล่าวไว้ว่าเทคโนโลยีเพื่อ สิ่งแวดล้อม (Clean Technology) จะได้รับความนิยมจากองค์กรเนื่องจากช่วยลดต้นทุนจากการใช้ พลังงานด้วยเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ทางรัฐบาลยังได้รับแรงกดดันทาง การเมืองให้ต้องมีเทคโนโลยีที่ยั่งยืนอีกด้วย ผลจากการสำรวจพบว่า Clean Technology จะมีโอกาส ทางธุรกิจสูงที่สุดในอุตสาหกรรมในอีก 12 เดือนข้างหน้า

จึงเห็นได้ชัดเจนว่า การจัดการเทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology) ได้เข้ามามีบทบาทต่อ การจัดการสิ่งแวดล้อมด้านอุตสาหกรรม มากขึ้นในภาวะวิกฤตเศรษฐกิจโลก ซึ่งมีผลต่อ

อุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ยา เพราะ แนวโน้มเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมดังกล่าวมีแนวโน้มที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักแต่ การจัดการด้านเทคโนโลยีสะอาด จะเป็นเครื่องมือในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่ดี ลดการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต นั้นหมายถึงการลดต้นทุนการผลิตที่สำคัญ และเป็นข้อได้เปรียบต่อคู่แข่งทางการตลาดได้อีกด้วย

2. โรงงานที่มีการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดที่ผ่านมา

จากการศึกษาการดำเนินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในอดีต มีการจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง การส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (ฉพล คงเจริญ: 2547) พบว่ามีโรงงานที่ได้รับการส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด คือ โรงงานอาหารสุนิสา จำกัด ซึ่งผลิตแฮมม ส่งขายภายในประเทศ ได้นำหลักการเทคโนโลยีสะอาดไปใช้ พบว่าโรงงานมีการจัดการสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น ปรับปรุงแก้ไของค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตได้ถูกต้องตามหลักการเทคโนโลยีสะอาด โดยพิจารณาจากปริมาณทรัพยากรน้ำประปา และพลังงานไฟฟ้าที่โรงงานใช้เทียบต่อหน่วยวัตถุดิบลดน้อยลง รวมถึงเป็นการลดโอกาสที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชน อีกทั้งยังสามารถลดค่าใช้จ่ายของโรงงานได้เป็นอย่างดีและยังสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันการค้าในอุตสาหกรรมดังกล่าว

3. เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology)

ในปัจจุบัน กิจกรรมต่างๆมากมายได้ก่อให้เกิดของเสีย มลพิษต่างๆต่อสภาวะแวดล้อม ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้น และแนวโน้มของของเสีย มลภาวะต่างๆมีแนวโน้มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นกากของเสีย มลภาวะทางน้ำ มลภาวะทางอากาศ ซึ่งสิ่งเหล่านี้มนุษย์เป็นผู้สร้างขึ้นด้วยความตั้งใจและไม่ตั้งใจ ซึ่งเมื่อได้มีการออกสู่สภาวะแวดล้อมแล้วจะทำให้ สภาพแวดล้อมเกิดการเปลี่ยนแปลงไป มีผลต่อระบบนิเวศน์ ทำให้เกิดปรากฏการณ์สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป เช่น ภาวะเรือนกระจก สภาวะโลกร้อน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์โลกโดยตรง ดังนั้นในหลายประเทศที่พัฒนาแล้วจึงคิดหาวิธีป้องกันมลพิษ หรือควบคุมให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ทั้งมีการออกกฎหมาย หรือมาตรฐานต่างๆเพื่อมาควบคุมให้ทุกฝ่ายปฏิบัติตาม ทั้งนี้มีการปรับเปลี่ยนไปให้เหมาะสมกับสภาวะปัจจุบันที่เป็นอยู่

3.1 แนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด

เทคโนโลยีสะอาด หรือ Clean Technolog (วาระสารกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม พฤษภาคม-มิถุนายน: 2545) เป็นแนวทางซึ่งเป็นที่ยอมรับในประเทศที่พัฒนาแล้วว่าเป็นเครื่องมือหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรม และประเทศ อย่างยั่งยืน เพราะทำให้มีการใช้วัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด และลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ซึ่งจะส่งผลให้ ต้นทุนการผลิตลดลง โดยมีแนวทางในการจัดการดังต่อไปนี้

3.1.1 การประหยัดวัตถุดิบและพลังงาน: การจัดการที่ดีทำให้เกิดการประหยัดวัตถุดิบและลดการเกิดมลพิษ เทคโนโลยีสะอาดจะช่วยทำให้เกิดการประหยัด การใช้น้ำและวัตถุดิบ โดยขบวนการนำกลับมาใช้ใหม่

3.1.2 การปรับปรุงสภาพการทำงาน: เทคโนโลยีสะอาดจะทำให้การทำงานมีคุณภาพเพิ่มมากขึ้นเนื่อง จะทำให้มีสุขอนามัยดีขึ้น และก่อให้เกิดอันตรายต่าง ๆ น้อยลง

3.1.3 การปรับปรุงคุณภาพของสินค้า: คุณภาพของสินค้าเป็นสิ่งสำคัญของผู้ผลิตภาคอุตสาหกรรมเนื่องจากต้องแข่งขันกันนานาประเทศ การลดมลพิษ ณ แหล่งกำเนิด ทำให้คุณภาพของขบวนการผลิตดีขึ้น

3.1.4 การเพิ่มประสิทธิภาพและกำไรคือการประหยัดวัตถุดิบและพลังงาน นำไปสู่การลดต้นทุนการผลิต ซึ่งเป็นการเพิ่มกำไร และขีดความสามารถในการแข่งขัน

3.1.5 การลดต้นทุนการบำบัดมลพิษคือการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดทำให้มลพิษมีปริมาณลดลง ซึ่งมีผล ทำให้ต้นทุนการบำบัดมลพิษลดลง

3.1.6 การมีภาพพจน์ที่ดีต่อสาธารณชนคือการจัดการเทคโนโลยีสะอาดนั้นทำให้โรงงานสามารถปฏิบัติตามกฎหมายสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี มีโรงงานหรือสถานประกอบการที่สะอาดเป็นเพื่อนบ้านที่ดีกับชุมชนรอบข้าง

3.1.7 การป้องกันสิ่งแวดล้อม: ท้ายที่สุด เทคโนโลยีสะอาดจะลดจำนวนมลพิษจากอุตสาหกรรมลงและหลีกเลี่ยงการสะสมตัวของความเป็นพิษต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นโดยการใช้ขบวนการที่ไม่ซับซ้อนทำให้เข้าใจง่ายในการทำความเข้าใจ

3.2 ความหมายของเทคโนโลยีสะอาด

เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด(เทคโนโลยีป้องกันมลพิษ สำนักเทคโนโลยีน้ำ และการจัดการมลพิษโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม: 2544) หมายถึง การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้เปลี่ยนเป็นของเสียน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย จึงเป็นการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด ทั้งนี้ รวมถึงการเปลี่ยนวัตถุดิบ การใช้ซ้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและลดต้นทุนในการผลิตไปพร้อมกัน

3.3 ประโยชน์ของเทคโนโลยีสะอาด

เทคโนโลยีสะอาด เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ในการสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน ทำให้สามารถรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ควบคู่ไปกับการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ ผลของการใช้เทคโนโลยีสะอาด สามารถช่วยให้ ลดของเสียจากการผลิต และประหยัดค่าใช้จ่าย ในการบำบัดของเสีย ลดค่าใช้จ่ายในการผลิต เพราะใช้วัตถุดิบน้อยลง แต่ประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้น เพิ่มผลการผลิต และเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ประหยัดพลังงาน ลดความเสี่ยงและอุบัติเหตุ เพิ่มความสามารถในการแข่งขัน และทำให้ภาพพจน์ขององค์กรดีขึ้น เป็นไปตามกฎหมาย ด้านสิ่งแวดล้อมของทางราชการ

3.4 หลักและวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด

3.4.1 หลักและวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด (คู่มือเทคโนโลยีสะอาดสำหรับอุตสาหกรรมสารเคมีเกษตรในประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย: 2543) มีหลักในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1) วางแผนและจัดระบบ

- ผู้บริหารให้คำมั่นสัญญา โดยการตั้งเป็นนโยบายในการดำเนินงาน
- ตั้งเป้าหมายของการดำเนินงานแล้วประกาศให้ทุกคนในที่มารับทราบ
- ตั้งคณะกรรมการ โดยการประชุมและดำเนินการร่วมกัน

2) ขั้นตอนการประเมินการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีสะอาด

- รวบรวมข้อมูลของกระบวนการผลิตและหน่วยอื่น ๆ
- เรียงลำดับความสำคัญ และเลือกเป้าหมายของการประเมิน
- พิจารณาข้อมูล และตรวจสอบพื้นที่
- เสนอทางเลือกต่าง ๆ
- กลั่นกรองและเลือกทางเลือก โดยทางเลือกนั้นอาจจะเป็นทางเลือกที่แก้ปัญหาได้

อย่างชัดเจน และค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติได้ หรือไม่มีเลย สามารถดำเนินการได้ทันที ไม่ต้องรอขั้นตอนต่อไป หรือทางเลือกที่ต้องศึกษาต่อไป

3) เมื่อได้รายการที่เลือกจะนำมาปฏิบัติแล้ว ให้ทำการประเมินทางด้านเทคนิค ด้านเศรษฐศาสตร์ และเลือกแนวทางที่เหมาะสมมาปฏิบัติ เมื่อเลือกโครงการที่จะนำมาปฏิบัติได้แล้วให้พิจารณารื่องของงบประมาณ การติดตั้งอุปกรณ์ ลงมือการดำเนินงาน และประเมินผลความสำเร็จในขั้นตอนสุดท้าย

3.4.2 หลักการเทคโนโลยีสะอาด (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. คู่มือเทคโนโลยีสะอาดสำหรับประชาชน เล่ม 2: 2537)

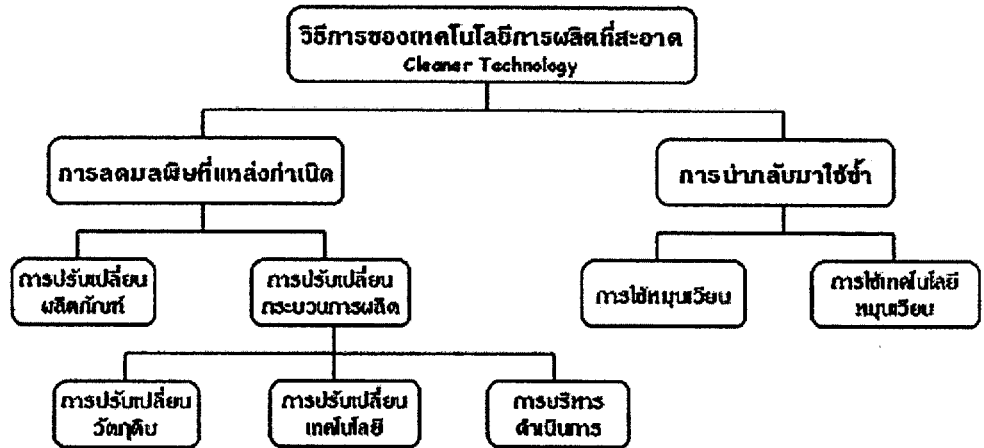
1) วางแผนและจัดองค์กร โดยรวมไปถึงการจัดทำนโยบาย การจัดการเทคโนโลยีสะอาดในโรงงาน การวางแผนและจัดองค์กรนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงความมุ่งมั่นของผู้บริหาร โดยการกำหนดนโยบายและเป้าหมายซึ่งจะเป็นแนวทางในการทำเทคโนโลยีสะอาด ขององค์กรนั้น ๆ นอกจากนั้น ผู้บริหารสูงสุดยังต้องให้การสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ โดยการจัดตั้งคณะกรรมการเทคโนโลยีสะอาด และในขั้นตอนนี้ อาจมีการพิจารณาถึงอุปสรรคซึ่งอาจมีผลต่อการดำเนินงาน และควรเตรียมการเพื่อแก้ไขไว้ด้วย

2) ทำการประเมินเบื้องต้น หลังจากที่ได้โครงสร้างและกรอบในการทำงานแล้ว คนทำงานหรือทีม การจัดการเทคโนโลยีสะอาด ต้องทำการประเมินเบื้องต้นในเรื่องของกิจกรรม ขั้นตอนการทำงาน ทำการวิเคราะห์ว่าในขั้นตอนใด ที่เกิดความสูญเสียและสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้น และเลือกบริเวณที่จะทำการประเมินโดยละเอียดต่อไป การประเมินเบื้องต้นอาศัยหลักสามัญสำนึก เป็นส่วนใหญ่ และยังไม่ลงลึกในรายละเอียดผลจากการประเมินนี้ จะใช้เป็นแนวทางกำหนดบริเวณ หรือทรัพยากรที่จะศึกษาในการประเมินโดยละเอียดต่อไป

3) ทำการประเมินโดยละเอียด เมื่อได้พื้นที่หรือบริเวณที่เกิดความสูญเสียสูงและ ต้องการจะปรับปรุงให้ดีขึ้นแล้ว จึงเริ่มทำการประเมินโดยละเอียด เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุและ แหล่งกำเนิดของเสียหรือมลพิษ การสูญเสียพลังงาน ความเสี่ยง และสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่ดี จากนั้น จึงทำรายการและจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกเพื่อการปรับปรุงต่อไป โดยพิจารณา ทางเลือกที่เหมาะสม ดังแผนภาพที่ 2.1

4) ศึกษาความเป็นไปได้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงระดับความละเอียดที่ต้องการ ศึกษาในแต่ละทางเลือก และความพร้อมของข้อมูล นอกจากนั้นสำหรับ โครงการที่ต้องมีการ ลงทุนสูงต้องประเมินความคุ้มค่าในการลงทุน และทำรายการของทางเลือกที่เป็นไปได้

5) ลงมือปฏิบัติ การลงมือปฏิบัติเพื่อให้ทางเลือกที่ได้เลือกไว้ประสบความสำเร็จ ต้อง มีการวางแผนการทำงานโดยละเอียด โดยในแผนงานควรประกอบด้วย เรื่องที่จะทำบริเวณเป้าหมาย ขั้นตอนการปฏิบัติ กำหนดระยะเวลาเสร็จสิ้น และผู้รับผิดชอบในแต่ละขั้นอย่างชัดเจน หลังจากนั้น ให้ทำการติดตามประเมินผล เมื่อการดำเนินไประยะหนึ่ง ควรมีการติดตามประเมินผลเพื่อให้แน่ใจ ว่า การปฏิบัติเป็นไปตามแผน งานที่กำหนดไว้ หรือถ้าหากมีปัญหาประการใด จะได้ทบทวนแก้ไข เพื่อมิให้เป็นอุปสรรคในการทำงานต่อไป การติดตามประเมินผลยังเป็นการทำให้ เทคโนโลยีสะอาด ของบริษัทดำเนินไปอย่างต่อเนื่องและดียิ่งขึ้นอีกด้วย



ภาพที่ 2.1 วิธีการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

3.5 ปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จในการทำเทคโนโลยีสะอาด

ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร ความมั่นคงในนโยบาย การได้รับการฝึกอบรมในทุกๆระดับ การปลูกจิตสำนึกให้ทุกคนในองค์กรมีศรัทธา และเห็นคุณค่าของเทคโนโลยีสะอาดอย่างแท้จริง การสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกระดับอย่างสม่ำเสมอ การมีแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่ทันสมัย การมีทีมงานที่มีประสิทธิภาพ และการทำเทคโนโลยีสะอาดอย่างต่อเนื่อง ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยสำคัญในการที่จะทำให้โครงการนี้ประสบความสำเร็จสถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม.

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

หลังจากที่มีการทบทวนวรรณกรรมแล้วนั้น ในลำดับขั้นตอนต่อไปคือจากการทบทวนขอบเขตการศึกษาและข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวกับการดำเนินการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยได้ยึดแนวทางของกลุ่มมือเทคโนโลยีสะอาดสำหรับประชาชน เล่ม 1, 2 มาเป็นแนวทางในการจัดการประยุกต์ใช้กับโรงงานตัวอย่าง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานแต่ละกิจกรรม เพื่อให้เป็นแนวทางในการจัดการต่อไป รวมไปถึงเป็นการกำหนดขั้นตอนดำเนิน โครงการเพื่อศึกษาวิจัยในแต่ละกิจกรรมของกระบวนการผลิตให้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ตลอดจนมีความสอดคล้องกับเวลา ที่ได้ระบุเอาไว้ โดยในการดำเนินงานในครั้งนี้ ได้มีการวางแผนของการกำหนดขั้นตอน ในการดำเนินโครงการ รวมถึงการคิดแนวคิดวิธีการ ให้มีความสัมพันธ์กับรายละเอียดของแต่ละผลลัพธ์จากการศึกษา ดังนั้นแนวคิดและวิธีการในการศึกษาวิจัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของประเด็นที่สำคัญ ที่จะกระตุ้นให้ผู้ประกอบกิจการ โรงงานอุตสาหกรรม เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีสะอาดเพื่อนำไปใช้ในการป้องกันมลพิษและประยุกต์ใช้กับสถานประกอบการของตนเอง รวมทั้งผลักดันให้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง และยั่งยืน นั่นคือ ปัจจัยที่สามารถชี้วัดประสิทธิผลการดำเนินการดำเนินอย่างเหมาะสม ซึ่งปัจจัยนี้ ควรสามารถวัดในเชิงปริมาณ เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการประเมินผลต่อไปได้ ผู้ทำการวิจัย ทำการประเมินปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ และกำหนดการชี้วัด ที่เหมาะสมกับโรงงาน พร้อมนำมาใช้ในกิจกรรมของโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อรวบรวมข้อมูล การตรวจติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่างในการศึกษาในครั้งนี้ จึงได้ทำการเลือกโรงงานตัวอย่าง และได้นำหลักการเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้กับโรงงานตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การเลือกโรงงานตัวอย่าง

ในการเลือกโรงงานตัวอย่างที่จะต้องนำหลักการเทคโนโลยีสะอาดไปประยุกต์ใช้ในโรงงานนั้น ได้พิจารณาเกณฑ์ในการเลือกโรงงาน คือผู้บริหารของโรงงานต้องให้การตอบรับและมีความสนใจในการดำเนินการดังกล่าว ซึ่งบริษัทไทยโอซูก้า ได้ให้การตอบรับในการดำเนินการดังกล่าวเป็นอย่างดี พร้อมกับมีความตั้งใจที่จะนำหลักการเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้ในโรงงาน ทางผู้วิจัยจึงเลือกโรงงานไทยโอซูก้า ฟาร์มาชูติคอล เป็นโรงงานตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

3.2 การนำแนวทางเทคโนโลยีสะอาด ไปประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่าง

การนำแนวทางในการดำเนินการประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดเข้าไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่าง ผู้วิจัยได้กำหนดใช้แนวทางที่ประยุกต์หลักและวิธีตามคู่มือของการดำเนินการด้านการผลิตที่สะอาดที่เป็นที่ยอมรับและนำไปสู่การปฏิบัติจริง ได้แก่ คู่มือเทคโนโลยีสะอาดสำหรับประชาชน เล่ม 1, 2 (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย) โดยมีโครงสร้างและขั้นตอนในการดำเนินงาน ประกอบด้วย

3.2.1 ขั้นตอนที่ 1: การวางแผนและการจัดตั้งทีมงาน

ขั้นตอนนี้คือการเตรียมงานทั้งทางด้านบุคลากรและทรัพยากรอื่นๆและวางแผนโครงการเพื่อให้เกิดโครงการตรวจประเมินด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ได้รับการอนุมัติจากฝ่ายบริหารระดับสูงของโรงงานและจะต้องเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด รวมถึงให้การสนับสนุนโดย

1) กำหนดนโยบายอย่างชัดเจนโดยแจ้งทุกฝ่ายเพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วม ทำการชี้แจงนโยบายเป็นระยะๆเพื่อการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง โดยตัวนโยบาย การจัดการเทคโนโลยีสะอาด ประกอบด้วยเป้าหมายที่ชัดเจน วัตถุประสงค์ และมีกรอบเวลาที่กำหนดไว้

2) จัดตั้งทีมงานประกอบด้วยผู้แทนจากทุกฝ่าย โดยแต่ละคนที่เข้าร่วมทีมต้องได้รับการอบรม หลักการจัดการเทคโนโลยีสะอาดมาแล้ว โดยร่วมกันปรึกษาหารือและเสนอแนวทางคิดเห็นต่างๆเพื่อค้นหา ของเสียอันตรายที่เกิดจากกระบวนการผลิต เพื่อหาแนวทางแก้ไขให้ลดของเสียที่เกิดขึ้นในโรงงาน และมีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

3.2.2 ขั้นตอนที่ 2: การประเมินเบื้องต้น

ในการประเมินเบื้องต้นมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวกับการผลิตของโรงงานและประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยทีมงานได้มีการใช้เครื่องมือที่สำคัญ คือผังกระบวนการผลิต โดยเริ่มต้นจากกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน ซึ่งผังกระบวนการผลิตนี้นำไปใช้ประโยชน์เพื่อทำการตรวจประเมินโดยละเอียดในขั้นตอนต่อไป การตรวจประเมินเบื้องต้นประกอบด้วย

1) จัดทำผังกระบวนการผลิตและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ทั้งนี้จะต้องเน้นกระบวนการผลิตโดยทั่วไป ซึ่งในการจัดทำผังผลิตครั้งนี้ ทีมงานจะสามารถบันทึกรายละเอียดของแต่ละกระบวนการโดยการบันทึกสิ่งที่เริ่มต้นของกระบวนการ เข้าไปยังกระบวนการผลิต และผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการผลิต

2) การเดินสำรวจเบื้องต้น ข้อมูลส่วนนี้ จะบันทึกลงในผังกระบวนการผลิตของแต่ละกระบวนการซึ่งจะได้จากการเดินสำรวจเบื้องต้น ซึ่งการเดินสำรวจในครั้งนี้ จะเดินตามกระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการผลิต โดยทางทีมงานจะมีการพูดคุยสอบถามกับพนักงานประจำเครื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลลักษณะการทำงานจริง ซึ่งนำไปสู่โอกาสในการลดของเสียหรือการใช้ทรัพยากรน้อยลง และนอกจากนี้ทางทีมงานจะทำการบันทึกปัญหาและแนวทางแก้ไขต่อไป

3.2.3 ขั้นตอนที่ 3: การประเมินละเอียด

ในขั้นตอนนี้จะดำเนินการเก็บข้อมูลในเชิงปริมาณ โดยการเก็บข้อมูลจะนำมาประกอบการพิจารณาการจัดทำเทคโนโลยีสะอาด โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

1) การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณในการพิจารณาว่าควรเก็บข้อมูลใดบ้าง ทีมงานสามารถใช้ผังกระบวนการผลิตของแต่ละหน่วยกระบวนการประกอบการพิจารณา

2) การทำวิเคราะห์การเกิดของเสียแต่ละขั้นตอน เพื่อเป็นแนวทางในการนำเทคโนโลยีสะอาดเข้ามาประยุกต์ใช้กับขั้นตอนที่เกิดของเสียดังกล่าว

3) เสนอแนวทางเลือกของวิธีการป้องกันมลพิษทางเลือกของวิธีการป้องกันมลพิษที่ได้จากการตรวจประเมินในแต่ละขั้นตอน โดยทางทีมงานจะเลือกประยุกต์หลักการทางเทคโนโลยีสะอาดมาใช้เป็นทางเลือกในการจัดการของเสียในกระบวนการผลิตต่อไป

3.2.4 ขั้นตอนที่ 4: การประเมินความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

เมื่อทางทีมงานเลือกวิธีป้องกันมลพิษได้แล้ว ทางทีมงานจะทำการประเมินศึกษาความเป็นไปได้ ทั้งทางเทคนิค เศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมเพื่อเลือกเฉพาะวิธีที่เหมาะสมมาใช้

1) การประเมินเบื้องต้น โดยการประเมินร่วมกันระหว่างทีมงาน เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้เบื้องต้นของแต่ละวิธี ซึ่งผลของการประเมินเบื้องต้นจะบอกได้ว่า มีวิธีใดบ้างที่มีความเป็นไปได้ในการจัดทำโครงการ

2) การประเมินความเป็นไปได้ทางเทคนิค ต้องศึกษาผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้กับผลิตภัณฑ์กระบวนการผลิต และความปลอดภัยที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยี

3) การประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ ทางทีมงานจะทำการเปรียบเทียบต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงกับมูลค่าที่ประหยัดได้ เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการดำเนินงานต่อไป

4) การประเมินความเป็นไปได้ทางสิ่งแวดล้อม ทางทีมงานจะประเมินแนวทางการจัดเทคโนโลยีสะอาดที่ประยุกต์ใช้มาประเมิน ในเชิงการลดของเสียที่จะมีผลต่อสภาพแวดล้อมในโรงงาน

3.2.5 ขั้นตอนที่ 5: การปฏิบัติตามแผนงาน

1) นำวิธีการป้องกันมลพิษที่ได้รับการคัดเลือกไปปฏิบัติใช้ โดยทางทีมงานจะร่วมกันวางแผนการดำเนินการในแต่ละวิธี โดยการกำหนดช่วงเวลาการดำเนินงานที่ชัดเจน พร้อมทั้งระบุผู้รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอน

2) การตรวจสอบผลการดำเนินงาน โดยทางทีมงานจะดำเนินการตรวจสอบผลและนำผลที่ได้จากการตรวจสอบมาวิเคราะห์ พร้อมก็นำมาพัฒนาอย่างต่อเนื่องในอนาคต และเป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืนในโรงงานต่อไป ทางผู้วิจัยจึงได้เสนอให้ทางทีมงานเผยแพร่กิจกรรมที่จัดทำนี้ไป

ยังพนักงานทุกระดับและทั้งนี้จะสามารถนำไปใช้กับกระบวนการจัดการต่างๆที่โรงงานมีอยู่เพื่อประยุกต์ใช้ให้เกิดความเหมาะสมต่อไป

3.3 แผนการดำเนินงาน

เพื่อให้การดำเนินงานวิจัยมีความสมบูรณ์ ทั้งในด้านการดำเนินงานและระยะเวลาในการปฏิบัติของแต่ละกิจกรรม ซึ่งต้องสัมพันธ์กับระยะเวลาศึกษาวิจัยกันว่าอิสระที่กำหนดไว้ 12 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการดำเนินงาน โดยเน้นความต่อเนื่องและสอดคล้องกับกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ยา เพื่อส่งผลให้มีการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวในโรงงานเป็นกิจกรรมที่ยั่งยืนต่อไป ทั้งนี้ได้แบ่งช่วงการทำกิจกรรมต่างๆ รวมถึงขั้นตอนการศึกษาโดยมีแผนการดำเนินงาน ดังนี้ว่ามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. วางแผนการวิจัยและทบทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	1	สัปดาห์
2. การเลือกโรงงานตัวอย่าง	1	สัปดาห์
3. การศึกษากระบวนการและให้คำปรึกษา	7	สัปดาห์
4. การวิเคราะห์ข้อมูล	2	สัปดาห์
5. การทำวิจัยรายงาน	1	สัปดาห์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ทีมงานเทคโนโลยีสะอาดของโรงงานและผู้วิจัยได้เข้าตรวจประเมินกิจกรรมและการปฏิบัติงานของโรงงานในเบื้องต้นตามหลักการเทคโนโลยีสะอาด การประเมินละเอียด การประเมินและการศึกษาความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดและทางทีมงานได้การปฏิบัติตามแผนงานที่ตั้งไว้ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหลักทางเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่าง พร้อมทั้งเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลโรงงานทั่วไป

บริษัท ไทยโอซูก้า ประเทศไทย จำกัด ตามภาพที่ 4.1 เป็น โรงงานผลิตยา ประเภทยาแผนปัจจุบัน ตั้งอยู่ 50 หมู่ 8 ถ.เศรษฐกิจ 1 ต.คลองมะเดื่อ อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74110 จัดตั้งมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 โรงงานมีพื้นที่ ทั้งหมด 26 ไร่ วันทำงานปกติคือวันจันทร์ ถึง วันเสาร์ โดยมีบุคลากรทั้งสิ้น 425 คน แบ่งเป็น ระดับบริหาร 17 คน ระดับหัวหน้าแผนก 17 คน และระดับพนักงาน 385 คน



ภาพที่ 4.1 บริษัท ไทยโอซูก้า ฟาร์มาซูติคอล จำกัด

4.2 การนำแนวทางเทคโนโลยีสะอาดไปประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่าง

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในสถานประกอบการโรงงานตัวอย่าง บริษัท ไทยโอชูก้า ฟาร์มาซูติคอล แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนประกอบด้วย การวางแผนและจัดตั้งทีมงาน การประเมินเบื้องต้น การประเมินละเอียด การประเมินและการศึกษาความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด และขั้นตอนการลงมือปฏิบัติ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 ขั้นตอนที่ 1: การวางแผนและจัดตั้งทีมงาน

1) ผู้บริหารโรงงานได้ให้ความสำคัญในการดำเนินงานด้านการจัดการเทคโนโลยีสะอาด โดยกำหนดเป็นนโยบายขององค์กรและได้มีการสื่อสารให้กับพนักงานทุกคนทราบที่บอร์ดประชาสัมพันธ์

2) ได้มีการจัดตั้งทีมงานประกอบด้วยผู้แทนที่มาจากทุกฝ่ายในโรงงาน และแต่ละคนที่เข้ามาเป็นคณะกรรมการต้องได้รับการอบรมในเรื่องการจัดการเทคโนโลยีสะอาดมาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งคณะกรรมการทั้งหมดมี 20 คน โดยร่วมกันเพื่อประชุมปรึกษาหารือ และเสนอแนวทางข้อคิดต่างๆ เพื่อค้นหาของเสียจากการผลิตแล้วหาแนวทางแก้ไขเพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด รายชื่อคณะกรรมการที่มาจากแต่ละฝ่ายตามภาพที่ 4.2

1. คุณวิภาวดี	โชติธรรมาธิษฐาน	ผู้จัดการโรงงาน
2. คุณอรุณ	เวชประสิทธิ์	ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน
3. คุณสุวิทย์	ชูวงษ์กุล	ฝ่ายควบคุมการผลิตและสิ่งแวดล้อม
4. คุณสุวิทย์	ทนายทนายใหญ่	ฝ่ายผลิต
5. คุณเสกสรรค์	แลธัมฤทธิ์ชัย	ฝ่ายผลิต
6. คุณเนตร	ทนายทนายใหญ่	ฝ่ายผลิต
7. คุณประทีป	จักร์ภาค	ฝ่ายผลิต
8. คุณจรัสศรี	เนตรอาทิตย์	ฝ่ายรับประกันคุณภาพ
9. คุณก้องภพ	ทองชัยไพโรจน์	ฝ่ายรับประกันคุณภาพ
10. คุณณัฐประภา	ชุนณะภัทร์	ฝ่ายคลังสินค้า
11. คุณสุวิชัย	ก้องวิวัฒน์	ฝ่ายคลังสินค้า
12. คุณไชยวัฒน์	เสนาะโชติ	ฝ่ายวิศวกรรม
13. คุณจรรยา	วิจิตรภัทร์	ฝ่ายวิศวกรรม
14. คุณกนกวรรณ	ชูวงษ์กุล	ฝ่ายจัดซื้อ
15. คุณนภะ	ทองสุข	ฝ่ายจัดซื้อ
16. คุณสมชาย	นันทกุล	ฝ่ายบริหารบุคคล
17. คุณไฉยา	ชิงสี	ฝ่ายบริหารบุคคล
18. คุณกมลรัตน์	จิราชัยวัฒน์	ฝ่ายวิจัยและพัฒนา
19. คุณจรรยา	ศิริสาร	ฝ่ายวิจัยและพัฒนา
20. คุณสุภาพร	จิราภรณ์วิวัฒน์	ฝ่ายบัญชี

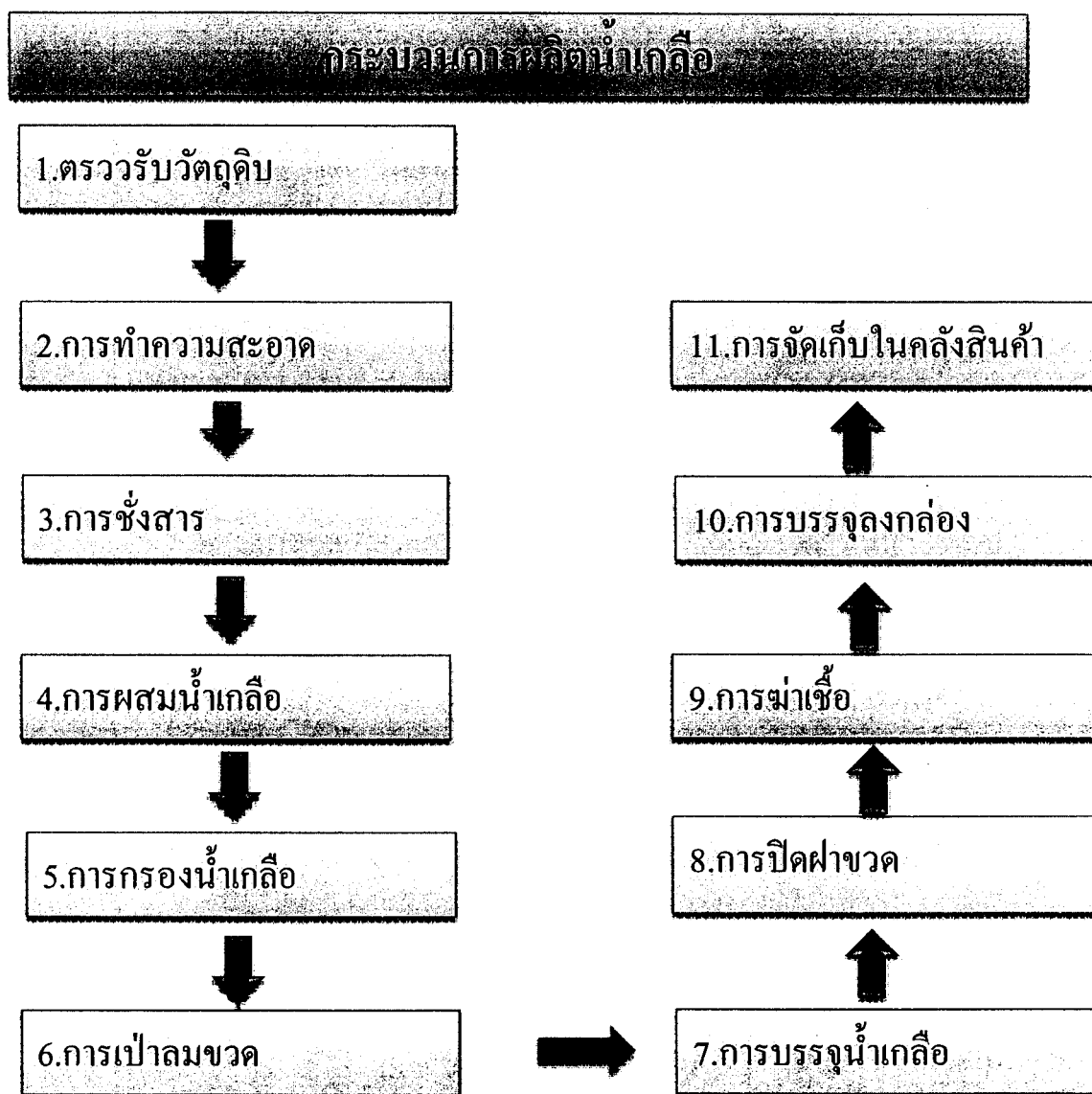
ภาพที่ 4.2 รายชื่อทีมงานเทคโนโลยีสะอาด ประจำบริษัท ไทยโอซูซ่า ฟาร์มaceutิคอล

4.2.2 ขั้นตอนที่ 2: การประเมินเบื้องต้น

ทีมงานเทคโนโลยีสะอาดของโรงงาน ได้นำผู้ศึกษาวิจัยเข้าตรวจประเมินกิจกรรมและการปฏิบัติงานของโรงงานในเบื้องต้นตามแนวทางเทคโนโลยีสะอาด ซึ่งผลการประเมินเบื้องต้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) จัดทำผังกระบวนการผลิตและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

ในการประเมินเบื้องต้นทางทีมงานได้ทำเป็นแผนผังกระบวนการผลิตน้ำเกลือโดยมีรายละเอียดตามภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ผังกระบวนการผลิตน้ำเกลือ

อธิบายผังกระบวนการผลิตของโรงงาน

1. การรับวัตถุดิบ

การตรวจรับวัตถุดิบ การตรวจรับวัตถุดิบเมื่อรถส่งของนำวัตถุดิบมาให้กับสโตร์รับวัตถุดิบ จะทำการจัดเก็บไว้เป็นหมวดหมู่ โดยแบ่งการรับวัตถุดิบที่จะต้องรับเป็น 2 ประเภท

- 1.1 วัตถุดิบที่ต้องแช่เย็น คือวัตถุดิบที่ต้องเก็บในห้องเย็นปรับอุณหภูมิให้เหมาะสม
- 1.2 วัตถุดิบที่ไม่ต้องเก็บห้องเย็น คือวัตถุดิบที่เป็นประเภทกล่อง ลัง กระดาษทั่วไป

2. การทำความสะอาด

วัตถุดิบที่ต้องล้างทำความสะอาด จะนำมาล้างทำความสะอาด เช่นขวดยาจะต้องผ่านทำความสะอาด และนำไปเก็บในจุดที่จัดเตรียมไว้ให้

3. การชั่งสาร

วัตถุดิบบางตัวที่เป็นผง ด้วยยา จะทำการชั่งสารและเก็บใส่ภาชนะและรักษาอุณหภูมิที่เหมาะสม

4. การผสม

เป็นลำดับขั้นตอนที่จะต้องนำวัตถุดิบผสมกับน้ำที่จัดเตรียมไว้ซึ่งต้องอุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อการละลายที่ดีโดยทำการผสมในเครื่องผสมจำนวน 4 เครื่อง

5. การกรอง

การกรองเมื่อได้การผสมแล้ว จะต้องมีการกรองสารที่ได้มานั้น ออกจากน้ำเกลือเพื่อนำไปจัดการต่อไปตามหลักสุขาภิบาล

6. การเป่าขวด

เพื่อให้มั่นใจในการทำความสะอาดขวดจะมีการเป่าขวดโดยใช้ลมเป่าขวดที่ไหลมาตามสายพานการผลิตให้อยู่ในจุดที่สมดุล

7. การเติมน้ำยา จากเครื่องเติมน้ำยาลงขวด

8. การปิดผนึกฝาขวด

เป็นการนำฝาขวดกดลงบนตัวขวด โดยใช้เครื่องปิดฝาขวด

9. การฆ่าเชื้อ

เป็นการฆ่าเชื้อโรคของขวดโดยการให้ความร้อนของเครื่องฆ่าเชื้อโรค

10. เครื่องบรรจุ

เป็นการใช้เครื่องบรรจุขวดลงกล่องและทำการรัดกล่องให้อยู่ในสภาพที่

สมบูรณ์

11. คลังสินค้า

เป็นการนำสินค้าที่ผลิตเสร็จเข้าสู่คลังสินค้าต่อไป

ในขั้นตอนการประเมินขั้นต้นหลังจากที่ทำผังกระบวนการผลิตแล้ว ทางทีมงานได้ร่วมกันเดินสำรวจในพื้นที่การผลิต เพื่อเก็บรายละเอียดเบื้องต้น ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2) การเดินสำรวจเบื้องต้น

ทีมงานเทคโนโลยีสะอาดของโรงงานได้ร่วมกันเดินสำรวจโรงงานตามกระบวนการผลิตของแต่ละขั้นตอนดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- การใช้น้ำ ในกระบวนการผลิต เช่นการใช้น้ำหล่อเย็นนั้นไม่ได้นำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งตามหลักของกระบวนการผลิตที่สะอาด สามารถนำน้ำดังกล่าวกลับมาใช้ได้ เพื่อเป็นการประหยัดทรัพยากร

- การใช้ไฟฟ้าจากการสังเกตพบว่ายังสามารถประหยัดในเรื่องการใช้ไฟฟ้าทั้งในส่วนของเครื่องปรับอากาศที่มีการเปิดตลอดเวลาทำงาน ไม่มีการปิดไฟในช่วงพักตอนกลางวันยังมีเปิดทิ้งไว้ ซึ่งควรจะนำมาพิจารณาในการดำเนินงานต่อไป

- การใช้ปั๊มลม หลังจากที่พักกลางวันแล้วไม่มีการปิด ยังคงมีการเปิดปั๊มลมทิ้งไว้ซึ่งเป็นการสูญเสีย พลังงานไปอย่างน่าเสียดาย ซึ่งควรมีการรณรงค์การใช้พลังงานอย่างประหยัด

4.2.3 ขั้นตอนที่ 3: การประเมินละเอียด

หลังจากที่มีการเดินสำรวจในเบื้องต้นไปแล้วนั้น ในลำดับต่อไปจะเป็นการประเมินละเอียดโดยการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่การใช้ปริมาณน้ำ ไฟฟ้า ต่อเดือน เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปวิเคราะห์เทียบการใช้ต่อหน่วยผลผลิต และทั้งนี้จะมีการวิเคราะห์การเกิดของเสียแต่ละขั้นตอนเพื่อเป็นแนวทางในการนำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ

การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณมีการเก็บข้อมูลของการใช้น้ำ การใช้พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต เพื่อนำไปวิเคราะห์การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ในกระบวนการผลิตเทียบกับผลผลิตที่ได้ต่อไป ทั้งนี้รายละเอียดดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

-การใช้ น้ำ น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์และกิจกรรมต่างๆของโรงงานทั้งหมดเช่นการล้างทำความสะอาด เครื่องจักรอุปกรณ์ ล้างพื้นการผลิต ล้างวัตถุดิบ น้ำใช้พนักงานในโรงงาน เป็นต้น จะมาจากน้ำประปา มีปริมาณทั้งสิ้น 150 ลูกบาศก์เมตร / วัน

-การใช้พลังงานปัจจุบัน โรงงานใช้ไฟฟ้า และก๊าซหุงต้มในการดำเนินการผลิต โดยมีปริมาณการผลิตไฟฟ้า 700,000 กิโลวัตต์ - ชั่วโมง / เดือน

2) การทำวิเคราะห์การเกิดของเสียแต่ละขั้นตอน

เป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์การเกิดของเสียในแต่ละกระบวนการผลิตเพื่อให้เป็นแนวทางในการนำหลักการเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้ในแต่ละขั้นตอนที่มีการเกิดของเสียให้ลดน้อยลง โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ส่วนการผลิต	การสูญเสีย	การประเมินสาเหตุของการสูญเสีย
1. การขนส่งวัตถุดิบ	1. น้ำมัน	1. จากการสังเกตพบว่า ขั้นตอนในการส่งของ เก็บของ ยังสามารถจัดเก็บในสถานที่ใกล้เคียงไม่จำเป็นต้องไปเก็บในจุดที่ห่างไกลจุดผลิต ซึ่งเป็นการสูญเสียทรัพยากรน้ำมัน โดยเปล่าประโยชน์
2. แผนกรับวัตถุดิบ	1. น้ำประปา 2. ไฟฟ้า	1. พบว่ามีการเปิดน้ำทิ้งไว้ทำให้สูญเสียน้ำประปา 2. มีการเปิดเครื่องทิ้งไว้ขณะไม่มีการใช้งาน
3. แผนกช่างสาร	1. ไฟฟ้า	1. ระหว่างไปพักรับประทานอาหาร มีการเปิดไฟเครื่องช่างทิ้งไว้
4. แผนกผสมน้ำเกลือ	1. น้ำประปา 2. ไฟฟ้า	1. ไม่มีการรีไซเคิลน้ำหล่อเย็นกลับมาใช้ 2. เปิดเครื่องทิ้งไว้ขณะไม่ใช้งาน
5. แผนกรองน้ำเกลือ	1. น้ำประปา	1. เปิดน้ำทิ้งไว้ขณะขัดล้างเครื่อง
6. แผนกการเป่าลมขวด	1. ไฟฟ้า	1. มีการเปิดบีมลมทิ้งไว้ขณะไม่ใช้งาน
7. แผนกเครื่องบรรจุน้ำเกลือ	1. ไฟฟ้า	1. มีการเปิดบีมลมทิ้งไว้ขณะไม่ใช้งาน
8. แผนกปิดฝาขวด	1. ไฟฟ้า	1. มีการเปิดบีมลมทิ้งไว้ขณะไม่ใช้งาน
9. แผนกถังฆ่าเชื้อ	1. น้ำประปา	1. ทุกรอบการฆ่าเชื้อมีการทิ้งน้ำอย่างเสียประโยชน์ 2. มีการสูญเสียไอน้ำออกจากเครื่องฆ่าเชื้อตลอดเวลา
10. แผนกบรรจุกล่อง	1. ไฟฟ้า 2. สายรัดกล่อง	1. มีการเปิดบีมลมทิ้งไว้ขณะไม่ใช้งาน 1. มีสายรัดกล่องที่ตัดทิ้ง / เสียเป็นจำนวนมาก
11. แผนกคลังสินค้า	1. น้ำมัน	1. มีการสตาร์ทรถรอ ขณะนับสต็อก

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงการเกิดของเสียในแต่ละขั้นตอนการผลิต

3) เสนอแนวทางเลือกของวิธีการป้องกันมลพิษ

ผู้วิจัย และทีมงานเทคโนโลยีสะอาดของโรงงานได้ร่วมกันพิจารณาลำดับความสำคัญของประเด็นปัญหาและจุดสูญเสียที่ตรวจพบจากการตรวจประเมินขั้นต้น และชั้นละเอียดเพื่อคัดเลือกประเด็นที่มีความสำคัญเร่งด่วน จากการประเมินภายในโรงงาน พบโอกาสหรือทางเลือก (CT Options) ในการทำเทคโนโลยีต่างๆ ดังตารางที่ 4.2 แสดงโอกาสของการทำเทคโนโลยีสะอาดของโรงงาน

โครงการ	แผนก	วิธีการของเทคโนโลยีสะอาด	ผลประโยชน์ที่ได้รับ
1.การลดจำนวนปั๊มที่ใช้ส่งน้ำยาของเบนไลน์แผนกผสมน้ำยา	ผสมน้ำยา	เทคนิคการจัดการ	ลดปริมาณการใช้ไฟฟ้า
2.การตัดแปลงfilter ตัวกรองหัวฉีดขาวของเครื่อง Auto pack ให้เป็นแบบที่ถอดได้	แพ็คกิ่ง	เทคนิคการปรับปรุงอุปกรณ์	การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า
3. ลดการใช้Siliconeในการซ่อมบำรุงถาด	ฆ่าเชื้อ	เทคนิคการจัดการ	การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า
4.การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับใบพัดMixing tank	ผสมน้ำยา	เทคนิคการใช้ซ้ำ	ลดการใช้น้ำประปา
5.การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับเครื่อง Sealing	ปิดฝาขวด	เทคนิคการใช้ซ้ำ	ลดการใช้น้ำประปา
6.การเปลี่ยนฝาขวดน้ำเกลือ	ปิดฝาขวด	เทคนิคการปรับปรุงอุปกรณ์	การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า
7.การเปลี่ยนปลายขวดน้ำเกลือจากมุมแบบเป็นแบบมุมตัด	สนับสนุนการผลิต	เทคนิคการปรับปรุงอุปกรณ์	การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงโอกาสของการทำเทคโนโลยีสะอาด

4.2.4 ขั้นตอนที่ 4: การประเมินความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

1) การประเมินเบื้องต้น

ทีมงานเทคโนโลยีสะอาดทำการแบ่งโอกาสของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดตามความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติในโรงงาน โดยแบ่งเป็นทางเลือกที่สามารถดำเนินการได้ทันที ทางเลือกที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม และทางเลือกที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.3 โดยมีเกณฑ์ดังนี้

-ดำเนินการได้ทันที หมายถึงสามารถดำเนินการแก้ไข ปรับปรุง ได้ในระยะเวลาไม่เกิน 2 เดือน ไม่มีผลกระทบต่อการผลิต

-ต้องทำการศึกษาเพิ่มเติม หมายถึงไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ทันที ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษาเกิน 2 เดือนขึ้นไป และมีผลกระทบต่อการผลิต

-เป็นไปได้ไม่ได้ในทางปฏิบัติ หมายถึงไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ทันทีและไม่มี ความเหมาะสมกับกระบวนการผลิต หากมีการดำเนินการดังกล่าว

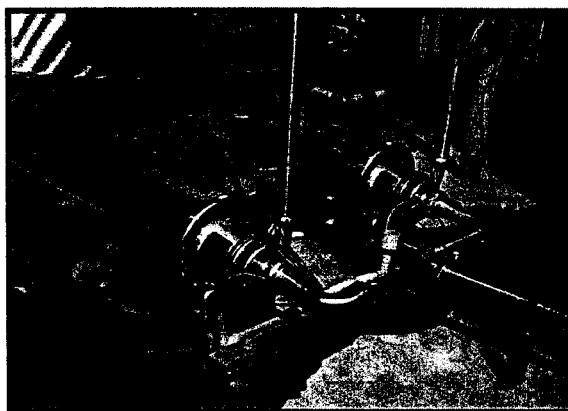
โครงการ	ความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการ			หมายเหตุ
	ดำเนินการได้ทันที	ต้องทำการศึกษาเพิ่มเติม	เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ	
1.การลดจำนวนปั๊มที่ใช้ส่งน้ำของเมนไลน์แผนกผสมน้ำยา	▲			
2.การตัดแปลง ตัวกรองหัวฉีดขาวของเครื่องบรรจุให้เป็นแบบที่ถอดได้	▲			
3. ลดการใช้ซีคอนในการซ่อมบำรุงถาด	▲			
4.การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับใบพัดถังผสม	▲			
5.การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับเครื่องปิดฝา	▲			
6.การเปลี่ยนฝาขวดน้ำเกลือ		▲		ระยะเวลา 1ปี
7.การเปลี่ยนปลายขวดน้ำเกลือจากมุมแบบเป็นแบบมุมตัด		▲		ระยะเวลา 1ปี

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงโอกาสในการนำเทคโนโลยีสะอาดไปใช้

2) การประเมินความเป็นไปได้ทางเทคนิค ทางเศรษฐศาสตร์ ทางสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยและทีมงานจะทำการประเมิน เพิ่มเติม ในเรื่องของการประเมินด้านเทคนิค การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และการประเมินด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้ทราบถึงความเหมาะสมในการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ ทั้งนี้ผลการประเมินมีดังต่อไปนี้

ทางเลือกที่ 1 การลดจำนวนปั๊มที่ใช้ส่งน้ำยาของเมนไลน์แผนกผสมน้ำยา (ตามภาพที่4.4)



ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงการลดจำนวนปั๊มที่ใช้ส่งน้ำยาของเมนไลน์แผนกผสมน้ำยา

การประเมินด้านเทคนิค

เนื่องจากในเวลาปกติจะมีการใช้ปั๊ม 3 ตัวในการดึงน้ำเกลือจากถังผสม มาสู่แผนกบรรจุน้ำเกลือ แต่จากการทดลองและการตรวจสอบของแผนกผสมน้ำเกลือ ร่วมกับทางแผนกวิศวกรรมพบว่าเมื่อลดเหลือการใช้ 2 ปั๊ม ในการดึงน้ำยาสามารถดึงน้ำยาได้ตามปกติ และไม่มีผลกระทบต่อระบบคุณภาพ ซึ่งเห็นว่าทำให้เกิดการประหยัดมากขึ้น จึงควรใช้ปั๊ม 2ตัวแทน การใช้ 3 ตัว และทำการเก็บปั๊มอีกตัวไว้เป็น ปั๊มอะไหล่ ในกรณีเกิดการเสียหายของปั๊มตัวอื่น

การประเมินผลกระทบต่อด้านสิ่งแวดล้อม

ไม่มีผลกระทบต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นผลดีกว่านั้นเมื่อใช้ปั๊ม 2 ตัวพบว่าเสียงในบริเวณติดตั้งปั๊มเบาลงไปทำให้คนงานที่ทำงานในบริเวณนั้นมีสมาธิในการทำงานมากขึ้น

การประเมินทางเศรษฐศาสตร์

ไม่ต้องมีการลงทุนแต่อย่างใดเพราะเป็นการเก็บปั๊มไว้ใช้ในการทำงานอีกตัวเป็นการประหยัดต้นทุนเพิ่มด้วย และเป็นการประหยัดไฟเพิ่มขึ้น จึงเป็นผลดีในเรื่องของเศรษฐกิจ

ทางเลือกที่ 2 การตัดแปลงตัวกรองหัวฉีดกาวของเครื่องบรรจุอัตโนมัติ

การประเมินทางด้านเทคนิค

จากปกติจะมีการใช้หัวฉีดกาวตัวกรอง จำนวน 2 จุด ซึ่งเมื่อใช้งานได้ 15 วัน จะต้องทำการเปลี่ยนใหม่ และมีค่าใช้จ่ายต่อการเปลี่ยนตัวละ 350 บาท ซึ่ง มีจำนวน 2 ตัว คิดเป็นเงิน 700บาท ซึ่งทางหัวหน้าในแผนกแพ็คเกจจิ้งจึงคิดตัดแปลงหัวฉีดกาวโดยยังคงเบ้าของฉีดกาวไว้และตัดแปลงการใช้แผ่นอลูมิเนียมเจาะรูมาทำแทนหัวฉีดกาว ซึ่งต้นทุนแผ่นอลูมิเนียมแผ่นละ 5 บาท ประหยัดเงินไปได้ 1,350 บาท ต่อเดือน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนกระบวนการจัดการใช้ระยะเวลาในการดำเนินการไม่นาน แต่ได้ผลที่คุ้มค่า

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จากเดิมใช้เบ้าฉีดกาวแบบเก่า จะมีกาวไหลย่อยออกมาและต้องล้างภาวลงท่อบ่อยๆ จึงมีผลต่อระบบบำบัดน้ำเสีย แต่พอมาลองปรับเปลี่ยนการใช้แผ่นแสดนพบว่า ไม่มีกาวไหลออกมาเพราะมีการควบคุมขนาดของรูซึ่งแต่เดิม ไม่สามารถทำได้เท่าที่ควร จึงเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น

การประเมินทางเศรษฐศาสตร์

เป็นการประหยัดเงินค่าการซื้อเบ้ากาว และเป็นการลดต้นทุนในการผลิต เป็นการลงทุนในมูลค่า ไม่แพงแต่ได้ผลประโยชน์ที่คุ้มค่า

ทางเลือกที่ 3 ลดการใช้Siliconeในการซ่อมบำรุงถาด (ตามภาพที่4.5)



ภาพที่ 4.5 ภาพซิลิโคนที่ใช้ในการซ่อมถาด

การประเมินทางด้านเทคนิค

ซึ่งปกติจะมีการใช้ซิลิโคนซ่อมบำรุงภาคที่บรรจุน้ำเกลือโดยทา ใน 4 มุมเพื่อป้องกันการซีด ข่วน พบว่าใช้ ซิลิโคน ในปริมาณที่มากจึงได้ทดลองการใช้ซิลิโคนกับมุมภาคลดน้อยลง และพบว่า ขวดน้ำเกลืออยู่ในสภาพปกติไม่มีรอย ซึ่งเป็นการลดจำนวนซิลิโคนน้อยลงและไม่ประสบปัญหา ของทางด้านคุณภาพ และเป็นการประหยัดเงินอีกด้วย

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จากเดิมมีการทิ้งหลอดซิโคน ประมาณเดือนละ 18หลอด แต่พอมาใช้วิธีดังกล่าวพบว่าทิ้ง เพียงเดือนละ 12 หลอดซึ่งลดจำนวนการทิ้งหลอดซิลิโคนให้น้อยลง

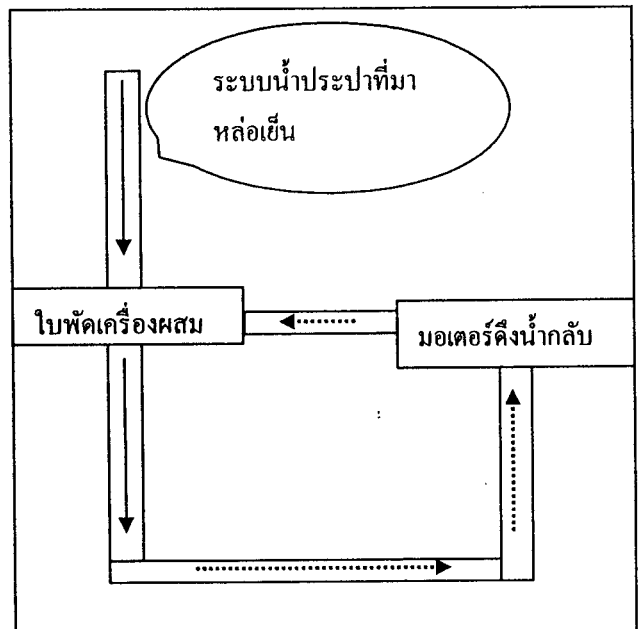
การประเมินทางเศรษฐศาสตร์

เป็นการใช้เทคโนโลยีของการจัดการที่เป็นการลดต้นทุนการผลิตได้

ทางเลือกที่ 4 การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับใบพัดถังผสม (ภาพที่ 4.5 และ 4.6)



ภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.7

ภาพที่ 4.6 ภาพถังผสมน้ำยา

ภาพที่ 4.7 ภาพแสดงการหมุนเวียนน้ำหล่อเย็นกลับมาใช้กับใบพัดเครื่องผสม

การประเมินทางด้านเทคนิค

ปกติในแผนกผสมน้ำเกลือจะต้องใช้น้ำหล่อเย็นการลดอุณหภูมิของแกนใบพัดแต่พบว่ามี การระบายน้ำทิ้งตลอดเวลาไม่มีการนำกลับมาใช้ จึงเป็นการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งพบว่า หากมีการหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้จะลดการสูญเสียน้ำและเป็นการลดน้ำเสียที่เกิดขึ้น

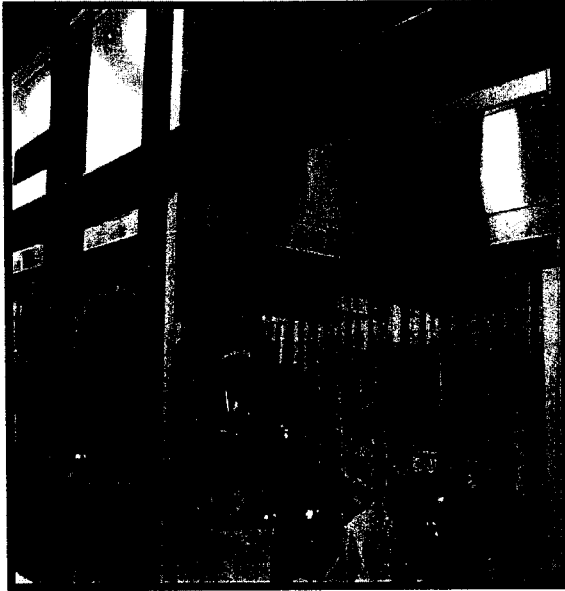
การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เป็นการลดจำนวนน้ำเสียที่เกิดขึ้น และเป็นการจัดการระบบน้ำได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เป็นการ ประหยัดทรัพยากรและเป็นการลดจำนวนน้ำเสียที่เกิดขึ้นซึ่งผลต่อเนื่องไปยังลดสารเคมีในการ บำบัดน้ำเสียต่อไป

การประเมินทางเศรษฐศาสตร์

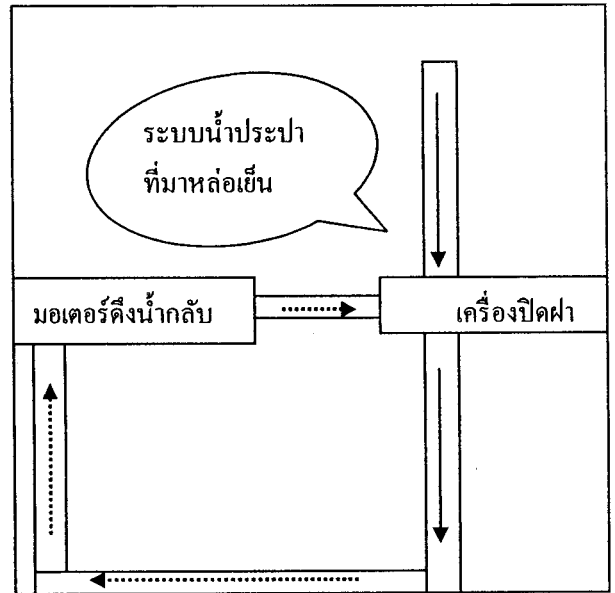
เป็นการประหยัดเงินในการใช้น้ำในปริมาณมากเพื่อใช้กับการหล่อเย็นทำให้ลดจำนวนน น้ำที่ใช่และเป็น การประหยัดเงินที่ใช่ต่อไป

ทางเลือกที่ 5 การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับเครื่อง ปิดฝา (ภาพที่ 4.7 และ 4.8)



ภาพที่ 4.8

ภาพที่ 4.8 แสดงส่วนของบริเวณเครื่องปิดฝาขวด



ภาพที่ 4.9

ภาพที่ 4.9 ภาพแสดงการหมุนเวียนน้ำหล่อเย็นกลับมาใช้กับเครื่องปิดฝา

การประเมินทางด้านเทคนิค

ปกติในแผนกผสมน้ำเกลือจะต้องใช้น้ำหล่อเย็นการลดอุณหภูมิของเครื่องปิดฝาแต่พบว่ามี การระบายน้ำทิ้งตลอดเวลาไม่มีการนำกลับมาใช้ จึงเป็นการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์โดยน้ำเสีย ที่เกิดขึ้นจำนวน 4,704 ลิตร ซึ่งพบว่าหากมีการหมุนเวียนน้ำดังกล่าวกลับมาใช้จะลดการสูญเสียน้ำ และเป็นการลดน้ำเสียที่เกิดขึ้น

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เป็นการลดจำนวนน้ำเสียที่เกิดขึ้น และเป็นการจัดการระบบน้ำได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เป็นการ ประหยัดทรัพยากรและเป็นการลดจำนวนน้ำเสียที่เกิดขึ้นซึ่งผลต่อเนื่อง ไปยังลดสารเคมีในการ บำบัดน้ำเสียต่อไป

การประเมินทางเศรษฐศาสตร์

เป็นการประหยัดเงินในการใช้น้ำในปริมาณมากเพื่อใช้กับการหล่อเย็นทำให้ลดจำนวนน้ำที่ใช้

จะเห็นได้ว่า ทางเลือกที่ได้นำเสนอทั้ง 5 โครงการนั้น เป็นประโยชน์ต่อโรงงานทั้งในเรื่องการใช้ทรัพยากรน้ำ ไฟฟ้า ซึ่งผู้วิจัยได้แนะนำให้ทีมงานทำการนำแนวทางเทคโนโลยีสะอาดที่ได้จากการประเมิน ไปปฏิบัติจริงในโรงงานต่อไป

4.3.5 ขั้นตอนที่ 5: การนำทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดไปปฏิบัติ

1) นำวิธีการป้องกันมลพิษที่ได้รับการคัดเลือกไปปฏิบัติใช้

ทีมงานเทคโนโลยีสะอาดได้จัดทำแผนปฏิบัติงานเทคโนโลยีสะอาดในแต่ละทางเลือก เพื่อเป็นกรอบในการดำเนินการได้อย่างเหมาะสมซึ่งแผนการปฏิบัติงานจะประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ ได้แก่กิจกรรมและวิธีการที่ต้องดำเนินการในกิจกรรมนั้นๆ ช่วงระยะเวลาปฏิบัติงาน บุคคลที่รับผิดชอบ รวมถึงงบประมาณที่ต้องใช้โดยแผนปฏิบัติงานเทคโนโลยีสะอาดของโรงงานมีทั้งหมด 5 แผนคือ

- | | |
|--|------------------------|
| 1. การลดจำนวนปั๊มที่ใช้ส่งน้ำยาของเมนไลน์แผนกผสมน้ำยา | รายละเอียดตามตาราง 4.4 |
| 2. การตัดแปลงfilter ตัวกรองหัวฉีดขาวของเครื่องบรรจุอัตโนมัติ | รายละเอียดตามตาราง 4.5 |
| 3. ลดการใช้ซิลิโคนในการซ่อมบำรุงถาด | รายละเอียดตามตาราง 4.6 |
| 4. การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับใบพัดถังผสม | รายละเอียดตามตาราง 4.7 |
| 5. การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับเครื่อง ปิดฝา | รายละเอียดตามตาราง 4.8 |

ขั้นตอนการปฏิบัติ	พ.ศ.2551	พ.ศ. 2552			ผู้รับผิดชอบ	งบประมาณ
	12	1	2	3		
1.ดำเนินการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ	→				ทีมงาน CT	-
2.ทดลองใช้ปั๊ม 2ตัวแทน 3 ตัว	→				ทีมงาน CT	-
3.ทำการสรุปแจ้งในที่ประชุมรับทราบ	→				ทีมงาน CT	-
4.ดำเนินการเปลี่ยนมาใช้ปั๊ม 2ตัว		→			ทีมงาน CT	-
5.ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานจริง			→		ทีมงาน CT	-
6.สรุปผลการดำเนินงาน				→	ทีมงาน CT	-

ตารางที่ 4.4 แสดง โครงการลดจำนวนปั๊มที่ใช้ส่งน้ำยาของเมนไลน์แผนกผสมน้ำยา

ขั้นตอนการปฏิบัติ	พ.ศ.2551	พ.ศ. 2552			ผู้รับผิดชอบ	งบประมาณ
	12	1	2	3		
1.ดำเนินการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ	→				ทีมงาน CT	-
2.ทดลองการลดการใช้ซิลิโคนซ่อมถาดน้อยลง	→				ทีมงาน CT	-
3.ทำการสรุปแจ้งในที่ประชุมรับทราบ	→				ทีมงาน CT	-
4.ดำเนินการประกาศการใช้ซิลิโคน		→			ทีมงาน CT	-
5.ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานจริง			→		ทีมงาน CT	-
6.สรุปผลการดำเนินงาน				→	ทีมงาน CT	-

ตารางที่ 4.5 แสดง โครงการตัดแปลงตัวกรองหัวฉีดกาวของเครื่องบรรจุอัตโนมัติ

ขั้นตอนการปฏิบัติ	พ.ศ.2551	พ.ศ. 2552			ผู้รับผิดชอบ	งบประมาณ
	12	1	2	3		
1.ดำเนินการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ	→				ทีมงาน CT	-
2.ทดลองการลดการใช้ซิลิโคนซ่อมถาดน้อยลง	→				ทีมงาน CT	-
3.ทำการสรุปแจ้งในที่ประชุมรับทราบ	→				ทีมงาน CT	-
4.ดำเนินการประกาศการใช้ซิลิโคน		→			ทีมงาน CT	-
5.ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานจริง			→		ทีมงาน CT	-
6.สรุปผลการดำเนินงาน				→	ทีมงาน CT	-

ตารางที่ 4.6 แสดง โครงการลดการใช้Siliconeในการซ่อมบำรุงถาด

ขั้นตอนการปฏิบัติ	พ.ศ.2551	พ.ศ. 2552			ผู้รับผิดชอบ	งบประมาณ
	12	1	2	3		
1.ดำเนินการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ	→				ทีมงาน CT	2000 บ.
2.สรุปผลความเป็นไปได้ของโครงการ	→				ทีมงาน CT	
3.การต่อท่อน้ำดึงกลับมาใช้กับ ไร่พดด้วงผสม		→			ทีมงาน CT	
4.ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานจริง			→		ทีมงาน CT	
5.สรุปผลการดำเนินงาน				→	ทีมงาน CT	

ตารางที่ 4.7 แสดงโครงการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับไร่พดด้วงผสม

ขั้นตอนการปฏิบัติ	พ.ศ.2551	พ.ศ. 2552			ผู้รับผิดชอบ	งบประมาณ
	12	1	2	3		
1.ดำเนินการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ	→				ทีมงาน CT	1000 บ.
2.สรุปผลความเป็นไปได้ของโครงการ	→				ทีมงาน CT	
2.การต่อท่อน้ำดึงกลับมาใช้กับ เครื่องปิดฝา		→			ทีมงาน CT	
5.ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานจริง			→		ทีมงาน CT	
6.สรุปผลการดำเนินงาน				→	ทีมงาน CT	

ตารางที่ 4.8 แสดงโครงการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับเครื่อง ปิดฝา

2) การตรวจสอบผลการดำเนินงาน

หลังจากผู้วิจัยได้เข้าไปดำเนินการส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานตัวอย่าง ทีมงานเทคโนโลยีสะอาดของโรงงานได้รับความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการแก้ไขปรับปรุงองค์ประกอบในสถานประกอบการให้เป็นไปตามวิธีการเทคโนโลยีสะอาดตั้งแต่ขั้นตอนการจัดตั้งทีมงานและฝึกอบรมคณะทำงาน จนถึงขั้นตอนการประเมินและการศึกษาความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด หลังจากนั้นทางโรงงานได้พิจารณาทางเลือกของเทคโนโลยีสะอาดไปปฏิบัติภายใต้การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผลความสำเร็จของการนำหลักการเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ตามวิธีการและทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่ได้รับการส่งเสริมจากการศึกษาวิจัย ทางโรงงานสามารถนำข้อมูลมาเปรียบเทียบ โดยใช้ดัชนีวัดการประเมินด้านประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรน้ำ ไฟ ต่อหน่วยผลผลิต ของโรงงานระหว่างก่อนและหลังได้รับการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสะอาดมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

-ปริมาณการใช้น้ำ

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าปริมาณการใช้น้ำประปาต่อตันผลผลิต มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม 325 ลูกบาศก์เมตร/ตันผลผลิต ลดลงเหลือ 304 ลูกบาศก์เมตร/ตันผลผลิต ลดลง 21 ลูกบาศก์เมตร/ตันผลผลิต นั้นหมายความว่าทุกตันผลผลิต 1 ตัน โรงงานสามารถประหยัดค่าน้ำประปาได้ 21 ลูกบาศก์เมตร /ตันผลผลิต โรงงานสามารถประหยัดค่าน้ำประปาได้ 366 บาท และถ้าโรงงานวางแผนการผลิตน้ำเกลือไว้ 17 ตันผลผลิตต่อเดือน จะสามารถประหยัดเงินได้ 6,230 บาท ต่อเดือน ดังตารางที่ 4.9 และตาราง 4.10

-ปริมาณการใช้ไฟฟ้า

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อตันผลผลิตมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม 46, 120 กิโลวัตต์-ชั่วโมง / ตันวัตถุดิบลดลงเหลือ 45,546กิโลวัตต์-ชั่วโมง / ตันวัตถุดิบ ลดลง 574 กิโลวัตต์- ชั่วโมง/ตันผลผลิต นั้นหมายความว่าทุกตันผลผลิต 1 ตัน โรงงานสามารถประหยัดค่าไฟได้ 1,779 บาท และถ้าโรงงานวางแผนการผลิตน้ำเกลือไว้ 17 ตันผลผลิตต่อเดือน จะสามารถประหยัดเงินได้ 30,250 บาทต่อเดือนดังตารางที่ 4.9 และ ตาราง 4.10

เดือน	ช่วงเวลาของโครงการ	ผลผลิต/ทรัพยากรที่ใช้			ทรัพยากรที่ใช้ / 1 ตันผลผลิต	
		ผลผลิต	น้ำประปา	ไฟฟ้า	น้ำประปา	ไฟฟ้า
		ตัน/เดือน	ลบ.ม/เดือน	Kw.hr/เดือน	ลบ.ม/ตันผลิตภัณฑ์	Kw.hr/ตันผลิตภัณฑ์
ธ.ค.-51	ก่อนทำโครงการ	17	5530	784040	325	46120
ม.ค.-52	หลังทำโครงการ	15	4765	700796	318	46720
ก.พ.-52		14	4063	621210	290	44372
เฉลี่ย		14.5	4414	661003	304	45586

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงการเปรียบเทียบการประเมินก่อนและหลังการดำเนินโครงการ

รายการ	เปรียบเทียบทรัพยากรที่ใช้ / 1 ตันผลผลิต				เฉลี่ยเป็นเงินที่ประหยัดได้	
	ปริมาณก่อนทำ CT	ปริมาณหลังทำCT	ส่วนต่าง	หน่วย	บาท/ผลผลิต	(บาท/เดือน)
น้ำประปา	325	304	21	(ลบ.ม/ผลผลิต)	366	6230
ไฟฟ้า	46120	45546	574	(Kw.hr/ผลผลิต)	1779	30250

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงการเปรียบเทียบการใช้ทรัพยากรน้ำประปาและไฟฟ้า

บทที่ 5

บทสรุป ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ

การดำเนินงานการศึกษาค้นคว้าอิสระในหัวข้อเรื่อง การส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ฯ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาปรับปรุงแก้ไข องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมยาและอาหาร ไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรวมถึงการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ตามหลักเทคโนโลยีสะอาด ซึ่งมีวิธีการดำเนินการศึกษา วิจัยเชิงกึ่งทดลอง โดยเลือกโรงงาน ไทยโอชูก้า ฟาร์มาชูติคอลล เป็นโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่าง และได้ประยุกต์ ดำเนินการใช้เทคโนโลยีสะอาดที่เป็นที่ยอมรับและการนำไปสู่การปฏิบัติจริง การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ดัชนีประเมินทางสิ่งแวดล้อม ด้านวัตถุดิบและทรัพยากรต่างๆที่โรงงานใช้ต่อหน่วยต้นผลผลิต เช่นน้ำประปา ไฟฟ้าเป็นต้น เปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนดำเนินโครงการ และหลังการศึกษา ที่ได้รับการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด ในโรงงาน

5.1สรุปผลของการศึกษา ปัญหาและอุปสรรค

โรงงาน ไทยโอชูก้า จำกัด ได้เข้าร่วมการศึกษาค้นคว้าอิสระในหัวข้อเรื่อง การส่งเสริมสนับสนุนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมอาหารและเวชภัณฑ์ฯ ในระหว่างวันที่ 20 ธันวาคม 2551 – 20 กุมภาพันธ์ 2552 ภายในระยะเวลาดังกล่าวพบว่า ได้ให้คำปรึกษาทางวิชาการมาตลอด ตลอดจนอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องเทคโนโลยีสะอาด แก่ผู้บริหาร และทีมงานเทคโนโลยีสะอาดของโรงงาน ในวันที่ 20 ธันวาคม 2551 หลังจากที่โรงงานได้รับเรื่องที่จะต้องดำเนินการแล้ว ผู้วิจัยได้เข้าไปเก็บข้อมูลความก้าวหน้าตลอดระยะเวลา ของการศึกษา ผลการประเมินและสรุปข้อมูล พบว่าหลังจากที่โรงงานได้รับการส่งเสริมประยุกต์การใช้เทคโนโลยีสะอาด สามารถทำให้โรงงานมีการจัดการสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดี การรักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถปรับปรุงแก้ไของค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต การบริหารจัดการให้ถูกต้องตามมาตรฐาน และข้อกำหนดสำหรับเทคโนโลยีสะอาด ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ประกอบด้วย

1. การลดการใช้ปั๊มส่งน้ำยาของเมนหลักของแผนกผสมน้ำยา
2. การดัดแปลงหัวฉีดกาวของเครื่องฉีดกาว

3. การลดการใช้ซิเมนต์ในการซ่อมบำรุงอาคาร
4. การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับเครื่องผสม
5. การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับเครื่องปิดฝา

และนอกจากนี้พนักงานในแต่ละแผนกได้ทำการปิดไฟหลังเลิกใช้งาน ทั้งช่วงพักกลางวันและช่วงพักตอนบ่าย รวมถึงการปิดแอร์ก่อนพักเที่ยงและก่อนเลิกงาน ซึ่งทั้งนี้ได้มีการรณรงค์ร่วมไปกับโครงการลดภาวะโลกร้อนไปด้วย ซึ่งพนักงานต่างให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ทั้งนี้สามารถลดค่าใช้จ่ายที่ใช้ในโรงงานทั้งสิ้น 29,138 บาทต่อเดือนโดยคิดที่ 17 ต้นผลผลิต/เดือน ซึ่งแบ่งเป็นค่าไฟลดค่าใช้จ่ายได้เดือนละ 25,032.50 บาท / เดือน ค่าน้ำประปา 4,105.50 บาท / เดือนตามลำดับ

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

หลังจากการที่ผู้วิจัยให้ความรู้ความเข้าใจ คำแนะนำตลอดจนสร้างแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสะอาด ที่นำไปประยุกต์ใช้ในโรงงานแก่ทีมเทคโนโลยีสะอาด ได้พบปัญหาและอุปสรรคดังต่อไปนี้

5.2.1 ระยะเวลาในการศึกษานั้นมีความกระชั้นชิดซึ่งบางโครงการเป็นการลดต้นทุนได้สูงแต่ต้องใช้เวลาในการศึกษาจึงไม่สามารถศึกษาได้ในระยะเวลาจำกัด ซึ่งไม่สามารถติดตามผลได้ ทำให้ไม่สามารถศึกษาการจัดการด้วยเทคโนโลยีสะอาดได้อย่างสมบูรณ์

5.2.2 ทางเลือกของเทคโนโลยีสะอาด บางโครงการไม่สามารถประเมินออกมาเป็นค่าใช้จ่ายได้ โดยเฉพาะทางเลือกที่รักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อย ภายในองค์กร ส่งผลให้ไม่สามารถวัดประสิทธิภาพค่าใช้จ่ายออกมาเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการได้

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1 ควรมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องจะทำให้พนักงานและทีมงานมีความเข้าใจในการทำงานมากขึ้น และสามารถ นำหลักการเทคโนโลยีสะอาดมาใช้อย่างต่อเนื่องโดยทั้งนี้จะเป็นการสร้างแนวคิดในการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสะอาดมากขึ้น ซึ่งเป็นหลักสำคัญต่อการพัฒนาองค์กร โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด ใช้ในองค์กรต่อไป

5.3.2 จากการศึกษากระบวนการทำงานของบริษัท ไทยโอซูก้า ฟาร์มาชูติคอลพบว่า พนักงานที่ผู้ดำเนินงาน เท่านั้นที่รู้หลักใน การดำเนินงาน ดังนั้นควรมีระบบที่เสี่ยงในการ ทำงานโดยจัดกลุ่มย่อยในแต่ละแผนก และกลุ่มย่อยนี้จะเป็น ตัวแทนในการดำเนินงาน และเป็นผู้ ชี้นำในเรื่องหลักการเทคโนโลยีสะอาด ให้แก่ พนักงานในแผนกให้มี ความเข้าใจได้อย่างชัดเจน เพื่อให้แต่ละคนเกิดแนวคิดและจิตสำนึกในการลดของ เสียและใช้ทรัพยากรอย่างเห็นคุณค่า

5.3.2 จากการเดินทางในขั้นต้นของแต่ละกระบวนการผลิต พบว่าก๊อมน้ำในบางจุดมี สภาพรั่วไหล ทำให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรน้ำโดยเปล่าประโยชน์ ควรจะมีการสำรวจและ ซ่อมแซมก๊อมน้ำที่ชำรุดในแต่ละพื้นที่ ซึ่งจะเป็นการประหยัดน้ำได้เป็นอย่างดี

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ (2545) คู่มือด้านการปฏิบัติที่ดีด้านการป้องกันและลดมลพิษ กรุงเทพมหานคร
แสงสว่างเว็ลด์เพรส

ฉพล คงเจริญ (2547) การส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในวิสาหกิจขนาดกลางและ
ขนาดย่อม

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (2541) คู่มือการตรวจเทคโนโลยีสะอาด กรุงเทพมหานคร ฝ่ายธุรกิจและ
สิ่งแวดล้อม

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (2543) คู่มือเทคโนโลยีสะอาดสำหรับอุตสาหกรรมสารเคมีเกษตรใน
ประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (2541) กรณีศึกษาเทคโนโลยีสะอาด โครงการส่งเสริมการใช้
เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมไทย กรุงเทพมหานคร สำนักงานจัดการสิ่งแวดล้อม
อุตสาหกรรม

—(2541) คู่มือการตรวจเทคโนโลยีสะอาดสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร กรุงเทพมหานคร สถาบัน
สิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม

—(2541) คู่มือเทคโนโลยีสะอาดสำหรับประชาชน กรุงเทพมหานคร สถาบันสิ่งแวดล้อม
อุตสาหกรรม

สำนักเทคโนโลยีน้ำ และการจัดการมลพิษโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวง
อุตสาหกรรม (2544) เทคโนโลยีป้องกันมลพิษ

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การประเมินและศึกษาความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

การประเมินและการศึกษาความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

ทางเลือก : การลดการใช้ปั๊มส่งน้ำยาของเมนหลักของแผนกผสมน้ำยา

โรงงาน : บริษัท ไทยโอซูก้า ฟาร์มาซูติคอลล

รายละเอียดแผนกผสมน้ำยา จะมีการใช้ปั๊ม สำหรับการส่งน้ำยา จากถังผสม ไปยังถังบรรจุ
จำนวน 3 ตัว คือ

- 1 . ปั๊ม ก่อนเข้า Heat Exchange
2. ปั๊ม ก่อนที่เข้า New Filter
3. ปั๊ม ก่อนเข้า Cartridge Filter

โดยปกติจะเข้าจะใช้ปั๊ม ตัวที่ 1 และที่ 3 ส่วนกะบ่าย จะใช้ทั้ง ปั๊มตัวที่ 1 2 และ3 เนื่องจาก
ช่วงบ่ายเนื่องจากจะได้มีความเร็วขึ้นในการนำน้ำเกลือไปถังบรรจุ จึงใช้ปั๊มทั้งสามเครื่องแต่
หลังจากที่ทดลองใช้ปั๊มเพียงสองปั๊มพบว่า มีความเหมาะสมมากกว่าจึงยกเลิกการใช้ ปั๊ม ก่อนเข้า
ตัวกรอง และเก็บปั๊มไว้เป็นปั๊มสำรอง ต่อไป

ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ยกเลิกการใช้ปั๊มก่อนเข้า New Filter ขนาด 2.2 กิโลวัตต์
(ค่าพลังงาน 3.1 บาท / กิโลวัตต์/ชั่วโมง)

$$= 2.2 \times 3.1 \text{ บาท / ชั่วโมง}$$

$$= 6.28 \text{ บาท / ชม.}$$

สามารถประหยัดพลังงาน

$$= 6.28 \text{ บาท} \times 8 \text{ ชั่วโมงต่อวัน} \times 24 \text{ วัน / เดือน}$$

$$= 1,206 \text{ บาท / เดือน}$$

เงินลงทุน ไม่ต้องใช้เงินลงทุน

ระยะเวลาคืนทุน ไม่มีระยะคืนทุนเพราะไม่มีการลงทุน

การประเมินและการศึกษาความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

ทางเลือก : การดัดแปลงหัวฉีดกาวของเครื่องฉีดกาว

โรงงาน : บริษัท ไทยโอซูก้า ฟาร์มาซูติคอล

รายละเอียดของโครงการ ปกติจะมีการใช้ ตัวกรองหัวฉีดของเครื่องบรรจุ โดยมีตำแหน่ง ตัวกรอง หัวฉีดกาวจำนวน 2 จุด และมีระยะเวลาในการเปลี่ยนตัวกรองประมาณ 15 วัน / ครั้ง จะมีการซื้อตัวกรองเดือนละ 4 ตัว ราคาตัวละ 350 บาท ดังนั้นจะประหยัดค่าใช้จ่ายโดยทำการดัดแปลงตัวกรองให้เป็นแบบที่สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยอาศัย โครงสร้างของตัวกรองเดิม แต่นำแผ่นตะแกรงสแตนเลสมาหมุนและเชื่อมติดกับ โครงสร้าง ตัวกรองเดิม ซึ่งมีค่าใช้จ่ายตะแกรงสแตนเลส ตัวละประมาณ 5 บาท

ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ดังนั้นสามารถลดค่าใช้จ่าย ได้

$$= (350 \text{ บาท} \times 4 \text{ ตัว}) - (5 \text{ บาท} \times 4 \text{ ตัว})$$

$$= 1380 \text{ บาท} / \text{เดือน}$$

เงินลงทุน ไม่ต้องใช้เงินลงทุน

ระยะเวลาคืนทุน ไม่มีระยะคืนทุนเพราะไม่มีการลงทุน

การประเมินและการศึกษาความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

ทางเลือก : การลดการใช้ซิลิโคนในการซ่อมบำรุงถาด

โรงงาน : บริษัท ไทยโอซูก้า ฟาร์มาซูติคอลล

รายละเอียดเรื่อง ลดการใช้ซิลิโคน ในการซ่อมบำรุงของถาด เพื่อลดรอยขีดข่วน ที่เกิดขึ้น จากถาดแหลมคม ซึ่งเดิมจะมีการใช้ซิลิโคน ตามมุมถาดในปริมาณมาก ซึ่ง ซิลิโคน 1 หลอด จะใช้ซ่อมถาด ได้ 10 ใบ ต่อมา มีการเปลี่ยนแปลง โดยลดจำนวนซิลิโคนลงแต่ประสิทธิภาพยังคงเดิมจึงสามารถใช้ซ่อมถาดได้ 15 ใบ

ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โดยเฉลี่ยมีการซ่อมบำรุงมุมถาด เดือน 180 ใบ / 10 ใช้ซิลิโคน 18 หลอด
ต่อมา มีการลดจำนวนซิลิโคน เดือนละ 180 ใบ / 15 ใช้ซิลิโคน 12 หลอด
ประหยัดได้ 6 หลอด หลอดละ 150 บาท

= 900 บาท / เดือน

=10,800 บาท /เดือน

เงินลงทุน ไม่ต้องใช้เงินลงทุน

ระยะเวลาลงทุน ไม่มีเพราะไม่มีการลงทุน

การประเมินและการศึกษาความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

ทางเลือก : การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับเครื่องผสม

โรงงาน : บริษัท ไทยโอซูก้า ฟาร์มาชูติคอล

รายละเอียด ปัจจุบันมีการใช้น้ำหล่อเย็นซึ่งเป็นน้ำประปาในการลดความเย็นของประเก็นใบพัด ทำให้มีทิ้งน้ำจำนวนนี้ไปซึ่งปริมาณการใช้ต่อถัง ใช้น้ำจำนวน 6,720 ลิตร / ชั่วโมง และมีถังน้ำทิ้งสิ้นจำนวน 4 ใบ ดังนั้นปริมาณน้ำที่ทิ้งไปจะเท่ากับ 26,880 ลิตร/16 ชั่วโมง จึงได้นำน้ำกลับมาใช้ใหม่โดยการต่อท่อน้ำ Cooling ที่มีอยู่ภายในห้อง ผสมสารเข้ามาหล่อเย็น แกนใบพัดถังผสม เพื่อเป็นการประหยัดน้ำประปาและไม่สูญเสียน้ำ

ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ดังนั้นสามารถลดค่าใช้จ่าย ได้

ปริมาณน้ำใช้หล่อเย็น ของถังผสม 1 ใบ = 6,720 ลิตร / 2 กะ (16 ชั่วโมง)

มีถังทั้งหมด 4 ใบ

$$= 6,720 \text{ ลิตร} \times 4 \text{ ใบ}$$

$$= 26,880 \text{ ลิตร} / 16 \text{ ชั่วโมง}$$

ประหยัดน้ำประปาได้ (ค่าน้ำประปา = 17.45 บาท /ลบ.ม)

$$= 26.8 \times 17.45 \text{ บาท}$$

$$= 468 \text{ บาท/วัน}$$

คิดเวลาการทำงานที่ 280 วัน ทำงานทั้งปี จะสามารถประหยัดน้ำประปาได้

$$= 131,040 \text{ บาท /ปี}$$

เงินลงทุน 2,000 บาท

ระยะเวลาคืนทุน 1 วัน

การประเมินและการศึกษาความเหมาะสมของทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด

ทางเลือก : การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่กับเครื่อง ปิดฝา

โรงงาน : บริษัท ไทยโอซูก้า ฟาร์มาชูติคอล

รายละเอียด ปัจจุบันมีการใช้น้ำหล่อเย็นซึ่งเป็นน้ำประปาในการลดความเย็นของเครื่องปิดฝา ทำให้เราทิ้งน้ำจำนวนนี้ไปซึ่งปริมาณการใช้น้ำจำนวน 4,704 ลิตร/16 ชั่วโมง(2 กะ) และมีเครื่องปิดฝาทั้งสิ้นจำนวน 6 เครื่อง จึงนำที่จะนำกลับมาใช้ใหม่โดยการต่อท่อน้ำหล่อเย็นกลับมาใช้ใหม่กับเครื่องปิดฝา เพื่อเป็นการประหยัดน้ำประปาและไม่สูญเสียน้ำ

ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ดังนั้นสามารถลดค่าใช้จ่าย ได้

ปริมาณน้ำใช้หล่อเย็น ของเครื่องปิดฝา 6 เครื่อง = 4,704 ลิตร / 16 ชั่วโมง

การประหยัดพลังงาน โดยการนำน้ำหล่อเย็นที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายได้ ดังนี้

ปริมาณน้ำที่ใช้ = 4,704 ลบ.ม / 16 ชั่วโมง

ประหยัดน้ำประปาได้ (ค่าน้ำประปา = 17.45 บาท /ลบ.ม)

= 4.7 ลบ.ม x 17.45 บาท

= 79.96 บาท/วัน

คิดเวลาการทำงานที่ 280วัน ทำงานทั้งปี จะสามารถประหยัดน้ำประปาได้

= 22,964 บาท /ปี

เงินลงทุน 1,000 บาท

ระยะเวลาคืนทุน 4 วัน

ภาคผนวก ข

อัตราค่าน้ำประปา

อัตราค่าน้ำประปา

ข้อมูลโดย

เว็บไซต์ <http://www.pwa.co.th>

ช่วงการใช้น้ำ (ลบ.ม./เดือน) Level of water used Cum./month	ประเภทผู้ใช้น้ำ USER TYPES					
	ที่อยู่อาศัยและอื่น ๆ Connection		ราชการและธุรกิจขนาดเล็ก Official and Small Business		รัฐวิสาหกิจ อุตสาหกรรม และ ธุรกิจขนาดใหญ่ State Enterprise, Industrial and large Business	
	(บาท/ลบ.ม.) baht/cum.	สตางค์/ลิตร satang/litre	(บาท/ลบ.ม.) baht/cum.	สตางค์/ลิตร satang/litre	(บาท/ลบ.ม.) baht/cum.	สตางค์/ลิตร satang/litre
	(อัตราค่าน้ำประปาขั้นต่ำ 50 บาท) Low Level Rate 50 Baht		(อัตราค่าน้ำประปาขั้นต่ำ 100 บาท) Low Level Rate 100 Baht		(อัตราค่าน้ำประปาขั้นต่ำ 200 บาท) Low Level Rate 200 Baht	
0 - 10	10.20	1.020	11.45	1.145	12.50	1.250
11 - 20	10.95	1.095	14.20	1.420	15.50	1.550
21 - 30	13.20	1.320	15.45	1.545	18.50	1.850
31 - 50	15.20	1.520	16.45	1.645	21.50	2.150
51 - 80	16.45	1.645	16.85	1.685	23.50	2.350
81 - 100	16.95	1.695	16.95	1.695	23.75	2.375
101 - 300	-	-	17.05	1.705	24.00	2.400
301 - 1,000	-	-	17.15	1.715	24.25	2.425
1,001 - 2,000	-	-	17.25	1.725	24.00	2.400
2001 - 3,000	-	-	17.35	1.735	23.75	2.375
>3,000	-	-	17.45	1.745	23.50	2.350

หมายเหตุ

อัตราค่าน้ำประปาสำหรับราชการและธุรกิจขนาดเล็กใช้น้ำมากกว่า 3,000 บาท/เดือน ใช้อัตราค่าน้ำ 17.45 บาท /ลบ.ม

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายสมภพ พึ่งสังวาลย์
วันเดือนปี	เกิด 21 พฤษภาคม 2522
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วท.บ (สาธารณสุขศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2544 ศ.บ (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา พ.ศ. 2548
สถานที่ทำงาน	บริษัท ชินเจนทา ครอป โพรเทคชั่น จังหวัดสมุทรปราการ
ตำแหน่ง	หัวหน้าแผนกความปลอดภัยในการทำงาน