บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีสะอาด

2.1.1 คำจำกัดความของเทคโนโลยีสะอาด

ชุมพล ยงใย (2547) ได้ให้คำจำกัดความของเทคโนโลยีสะอาดไว้ว่าหมายถึง การพัฒนา เปลี่ยนแปลง ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบ และพลังงานในกระบวนการผลิต รวมทั้งการบริหาร โดยการก่อให้เกิดของเสียที่แหล่งกำเนิดน้อยที่สุด ด้านกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2544) ได้ให้ความหมายไว้ว่าหมายถึง การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต หรือผลิตภัณฑ์ เพื่อให้การใช้วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้เปลี่ยนเป็นของเสียน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย ทั้งนี้รวมถึงการเปลี่ยนวัตถุดิบ การใช้ซ้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและลดต้นทุนในการผลิตไปพร้อมกัน และวิภาเพ็ญ เจียสกุล (2547) ได้ให้คำอธิบายว่า เทคโนโลยีสะอาดคือ การพัฒนา เปลี่ยนแปลง ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของกระบวนการผลิต การบริการ และการบริโภค โดยก่อให้เกิดผลกระทบหรือความเสี่ยงอันจะเกิดขึ้นต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และต้องมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งทำได้โดยการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด การใช้ซ้ำ และการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ โดยได้รับความร่วมมือจากทุกคนในองค์กร

เทคโนโลยีสะอาดเปรียบเสมือนกลยุทธ์ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การบริการ และกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดของเสีย ลดการใช้วัตถุดิบ ลดการใช้พลังงาน และลดต้นทุนในการบำบัดและการกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต เทคโนโลยีสะอาดเป็นปฏิบัติการเชิงรุก โดยใช้ความรู้พื้นฐานศึกษาหน่วยการผลิตอย่างละเอียด เพื่อให้ได้ทางเลือกที่ช่วยลดค่าใช้จ่าย ลดของเสีย ลดความเสี่ยง เพิ่มผลผลิต เพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ เพิ่มประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงานและประหยัดทรัพยากร ซึ่งทำให้เกิดดุลยภาพระหว่างต้นทุนการผลิตและสิ่งแวดล้อม โดยยึดหลักที่ว่า ของเสียที่ลดลงจะเพิ่มเป็นผลผลิตที่มีค่า อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีสะอาดนับว่าเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สอดคล้องต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมควบคู่ไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development) (สรินทร ลิ่มปนาท, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.2 หลักการและแนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด

หลักการเทคโนโลยีสะอาดประกอบด้วย 3 แนวทาง (วิภาเพ็ญ เจียสกุล, 2547) ดังนี้

1. การป้องกันและลดการเกิดมลพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดเพื่อขจัดปัญหาการสูญเสียและการเกิดมลพิษ จุดใดมีการใช้ทรัพยากรมาก มีของเสียมากก็ลดปริมาณการใช้ลง และหากยังมีของเสียเกิดขึ้นก็ต้องพยายามนำของเสียเหล่านั้นกลับมาใช้ซ้ำหรือนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อให้มีของเสียที่ต้องบำบัดหรือทิ้งเหลืออยู่น้อยที่สุด หรือไม่มีเลย
2. การใช้ทรัพยากรและวัตถุดิบอย่างมีคุณภาพ ลดการใช้สารเคมี ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดของเสีย
3. การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิต

2.1.3 ขั้นตอนในการทำเทคโนโลยีสะอาด

การนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ มี 6 ขั้นตอน (วิภาเพ็ญ เจียสกุล, 2547) ดังนี้

1. การวางแผนและการจัดองค์กร (Planning and Organization)

มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงความมุ่งมั่นของผู้บริหาร โดยการกำหนดนโยบายและเป้าหมาย ซึ่งจะเป็นแนวทางในการทำเทคโนโลยีสะอาด นอกจากนั้นผู้บริหารสูงสุดยังต้องให้การสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ โดยการจัดตั้งคณะทำงานเทคโนโลยีสะอาด (ทีม CT) และในขั้นตอนนี้ควรมีการค้นหาอุปสรรคที่อาจมีผลต่อการดำเนินงาน และควรเตรียมวิธีแก้ไขไว้ด้วย

2. การตรวจประเมินเบื้องต้น (Pre-Assessment)

หลังจากที่ได้โครงสร้างและกรอบในการทำงานแล้ว คณะทำงานหรือทีม CT ต้องทำการประเมินเบื้องต้นว่ามีบริเวณ หรือจุดใดบ้างที่เกิดความสูญเสีย และสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ และเลือกบริเวณที่จะทำการประเมินโดยละเอียดต่อไป การประเมินเบื้องต้นอาศัยหลักสามัญสำนึกเป็นส่วนใหญ่ และยังไม่ลงลึกในรายละเอียด

3. การตรวจประเมินโดยละเอียด (Assessment)

เมื่อได้พื้นที่หรือบริเวณที่เกิดความสูญเสีย และต้องการปรับปรุงให้ดีขึ้น จึงเริ่มทำการประเมินโดยละเอียด จัดทำสมดุลมวลและพลังงานที่เข้าออก เพื่อทำให้ทราบถึงสาเหตุและแหล่งกำเนิดของมลพิษ การเกิดของเสีย การสูญเสียพลังงาน ความเสี่ยงและสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่ดี จากนั้นจึงคัดเลือกและจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกเพื่อทำการปรับปรุงต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Studies)

การศึกษาความเป็นไปได้ เพื่อให้ทราบถึงระดับความละเอียดที่ต้องทำการศึกษาในแต่ละทางเลือกและความพร้อมของข้อมูล นอกจากนั้นสำหรับโครงการที่ต้องมีการลงทุนสูงต้องประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนและจัดลำดับของทางเลือกที่เป็นไปได้

5. การนำไปปฏิบัติ (Implementation)

การลงมือปฏิบัติเพื่อให้ทางเลือกที่ได้เลือกไว้ประสบความสำเร็จ ต้องมีการวางแผนการทำงานโดยละเอียด ในแผนงานควรประกอบด้วยเรื่องที่จะนำไปปฏิบัติ บริเวณเป้าหมาย ขั้นตอนการปฏิบัติ ระยะเวลาดำเนินงาน และผู้รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน

6. การติดตามประเมินผล (Evaluation)

เมื่อการทำงานดำเนินไประยะหนึ่งควรมีการติดตามประเมินผล เพื่อให้การปฏิบัติเป็นไปตามแผนงานที่กำหนดไว้ หรือถ้าหากมีปัญหาก็จะได้ทบทวนแก้ไข เพื่อมิให้เป็นอุปสรรคในการทำงานต่อไป การติดตามประเมินผลยังทำให้การทำเทคโนโลยีสะอาดดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่องและดียิ่งขึ้น

2.1.4 เงื่อนไขและปัจจัยสู่ความสำเร็จของเทคโนโลยีสะอาด

ความสำเร็จของการทำเทคโนโลยีสะอาดมีปัจจัย ดังนี้ (วิภาเพ็ญ เจียสกุล, 2547)

1. ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร ผู้บริหารต้องกำหนดนโยบายและให้การสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ของเทคโนโลยีสะอาด

2. การฝึกอบรมและแหล่งข้อมูลสารสนเทศ ต้องจัดให้มีการฝึกอบรมและเผยแพร่ข้อมูลให้กับพนักงานทุกระดับ เพื่อให้เห็นคุณค่าของเทคโนโลยีสะอาดอย่างแท้จริง

3. การมีส่วนร่วมของทุกคน ต้องให้พนักงานทุกระดับมีส่วนร่วมในการทำเทคโนโลยีสะอาด

4. จัดตั้งคณะทำงานเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ และปฏิบัติตามหลักเทคโนโลยีสะอาดอย่างต่อเนื่อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.5 ปัญหาและอุปสรรคของการทำเทคโนโลยีสะอาด

ปัญหาและอุปสรรคของการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้นั้น เกิดจากการไม่เข้าใจในแนวความคิดของเทคโนโลยีสะอาด การไม่มีส่วนร่วมของบุคลากร การขาดความรู้ของบุคลากร การไม่ยอมเปิดเผยข้อมูลความสำเร็จของเทคโนโลยีสะอาดเพื่อการเผยแพร่ บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีสะอาดมีจำนวนน้อย อีกทั้งการทำเทคโนโลยีสะอาดยังเป็นเรื่องใหม่

หากผู้ที่ยังมิได้ลองปฏิบัติจะมีความคิดว่ายุ่งยาก และเนื่องจากเป็นการปรับกระบวนการทั้งระบบ ทำให้มีการลงทุนซึ่งจะเกิดค่าใช้จ่ายในการปรับเปลี่ยน (วิภาเพ็ญ เจียสกุล, 2547)

2.1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้

เทคโนโลยีสะอาดเป็นกลยุทธ์ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาขีดความสามารถด้านการผลิต ซึ่งให้ประโยชน์ทั้งภาคอุตสาหกรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนี้ (กลุ่มเทคโนโลยีสะอาด, 2547)

1. ลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ลดลง ได้แก่ วัตถุดิบน้ำ พลังงานไฟฟ้า พลังงานเชื้อเพลิง เป็นผลให้มีของเสียลดลง และลดภาระในการกำจัดของเสีย
2. เพิ่มศักยภาพในการผลิต เพิ่มผลการผลิต เพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และช่องทางการจัดจำหน่าย
3. พัฒนาองค์กร เกิดการบริหารงานอย่างเป็นระบบ เพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ทำให้ภาพพจน์ขององค์กรดีขึ้น
4. เพิ่มความสัมพันธ์ของพนักงาน หน่วยงานราชการ และชุมชนใกล้เคียง
5. แบ่งเบาภาระภาครัฐในการตรวจสอบติดตาม ด้านมลภาวะ และน้ำเสีย
6. อนุรักษ์ธรรมชาติ เนื่องจากเป็นการใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพเกิดประโยชน์สูงสุด ประหยัดพลังงาน ลดความเสี่ยงและอุบัติเหตุ
7. พัฒนาเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ

2.2 กระบวนการฟักไข่

การฟักไข่ เป็นกระบวนการสำคัญในการผลิตลูกไก่ให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน และมีปริมาณตรงตามความต้องการของโรงฟัก รวมถึงการประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิต ลูกไก่ที่มีคุณภาพดีจะเป็นจุดเริ่มต้นของความสำเร็จในการเลี้ยงไก่ การฟักไข่ได้เริ่มมีวิวัฒนาการมาจากการฟักไข่ตามธรรมชาติโดยอาศัยแม่ไก่ฟัก แต่เมื่อจำนวนผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเลี้ยงไก่ครั้งละมาก ๆ เพื่อผลิตอาหารให้เพียงพอต่อการบริโภค มนุษย์จึงได้คิดประดิษฐ์เครื่องฟักไข่ และปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพกลายเป็นตู้ฟักไข่ที่มีอุปกรณ์อัตโนมัติ และพัฒนาเป็นห้องฟักไข่ขนาดใหญ่ซึ่งสามารถจุไข่ได้นับแสนฟอง ในการฟักไข่ให้ได้ผลนั้นมีปัจจัยที่จะต้องนำมาพิจารณาร่วมกันอยู่หลายปัจจัยด้วยกัน คือ คุณภาพของไข่ฟัก อุณหภูมิในการฟัก ความชื้นสัมพัทธ์ การกลับไข่ การหมุนเวียนและการถ่ายเทอากาศภายในตู้ฟัก การประเมินผลของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การฟักไข่หรือประสิทธิภาพจะต้องพิจารณาถึงตู้ฟักและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งตู้ฟักไข่ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันเป็นตู้ฟักไข่แบบอุตสาหกรรมที่ใช้ไฟฟ้า (สวัสดิ์ ธรรมบุตร และศิริพันธ์ โมราถบ, 2539)

ระบบการทำงานของตู้ฟักไข่แบบอุตสาหกรรม ยี่ห้อเจมส์เวย์ (Jamesway) รุ่น พี.ที. 100 มีส่วนประกอบที่สำคัญ ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานทุกอย่างภายในตู้ฟักไข่ ดังนี้

1. ศูนย์ควบคุมการทำงานของไฟฟ้าทั้งหมด (Power Control) จะเป็นศูนย์ควบคุมการทำงานภายในตู้ฟักตู้นั้น ๆ และเป็นตัวที่จ่ายกระแสไฟฟ้าแก่อุปกรณ์ในตู้ฟักทั้งหมด

2. ศูนย์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้า (Power Supply) มีหน้าที่ส่งกระแสไฟฟ้าไปเลี้ยงวงจรต่าง ๆ ทุกวงจร เพื่อให้วงจรเหล่านั้นทำงานได้

3. ศูนย์รวมของวงจรต่าง ๆ (Mother Board) เป็นแผงที่ตั้งอยู่ด้านล่างสุดของตู้ควบคุม เพื่อความสะดวกในการต่อสายควบคุมวงจรทุกวงจรทั้งภายในและภายนอกตู้ฟักทั้งหมด

4. แผงควบคุมซึ่งทำหน้าที่รับและป้อนข้อมูล (Analog) ข้อมูลที่ได้จะมาจากปรอทซึ่งติดตั้งอยู่ภายในตู้ฟัก จากนั้นก็จะส่งต่อหรือป้อนข้อมูลไปให้ส่วนที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลอีกทีหนึ่ง นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ป้อนข้อมูลส่งไปยังหน้าจอ เพื่อแสดงข้อมูลต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขหรือออกมาในรูปแสงไฟ และอีกทางหนึ่งจะส่งไปที่ส่วนที่มีหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสั่งการต่อไป

5. แผงวิเคราะห์ข้อมูล (Microprocessor Board) เป็นแผงวงจรที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลที่รับมาจากตัวส่งข้อมูล และรับข้อมูลจากหน้าจอที่ปรับตั้งไว้ ถ้าหากวิเคราะห์แล้วก็จะส่งข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วไปยังส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานหรือสั่งงานต่อไป และอีกทางหนึ่งจะส่งกลับไปยังส่วนรับข้อมูลส่วนแรก

6. ตู้ควบคุมการทำงานและสั่งงานทั้งหมด (Interface) โดยตู้นี้จะรับข้อมูลมาจากส่วนที่วิเคราะห์เรียบร้อยแล้ว

มีการใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานและบันทึกการทำงานของระบบต่าง ๆ ของตู้ฟักและตู้เกิด เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูล (Jamesway Incubation Company Inc., 2000)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3 สรุปสาระสำคัญจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 งานวิจัยด้านเทคโนโลยีสะอาดภายในประเทศ

สุพัตรา ตั้งจิตต์พรชัย (2547) ได้ศึกษาการประเมินโอกาสทางเทคโนโลยีสะอาดในการผลิตผักดองบรรจุกระป๋องของบริษัท สันติภาพ (ฮั่วเพ้ง 1958) จำกัด พบการสูญเสียที่สำคัญ คือ จุดตรวจคัดผักดอง จุดหั่นข่า จุดบดข่า และเครื่องหั่นแตงดอง โดยมีข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง คือ การติดตั้งขอบโต๊ะตรวจคัดผักดองให้สูงขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้

ผักดองหล่นลงพื้น ซึ่งสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 36,265 บาทต่อปี มีระยะเวลาคืนทุน 9.36 เดือน การติดตั้งขอบช่องรับข่าเข้าเครื่องบดให้มีความกว้างขึ้น ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 1,890 บาทต่อปี ระยะเวลาคืนทุน 10.20 เดือน การจัดหาอุปกรณ์ตักข่าให้พนักงานแทนการใช้มือ สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 1,190 บาทต่อปี ระยะเวลาคืนทุน 2.16 เดือน การเปลี่ยนตะแกรงที่รองรับแตงดองให้มีขอบสูงขึ้น จะประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 1,890 บาทต่อปี ระยะเวลาการคืนทุน 7.92 เดือน และการจัดหาอุปกรณ์วางตะแกรงรองรับแตงดองให้สูงขึ้นจากเดิม จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 1,890 บาทต่อปี ไม่มีมูลค่าการลงทุน คิดเป็นมูลค่าที่สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งหมด 44,665 บาทต่อปี

สร้อยลดา เถาหมอ (2547) ได้ศึกษาการประเมินโอกาสทางเทคโนโลยีสะอาดในการผลิตเส้นไหม กรณีศึกษาโรงสาวไหมของบริษัท ไหมไทยน่าน จำกัด พบว่า การปรับปรุงกระบวนการผลิตเส้นไหม โดยการนำน้ำที่ได้จากกระบวนการสาวไหมกลับมาใช้ใหม่ สำหรับทำความสะอาดพื้นนั้น จะทำให้ใช้น้ำลดลง 10,719 ลูกบาศก์เมตรต่อปี สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 37,516.50 บาทต่อปี และมีระยะเวลาคืนทุน 5.9 เดือน การเลือกใช้ตะแกรงที่มีรูตะแกรงขนาดเล็กลงจากเดิมจะช่วยลดการสูญเสียตัวดักแด้ได้ 998.40 กิโลกรัมต่อปี คิดเป็นมูลค่าการประหยัดได้ 59,904 บาทต่อปี มีระยะเวลาคืนทุน 3.7 วัน การติดตั้งหัวฉีดน้ำในขั้นตอนการสาวไหม สามารถลดการใช้น้ำลงได้ 2,595.80 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 9,085.44 บาทต่อปี และมีระยะเวลาการคืนทุน 18.3 วัน การติดตั้งขอบโต๊ะคัดตัวดักแด้ให้สูงขึ้น ช่วยลดการสูญเสียตัวดักแด้ลงถึง 2,995.20 กิโลกรัมต่อปี มีมูลค่า 179,712 บาทต่อปี ระยะเวลาคืนทุน 7.3 วัน และการนำเศษเส้นไหมไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษเส้นไหม จะสามารถลดการสูญเสียได้ 62.40 กิโลกรัมต่อปี ทำให้โรงสาวไหมมีรายได้จากการขายเศษเส้นไหม 3,744 บาทต่อปี หลังจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดแล้วสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ทั้งหมด 289,961.94 บาทต่อปี

สุรินทร์ จันทสุรียวิช (2546) ได้ศึกษาเรื่องการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าของ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า แนวทางการลดค่าความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด โดยการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า ควรใช้วิธีการใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง และลดการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็น ได้แก่ การใช้บัลลาสต์สูญเสียพลังงานน้อย การใช้โคมไฟสะท้อนแสง การลดการใช้หลอดไฟในห้องที่มีกำลังไฟส่องสว่างเกินจำเป็น การใช้เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ การติดตั้งระบบสะสมความเย็น และการจัดการร่วมกัน โดยระบบแสงสว่างใช้การจัดการร่วมทุกแนวทาง สามารถลดความต้องการพลังไฟฟ้าได้ 226.96 กิโลวัตต์ และประหยัดพลังงานไฟฟ้า 891,143 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 2,232,000 บาทต่อปี โดยมีเงินลงทุน 7,180,000 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 3.22 ปี อัตราผลตอบแทนการลงทุนร้อยละ 34.35 และระบบปรับอากาศ สามารถลดพลังไฟฟ้าได้ 0.41 กิโลวัตต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้รวม 46,770 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นเงินที่สามารถประหยัดได้เท่ากับ 119,900 บาทต่อปี โดยมีเงินลงทุน 63,000 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 0.52 ปี ส่วนแนวทางการใช้ระบบสะสมพลังงานความเย็น ไม่สามารถนำเครื่องทำความเย็นเดิมมาใช้ร่วมกับระบบสะสมพลังงานความเย็นได้ จึงไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากมีค่าการลงทุนติดตั้งระบบใหม่และค่าบำรุงรักษาสูงมาก

พัชรี ธรรมเดชศักดิ์ (2545) ได้ศึกษาเรื่องการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในอุตสาหกรรมนม พบว่า อุตสาหกรรมนมเป็นอุตสาหกรรมที่มีการใช้น้ำทำความสะอาดเป็นจำนวนมาก และลักษณะของน้ำเสียจะมีการปนเปื้อนของน้ำนมดิบ ดังนั้นการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้จะมุ่งเน้นการใช้น้ำ และพลังงานให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมที่สุด รวมทั้งการพัฒนากระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดการสูญเสียน้ำนมและน้ำน้อยที่สุด โดยการติดตั้งหัวฉีดเพิ่มแรงดันและวาล์วเปิดปิดที่สายยางที่ระบบการล้าง ซึ่งสามารถลดการใช้น้ำลงได้ร้อยละ 50 และการใช้ฉนวนกันความร้อนจะช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 90

เจริญชัย แย้มแขไข (2543) ได้ศึกษาประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์จากการใช้เทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการผลิตขิงดองในส่วนการจัดการวัตถุดิบ ณ โรงงาน บริษัท ชวี่ เฉวียน ฟูดส์ จำกัด อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย พบว่า ประโยชน์ที่ได้รับจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ เกิดจากการเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบโดยกำหนดให้ผู้ส่งวัตถุดิบส่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี และลดหรือกำจัดการปนเปื้อนของดิน ณ จุดเก็บเกี่ยว ซึ่งมีมูลค่าการลงทุน 231,923 บาท สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 107,790 บาท โดยมีระยะเวลาในการคืนทุน 2.15 ปี การใช้น้ำลดลงร้อยละ 22.46 - 35.76 คุณภาพน้ำทิ้งดีขึ้นและสามารถลดปริมาณดินที่จะไหลลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ 190.49 - 303.10 ตันต่อปี

ปาริฉัตร ศุภชลัสถ์ (2543) ได้ศึกษาการประหยัดพลังงานและเทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมก๋วยเตี๋ยวและเส้นหมี่ ซึ่งมีการใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน โดยการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ผ่านหม้อแปลงไฟฟ้า และพลังงานความร้อนในรูปของไอน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลไฟฟ้าพบว่าสามารถช่วยประหยัดพลังงานได้โดยการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า และเปลี่ยนมาใช้หลอดฟลูออเรสเซ็นต์ชนิดประหยัดพลังงาน การปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้าด้วยการติดตั้งคาปาซิเตอร์เข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้า มีมูลค่าการประหยัด 21,474 บาทต่อปี การประหยัดพลังงานในหม้อไอน้ำด้วยการลดปริมาณอากาศส่วนเกิน มีมูลค่าการประหยัด 69,917 บาทต่อปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ศรีธร อุปคำ (2543) ได้ศึกษาถึงสมรรถนะระบบการทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์ร่วมกับปั๊มความร้อนสำหรับอาคารที่อยู่อาศัย เพื่อให้ได้อุณหภูมิน้ำร้อนใช้งาน 40 – 60 องศาเซลเซียส พบว่า ระบบการทำน้ำร้อนจากตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ที่ใช้ร่วมกับปั๊มน้ำความร้อน ที่อุณหภูมิน้ำร้อนใช้งาน 60 องศาเซลเซียส ใช้พลังงานไฟฟ้า 51.14 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อวัน และการทำน้ำร้อนจากตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ที่ใช้ร่วมกับฮีตเตอร์ไฟฟ้า ที่อุณหภูมิน้ำร้อนใช้งาน 60 องศาเซลเซียส ใช้พลังงานไฟฟ้า 58.90 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อวัน โดยที่ระบบที่ใช้ปั๊มความร้อนจะมีการใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าระบบที่ใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้า ทำให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 7.76 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อวัน หรือ 2,833.50 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นเงินที่สามารถประหยัดได้ 7,803.75 บาทต่อปี มีระยะเวลาคืนทุน 1 ปี 10 เดือน

2.3.2 งานวิจัยด้านเทคโนโลยีสะอาดในต่างประเทศ

Kirzhner (1999) ได้ศึกษาและทำการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยนำหลักการของเทคโนโลยีสะอาดเข้ามาปรับปรุงกระบวนการผลิต จากเดิมการทำเหมืองแร่ต้องมีการระเบิดสินแร่ที่มีเพชรปนอยู่ แล้วบดแยกให้เป็นชิ้นส่วนเล็กลง ทำให้เกิดการสูญเสีย และกระบวนการนี้ยังเกิดมลภาวะทางอากาศในลักษณะของฝุ่น และมลภาวะทางเสียงจากการระเบิดหิน ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ผลจากการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยใช้วิธีตรวจสอบทางกายภาพด้วยวิธีทางเคมีแล้วจึงนำไปแยกโดยลดขั้นตอนของการบดสินแร่และทำในระบบปิด ทำให้ลดระดับฝุ่นและเสียงลงได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งเท่ากับลดผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

Roeckel and Aspe (1996) ได้ทำการศึกษาและทดลองใช้เทคโนโลยีสะอาดกับกระบวนการผลิตอาหารแปรรูปที่ใช้ปลาทะเลเป็นวัตถุดิบ โดยการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตและควบคุมการใช้น้ำโดยการนำน้ำที่บำบัดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ จากวิธีการที่นำน้ำที่ใช้แล้วผ่านตะแกรงแยกชิ้นส่วนกากหยาบขององค์ประกอบอินทรีย์วัตถุ ทำให้ค่าของ COD (Chemical Oxygen Demand) ลดลงถึงร้อยละ 91.6 มีมูลค่าของผลผลิตต่อตันเพิ่มขึ้นร้อยละ 7 ค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียลดลงร้อยละ 5.6 ซึ่งผลจากการปรับเปลี่ยนมีมูลค่าการคืนทุนถึงร้อยละ 52.8 ภายในระยะเวลา 5 ปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved