

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 คำจำกัดความของเทคโนโลยีสะอาด

สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (2544) ได้ให้คำจำกัดความของเทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology : CT) คือ การพัฒนา เปลี่ยนแปลง ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของกระบวนการผลิต หรือ การบริการ ด้วยวิธีการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด และการใช้ซ้ำ และ/หรือ การเปลี่ยนแปลงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ โดยการมีส่วนร่วมของทุกคนในองค์กร โดยก่อให้เกิดผลกระทบ หรือความเสี่ยงที่เกิดขึ้นต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด และมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ชุมพล (2541) ให้ความหมายเทคโนโลยีสะอาด คือกลยุทธ์ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การบริการ และกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยกระบวนการนั้นมีการเปลี่ยนเป็นของเสียน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดจึงเป็นทั้งการรักษาสิ่งแวดล้อม และการลดค่าใช้จ่ายในการผลิตไปพร้อมๆ กันด้วย จึงเป็นการส่งเสริมขีดความสามารถและประสิทธิภาพของการประกอบธุรกิจ เพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืน

สรินทร์ และคณะ (2543) ได้ให้ความหมายว่า เทคโนโลยีสะอาด หมายถึง การพัฒนาเปลี่ยนแปลงปรับปรุงอย่างต่อเนื่องที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบและพลังงานในกระบวนการผลิตหรือการบริหาร โดยก่อให้เกิดของเสียที่แหล่งกำเนิดน้อยที่สุด ส่งผลประโยชน์ดังนี้

- ลดต้นทุนในการผลิตทั้งพลังงานและค่าใช้จ่าย
- เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน ลดเงินประกันภัย
- ลดความเสี่ยงต่อมนุษย์และรักษาสิ่งแวดล้อม
- ลดภาระการกำจัดของเสีย
- สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่ผู้ประกอบการ
- เพิ่มความสัมพันธ์พนักงาน
- เพิ่มผลผลิตและช่องทางการผลิต

## 2.2 หลักการและแนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด

เทคโนโลยีสะอาด เริ่มมีการตื่นตัวกันแพร่หลาย ในยุคที่ประชากรโลกมีความสนใจในปัญหามลพิษ โดยเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการแก้ไขและป้องกันปัญหามลพิษที่ต้นเหตุหรือแหล่งกำเนิดนั่นเอง นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของอุตสาหกรรม ทั้งอุตสาหกรรมการผลิต และอุตสาหกรรมบริการ เทคโนโลยีสะอาดเปรียบเสมือนเป็นเครื่องมือ ในการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดของเสีย ลดการใช้วัตถุดิบ ลดการใช้พลังงาน และลดต้นทุนในการจัดการของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต เทคโนโลยีสะอาดเป็นปฏิบัติการที่ใช้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรม ศึกษากระบวนการผลิตโดยละเอียดในแต่ละหน่วย ปฏิบัติการเพื่อให้ได้ทางเลือกที่ช่วยลดค่าใช้จ่าย ลดของเสีย เพิ่มผลผลิต เพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ประหยัดพลังงาน ลดความเสี่ยงและประหยัดทรัพยากร โดยยึดนโยบายที่ว่า ของเสียที่ลดลงจะไปเพิ่มเป็นผลผลิตที่มีค่า และเป็นแนวทางซึ่งเป็นที่ยอมรับในประเทศที่พัฒนาแล้วว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศอย่างยั่งยืน เพราะทำให้มีการใช้วัตถุดิบอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพสูงสุด ตลอดจนลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลง

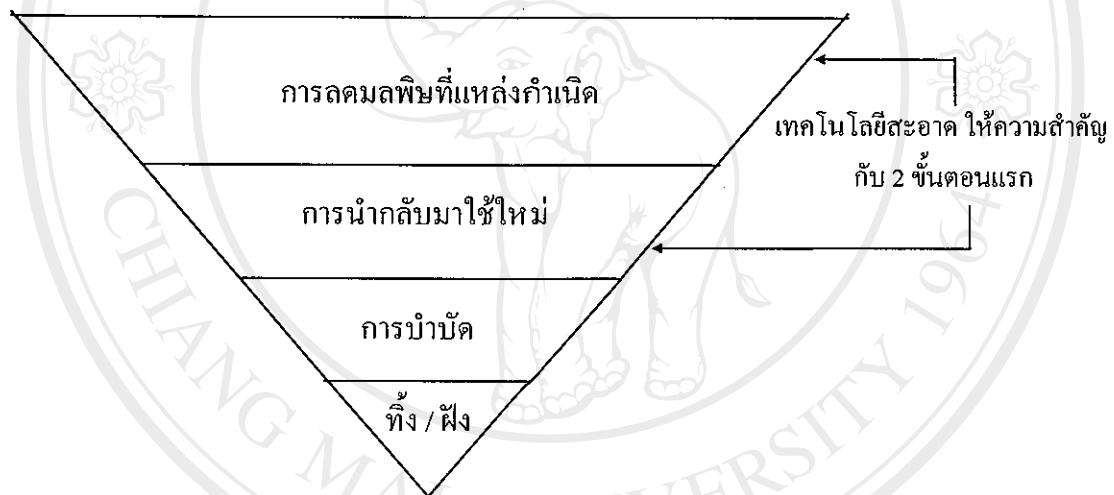
แนวคิดเรื่องการป้องกันมลพิษที่แหล่งกำเนิด อาจมีชื่อเรียกแตกต่างกันไป เช่น การป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention: P2) หรือการผลิตที่สะอาดขึ้น (Cleaner Production: CP) ซึ่งมีความแตกต่างกันในรายละเอียดเล็กน้อย แต่มีหลักการคือมุ่งลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดเพื่อทำให้มีของเสียน้อยที่สุด และหากมีของเสียเกิดขึ้นต้องหาวิธีนำของเสียเหล่านั้นกลับมาใช้ซ้ำ หรือนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อให้เหลือของเสียสำหรับการบำบัดที่ปลายทางให้น้อยที่สุด ซึ่งเป็นหลักการเดียวกันกับเทคโนโลยีสะอาดซึ่งมีหลักการคือ

1. การประหยัดวัตถุดิบและพลังงาน การจัดการที่ดีทำให้เกิดการประหยัดวัตถุดิบและลดการเกิดมลพิษ เทคโนโลยีสะอาดจะช่วยทำให้เกิดการประหยัดการใช้น้ำและวัตถุดิบโดยการนำกลับมาใช้ใหม่
2. การปรับปรุงสภาพการทำงานเทคโนโลยีสะอาดจะทำให้การทำงานมีคุณภาพเพิ่มขึ้น เนื่องจากจะทำให้มีสุขอนามัยดีขึ้น และก่อให้เกิดอันตรายต่างๆ น้อยลง
3. การปรับปรุงคุณภาพของสินค้าซึ่งเป็นสิ่งสำคัญของผู้ผลิตภาคอุตสาหกรรมเนื่องจากต้องแข่งขันกับต่างประเทศ การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดทำให้คุณภาพของกระบวนการผลิตดีขึ้น
4. การเพิ่มประสิทธิภาพและกำไร การประหยัดวัตถุดิบและพลังงาน นำไปสู่การลดต้นทุนการผลิต ซึ่งเป็นการเพิ่มกำไร และขีดความสามารถในการแข่งขัน
5. การลดต้นทุนการบำบัดมลพิษ การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดทำให้มลพิษมีปริมาณลดลง ซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนการบำบัดมลพิษลดลง

6. การมีภาพพจน์ที่ดีต่อสาธารณชน เทคโนโลยีสะอาดทำให้โรงงานสามารถปฏิบัติตามกฎหมายสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี มีโรงงานหรือสถานประกอบการที่สะอาด

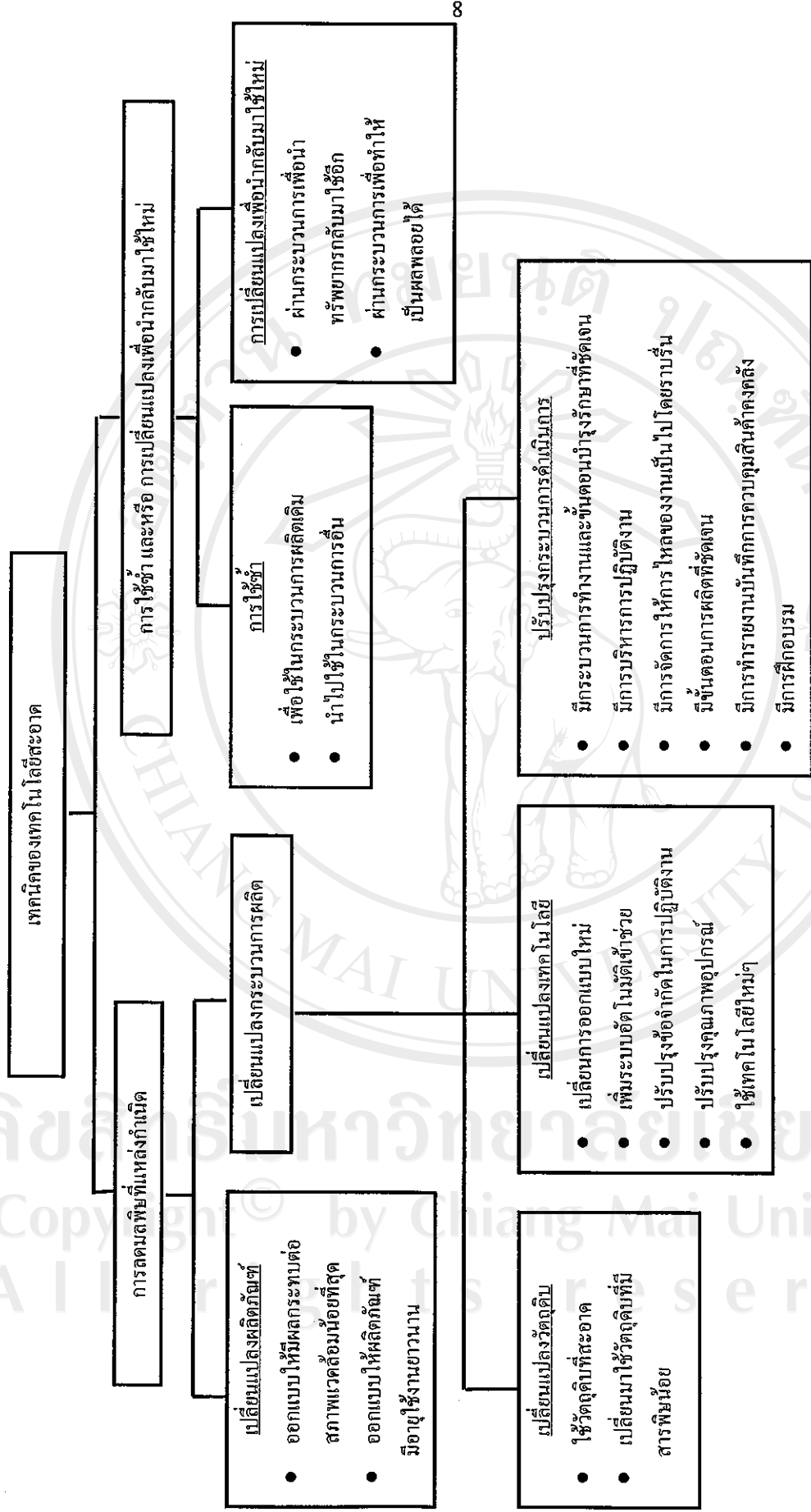
7. การป้องกันสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสะอาดจะลดจำนวนมลพิษจากอุตสาหกรรมลง และหลีกเลี่ยงการสะสมตัวของความเป็นพิษต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น โดยการใช้กระบวนการที่ไม่ซับซ้อน

ตามภาพ 2.1 การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด เพื่อจัดปัญหาการสูญเสีย และการเกิดมลพิษที่ต้นทาง และหากยังมีของเสียเกิดขึ้นต้องพยายามนำของเสียเหล่านั้นกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) หรือนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle & Recovery) เพื่อให้มีของเสียที่ต้องการบำบัด หรือฝังกลบให้น้อยที่สุด หรือไม่มีเลย ส่วนของเสียที่ไม่สามารถลดและนำกลับมาใช้ใหม่ได้แล้วจึงทำการบำบัดและทำลายต่อไป



ภาพ 2.1 หลักการการจัดการมลพิษ

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย



ภาพ 2.2 เทคนิคทางเทคโนโลยีสะอาด

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สถาบันส่งเสริมประเทศไทย

### 2.3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในประเทศไทย

โครงการเทคโนโลยีสะอาดได้ริเริ่มขึ้นในปี 2532 โดย Industry and Environment Programme Activity Center หรือ IE/PAC ได้ดำเนินการเรื่อยมา โดยจัดประชุมนานาชาติทุก 2 ปี และจัดอบรมเผยแพร่ทางวิชาการ ปัจจุบันมีการจัดตั้งศูนย์เครือข่ายเทคโนโลยีสะอาดไปทั่วโลก

สำหรับประเทศไทยได้มีการริเริ่มกิจกรรมที่ส่งเสริมเทคโนโลยีสะอาดมาเป็นเวลาหลายปี ภายใต้การสนับสนุนจากองค์กรต่างประเทศ เช่น โครงการ USAID-FIT/IEM เป็นความร่วมมือระหว่าง สำนักงานพัฒนาระหว่างประเทศของสหรัฐอเมริกา (United States - Asia Agency for International Development, USAID) กับ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย จัดตั้งโครงการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม โครงการ GTZ/DIW เป็นความร่วมมือทางเทคนิคระหว่าง ไทย-เยอรมัน โดยสถาบัน GTZ กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ศึกษาการลดของเสียและการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมฟอกหนัง อุตสาหกรรมพลาสติกแข็ง อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง เป็นต้น โครงการ CSG โดยสถาบัน Council of State Governments (CSG) ร่วมกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เน้นการศึกษาส่งเสริมการควบคุมและลดมลพิษในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กในอุตสาหกรรมสิ่งทอ (ฟอกย้อม) อุตสาหกรรมชุบเคลือบผิวโลหะ และ อุตสาหกรรมฟอกหนัง (ศิริกัลยา และคณะ, 2541)

ในช่วงปี 2542-2543 กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้มอบหมายให้สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ดำเนินการจัดทำโครงการเทคโนโลยีสะอาด เพื่อช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยมีเป้าหมายหลัก 4 ประเภท ได้แก่ อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร สิ่งทอ กระดาษและเยื่อกระดาษ และแป้งมันสำปะหลัง จำนวน 70 โรงงานด้วยกัน ซึ่งจำแนกตามประเภทอุตสาหกรรมได้ดังนี้คือ อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร 32 แห่ง อุตสาหกรรมสิ่งทอ 15 แห่ง อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษและกระดาษ 8 แห่ง และอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง 4 แห่ง และอุตสาหกรรมอื่นๆ อีก 11 แห่ง

เมื่อพิจารณาตามขนาดของโรงงานที่เข้าร่วมโครงการกับสถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ของโรงงานทั้ง 70 แห่ง สามารถแบ่งได้เป็นโรงงานขนาดใหญ่ 46 แห่ง ขนาดกลางและย่อยอีก 24 แห่ง จากการตรวจประเมินเบื้องต้นและประเมินโดยละเอียด โรงงานที่เข้าร่วมโครงการฯ ทั้ง 70 แห่ง สามารถรวบรวมโอกาสการทำเทคโนโลยีสะอาดที่เกิดขึ้น

ได้ทั้งหมด 1,081 โอกาส โดยแบ่งเป็นทางด้านการจัดการ 605 โอกาส คิดเป็นร้อยละ 56 ทางด้านเทคนิค 476 โอกาส คิดเป็นร้อยละ 44 และแบ่งตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมต่างๆ ในโรงงาน ดังนี้

1. น้ำ ร้อยละ 33
2. พลังงาน ร้อยละ 24
3. วัตถุดิบ ร้อยละ 14
4. ผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 11
5. ความปลอดภัย ร้อยละ 6
6. สารเคมี ร้อยละ 5
7. อาชีวอนามัย ร้อยละ 4
8. การฝึกอบรม ร้อยละ 2
9. การเพิ่มมูลค่าของกากอุตสาหกรรม ร้อยละ 1

ถ้าโรงงานทั้ง 70 แห่งในโครงการฯ ดำเนินกิจกรรมเทคโนโลยีสะอาดอย่างต่อเนื่อง มีขบวนการความเป็นไปได้จากการประหยัดที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมเทคโนโลยีสะอาดในโครงการฯ ส่งผลให้เกิดการลดปริมาณของมลพิษทางอากาศ ได้แก่ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) จำนวนประมาณ 118 ตัน/ปี ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO<sub>2</sub>) จำนวนประมาณ 8 ตัน/ปี และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) จำนวนประมาณ 11,857 ตัน/ปี (ชุมพล, 2544)

ปัจจุบันการใช้เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมของประเทศไทยมีการประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลาย จึงได้มีการรวบรวมขึ้นตามกลุ่มประเภทอุตสาหกรรม ได้แก่ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมถั่วเขียวและเส้นไหม อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมชุบผิวโลหะ และอุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น

### 2.3.1 การประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมการผลิตเส้นถั่วเขียวและเส้นไหม

ในอุตสาหกรรมการผลิตเส้นถั่วเขียวและเส้นไหม เพื่อรองรับความต้องการของผู้บริโภคภายในประเทศเป็นหลัก การผลิตเส้นถั่วเขียวจะเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กและกลาง ทำการผลิตเพื่อจำหน่ายในท้องถิ่น ส่วนโรงงานผลิตขนาดใหญ่จะมีช่องทางจำหน่ายที่กว้างขวางขึ้น โดยส่งจำหน่ายทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ



กระบวนการผลิตก้วยเดี่ยวเส้นใหญ่เริ่มจากการล้างและแช่ข้าว จากนั้นนำข้าวที่ได้มาโม่ เพื่อให้ได้เป็นน้ำแป้ง แล้วนำน้ำแป้งผ่านลูกกลิ้ง เพื่อทำให้เป็นแผ่นและนำไปพร้อมกัน แผ่นแป้งที่นี้สูงแล้วจะถูกทาดด้วยน้ำมันพืช แล้วตัดเป็นแผ่นและเส้นตามลำดับ เส้นก้วยเดี่ยวที่ได้ มีความชื้นประมาณร้อยละ 60

กระบวนการผลิตเส้นก้วยเดี่ยวเส้นเล็กเหมือนกับกระบวนการผลิตเส้นก้วยเดี่ยวเส้นใหญ่ ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งถึงกระบวนการนี้ โดยแผ่นก้วยเดี่ยวที่นี้แล้วจะถูกอบแห้งต่อเนื่องทันที จากนั้นทำการตัดเป็นแผ่นที่เล็กลง ผึ่งทิ้งไว้ 1 คืน จึงนำมาตัดเป็นเส้นก้วยเดี่ยวเส้นเล็ก โดยทั่วไปมีความชื้นประมาณร้อยละ 20-30

กระบวนการผลิตเส้นหมี่แตกต่างจากกระบวนการผลิตเส้นก้วยเดี่ยว โดยที่ในกระบวนการผลิตเส้นหมี่น้ำแป้งที่ได้จากการโม่จะผ่านเข้าสู่เครื่องอัดน้ำแป้ง ได้เป็นก้อนแป้ง จากนั้นจึงนำก้อนแป้งที่ได้ไปอัดให้เป็นก้อนแป้งแน่น แล้วนำเข้าสู่ตู้อบลูกเต้า ก่อนอัดให้เป็นเส้นหมี่ เส้นหมี่ที่ได้จะถูกนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ เส้นหมี่สดที่มีความชื้นประมาณร้อยละ 40 หากต้องการผลิตภัณฑ์เส้นหมี่แห้ง หลังจากกระบวนการนี้ เส้นหมี่จะถูกอบแห้งได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นประมาณร้อยละ 10

ข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรมแสดงจำนวนโรงงานผลิตก้วยเดี่ยวที่จดทะเบียนในปี 2537 จำนวน 476 แห่ง โรงงานผลิตเส้นหมี่ที่จดทะเบียนมีทั้งหมด 76 แห่ง ของเสียจากการผลิตเส้นก้วยเดี่ยวเกิดจากขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การเตรียมวัตถุดิบ การผลิตเส้นก้วยเดี่ยว การบรรจุ และการทำความสะอาดอาคารอุปกรณ์และพื้นที่การผลิต ของเสียที่เกิดขึ้น ได้แก่ น้ำเสีย กากของเสีย มลพิษทางอากาศ รวมทั้งความร้อนที่สูญเสียไป

ตาราง 2.1 ของเสียที่เกิดจากปัจจัยการผลิตหลักของอุตสาหกรรมก้วยเดี่ยว

ปัจจัยหลัก	ก้วยเดี่ยว	ก้วยเดี่ยว	เส้นหมี่สด	เส้นหมี่แห้ง
	เส้นใหญ่	เส้นเล็ก		
ปลายข้าว (ตัน/ตันผลิตภัณฑ์)	0.50	0.70-0.90	0.74-0.82	0.96-1.14
การใช้น้ำ (ลูกบาศก์เมตร/ตันผลิตภัณฑ์)	1.9-2.7	2.4-4.2	2.8-4.0	3.7-8.6
การใช้ไฟฟ้า(กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตันผลิตภัณฑ์)	37	84-195	92-151	178-225
น้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตร/ตันผลิตภัณฑ์)	2.7-5.4			
กากของเสีย (กิโลกรัม/ตันผลิตภัณฑ์)	3-4	13-34	1-3	7-22

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สถาบันอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

จากการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาดพบว่า มีแปรงที่สูญเสียในการผลิต น้ำที่ใช้ในการล้างข้าว น้ำทิ้ง และกากของแข็ง รวมถึงการสูญเสียด้านพลังงาน ดังนั้นจึงมีหลายโรงงานที่ผลิตถ้วยเดียวและผลิตเส้นหมี่ นำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้ดังสรุปได้ดังนี้

### 2.3.1.1 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดใน บริษัท เส้นหมี่เหรียญทอง จำกัด

บริษัท เส้นหมี่เหรียญทอง จำกัด เป็นโรงงานผลิตเส้นหมี่แห่งส่งขายทั้งในและต่างประเทศ การตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด ทำการเน้นที่การสูญเสียแปรง พบว่าการตกหล่นและการทำงานของพนักงานทำให้เกิดการสูญเสียแปรงเป็นจำนวนมาก จึงทำการเสนอแนวทางเทคโนโลยีสะอาดโดยออกแบบชุดกระบะรองรับก้อนแปรงตลอดสายพานการผลิตเพื่อลดการสูญเสียแปรง ซึ่งให้ผลคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ดังตาราง 2.2 โดยหลังจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในโรงงานเส้นหมี่ตราเหรียญทอง จำกัด พบว่า ลดการสูญเสียแปรง 19,840 กิโลกรัม/ปี (ลดลงร้อยละ 48.3) ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า 18,380 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี (ลดลงร้อยละ 50)

ตาราง 2.2 ผลจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ ในโรงงานเส้นหมี่ ตราเหรียญทอง จำกัด

ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด	ลงทุน (บาท)	ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะคืนทุน (ปี)
ติดตั้งชุดกระบะรองรับก้อนแปรงที่สายพานลำเลียงถาดแปรง จากเครื่องอัดก้อนแปรง ไปยังตู้ขึ้น	525,000	156,100	3.4

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

### 2.3.1.2 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานเส้นหมี่ ตราพระอาทิตย์

โรงงานเส้นหมี่ ตราพระอาทิตย์ เป็นโรงงานผลิตเส้นหมี่แห่ง ส่งขายในประเทศ ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดโดยติดตั้งเครื่องคัดแยกข้าว อุปกรณ์ต่อเนื่องในการผลิตและติดตั้งกระบะรองรับไม้แขวนเส้นหมี่ ซึ่งจากการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ให้ผลดังตาราง 2.3

โดยหลังจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในโรงงานเส้นหมี่ ตราพระอาทิตย์ พบว่า สามารถลดการสูญเสียแปรง 91,950 กิโลกรัม/ปี (ลดลงร้อยละ 93.1) ลดการใช้น้ำ 3,860 ลูกบาศก์เมตร/ปี (ลดลงร้อยละ 7.7) และลดการใช้ไอน้ำ 2,410,088 กิโลกรัม/ปี (ลดลงร้อยละ 89.4)



ตาราง 2.3 ผลจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ ในโรงงานเส้นไหม ตราพระอาทิตย์

ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด	ลงทุน (บาท)	ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะคืนทุน (ปี)
ติดตั้งเครื่องคัดแยกข้าว (Classifier) และติดตั้งระบบเป่าลม ในถังล้างข้าวแทนการใช้ระบบใบกวน	1,630,000	700,200	2.3
ติดตั้งอุปกรณ์ต่อเนื่อง ในการผลิตเส้นไหม (รถเข็นรองรับก้อนเป็ง เครื่องนึ่งเป็งแบบต่อเนื่องสายพาน ลำเลียงก้อนเป็ง และเครื่องตัดเส้นไหมแบบอัตโนมัติ)	910,000	202,400	4.5
ติดตั้งกระบะรองรับไม้แขวนเส้นไหมบริเวณที่จับไหม	72,000	19,900	3.6

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

### 2.3.1.3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดใน บริษัท อุตสาหกรรมก้วยเตี่ยวไทย จำกัด

บริษัท อุตสาหกรรมก้วยเตี่ยวไทย จำกัด เป็นโรงงานผลิตขนาดเล็กและอยู่ในแหล่งชุมชน โดยโรงงานมีการผลิตก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่ เส้นเล็ก กวยจ๊ับ และก้วยเตี่ยวหลอด ส่งขายตามตลาด ในพื้นที่ใกล้เคียง การตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาดพบว่าการใช้น้ำ สำหรับล้างข้าว มีปริมาณสูงจึงประยุกต์การใช้เทคโนโลยีสะอาดโดยการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมระบบการจ่ายน้ำ และปรับปรุงวิธีการล้าง ซึ่งส่งผลให้ บริษัท อุตสาหกรรมก้วยเตี่ยวไทย จำกัด เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในตาราง 2.4

ตาราง 2.4 ผลจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ ในบริษัท อุตสาหกรรมก้วยเตี่ยวไทย จำกัด

ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด	ลงทุน (บาท)	ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะคืนทุน (ปี)
ติดตั้งระบบถูกลอยที่ถังสำรองน้ำไม่	5,000	4,380	1.2
ลดขั้นตอนการล้างข้าวครั้งสุดท้าย		6,100	ทันที
ปรับปรุงระบบส่งจ่าย และพักน้ำ	16,950	6,780	2.5
การนำน้ำล้าง และนึ่งข้าวครั้งที่ 2 กลับมาใช้ เป็นน้ำล้างข้าวครั้งแรก	25,575	19,950	1.3

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

โดยหลังจากที่มีการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ส่งผลให้ บริษัท อุตสาหกรรมก๊วยเตี๋ยวไทย จำกัด ลดปริมาณการใช้น้ำลง 3,130 ลูกบาศก์เมตร/ปี (ลดลงร้อยละ 0.4) ลดปริมาณน้ำเสีย 1,180 ลูกบาศก์เมตร/ปี (ลดลงร้อยละ 14.9)

#### 2.3.1.4 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดใน บริษัท จริง จริง ฟูดสทัฟ จำกัด

บริษัท จริง จริง ฟูดสทัฟ จำกัด เป็นโรงงานผลิต เส้นก๊วยเตี๋ยวขนาดเล็ก มีผลิตภัณฑ์ของ โรงงาน ประกอบด้วย ก๊วยเตี๋ยวเส้นเล็กสด เส้นหมีสดและเส้นหมีแห้ง จำหน่ายทั้งในประเทศและ ต่างประเทศ จากการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด พบว่าพลังงานความร้อนเป็นจุดที่สูญเสียใน ปริมาณมากเทียบกับการสูญเสียอื่น จึงนำหลักการทางเทคโนโลยีสะอาดในเชิงของการอนุรักษ์พลังงาน มาใช้ ซึ่งได้ให้ผลหรือความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ดังตาราง 2.5

ตาราง 2.5 ผลจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ ในบริษัท จริง จริง ฟูดสทัฟ จำกัด

ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด	ลงทุน (บาท)	ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะคืนทุน (ปี)
หุ้มฉนวนความร้อนท่อไอน้ำและอุปกรณ์ที่ใช้ไอน้ำ	180,000	54,240	3.3
นำคอนเดนเสท (condensate) จากคู้อบ กลับมาใช้ใหม่	120,000	76,980	1.6

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

โดยหลังจากที่มีการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ส่งผลให้ บริษัท จริง จริง ฟูดสทัฟ จำกัด ลด การสูญเสียพลังงานความร้อน 777,720 เมกกะจูล/ปี (ลดลงร้อยละ 84.2) ลดปริมาณการใช้น้ำ 1,560 ลูกบาศก์เมตร/ปี (ลดลงร้อยละ 13.4)

#### 2.3.1.5 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดใน โรงงาน ต.ประสพผล

โรงงาน ต.ประสพผล เป็นโรงงานผลิตเส้นก๊วยเตี๋ยวขนาดเล็ก และอยู่ในแหล่งชุมชน โดยผลิต ก๊วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ เส้นเล็ก เส้นหมีและเส้นกวยจั๊บส่งขายภายในประเทศ การตรวจประเมิน เทคโนโลยี สะอาดพบว่า การสูญเสียแป้งและน้ำที่ใช้ในการผลิตมีปริมาณมาก หลังจากที่มีการนำเทคโนโลยีสะอาด มาประยุกต์ใช้ในโรงงาน ส่งผลให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ดังตาราง 2.6 โดย

หลังจากที่มีการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ทำให้ โรงงาน ต.ประสพผล ลดการสูญเสียแป้ง 13,185 กิโลกรัม/ปี ลดปริมาณน้ำที่ใช้ 4,259 ลูกบาศก์เมตร/ปี

ตาราง 2.6 ผลจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ ในโรงงาน ต.ประสพผล

ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด	ลงทุน (บาท)	ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะคืนทุน (ปี)
ประยุกต์ใช้หลักการ FIRST IN FIRST OUT (FIFO) ในโกดังเก็บข้าว	5,000	46,420	0.11
ติดตั้งระบบหมุนเวียนน้ำล้างข้าวกลับมาใช้ใหม่	91,000	48,714	1.87
ติดตั้งระบบลมเป่า ในถังล้างข้าวแทนการใช้ ใบกวาน	75,800	79,730	0.95

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สถาบันอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

### 2.3.2 การประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม

อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมาก ตั้งแต่ปี 2533 เป็นต้นมาสินค้าประเภทสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม มีความสำคัญต่อการส่งออกของไทยมากที่สุดอุตสาหกรรมหนึ่ง จากข้อมูลพบว่าในปี 2538-2539 มีโรงงานเกี่ยวกับสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ประมาณ 5,000 โรงงาน ซึ่งร้อยละ 80 เป็นโรงงานขนาดเล็กและกลาง ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม ความรับผิดชอบต่างๆ ไปที่โรงงานได้ทำจะเป็นการบำบัดที่ปลายท่อ (end-of-pipe) ซึ่งเป็นวิธีนี้มีประสิทธิภาพน้อยกว่าวิธีการป้องกันการเกิดของเสีย (waste minimization) หรือหลักการทางเทคโนโลยีสะอาดมาจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อม กับการเพิ่มประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจมาเชื่อมโยงกันอุตสาหกรรมสิ่งทอบางส่วนได้มีการบำบัดของเสียที่เกิดขึ้นกันอย่างกว้างขวาง โดยที่พยายามนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ อาทิเช่น

#### 2.3.2.1 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดใน ห้างหุ้นส่วน ธนไพศาล จำกัด

ห้างหุ้นส่วน ธนไพศาล จำกัด เป็นโรงงานฟอกย้อมผ้าฝ้ายอย่างหนา ที่ใช้ในอุตสาหกรรมผลิต รองเท้า โดยมีกำลังผลิตเฉลี่ย 842,000 หลา/เดือน หรือคิดเป็นน้ำหนักผ้า 281 ตัน/เดือน มีพนักงาน 150 คน โดยทำงาน 6 วัน/สัปดาห์ ซึ่งได้นำเทคนิคทางเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้ เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในตาราง 2.7

ตาราง 2.7 ผลจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในห้างหุ้นส่วน ธนไฟศาล จำกัด

ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด	ประโยชน์ที่ได้รับ	ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะคืนทุน (ปี)
การควบคุมปริมาณการใช้โซดาไฟ	- ประหยัดการใช้โซดาไฟได้ ร้อยละ 40 - ลดค่าใช้จ่ายในการปรับ กรด-ด่าง - ขั้นตอนการบำบัดน้ำทิ้งได้ ร้อยละ 40	1,947,800	10.8 เดือน

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

### 2.3.2.2 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดใน ศึกษาโรงงาน H

โรงงาน H ซึ่งเป็นโรงงานขนาดกลางทำการย้อมสี และตกแต่งสำเร็จผ้า ในประเทศไทย มีพนักงานประมาณ 210 คน มีกำลังการผลิต ด้ายย้อมสีและผ้าดักประมาณ 3,000 ตัน/ปี ผลผลิตจำหน่ายภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ โรงงาน H ได้สนใจเทคโนโลยีสะอาดด้านการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า จึงมุ่งประเด็นไปที่การลดการสูญเสียความร้อนจากเครื่องกำเนิดไอน้ำ ผลการใช้เทคโนโลยีสะอาด พบว่าเกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในตาราง 2.8

ตาราง 2.8 ผลจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในโรงงาน H

ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด	ประโยชน์ที่ได้รับ	ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะคืนทุน (ปี)
การ ใ้บวล์ควาน์อัด โนมติและใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน	ประหยัดน้ำ และพลังงาน	217,000	0.72

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

### 2.3.3 การประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมตกแต่งผิวโลหะ

ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในกลุ่มอุตสาหกรรมตกแต่งผิวโลหะ คือขั้นตอนการเตรียมผิวชิ้นงาน การขัดผิวชิ้นงาน การชุบเคลือบผิวโลหะ และการปรับปรุงคุณภาพชิ้นงานหลังชุบเคลือบผิวโลหะ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวก่อให้เกิดของเสีย ได้แก่ น้ำเสีย มลภาวะทางอากาศ และกากตะกอน จึงได้มีการนำเทคนิคทางเทคโนโลยีสะอาดมาใช้เพื่อลดต้นทุนการผลิต และป้องกันมลพิษ ดังมีตัวอย่างของอุตสาหกรรมที่สนใจ เช่น

### 2.3.3.1 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดใน โรงงาน เครื่องดับเพลิงโลหะการช่าง

โรงงาน เครื่องดับเพลิงโลหะการช่าง ผลิตถังดับเพลิงและตู้เก็บเครื่องดับเพลิง โดยใช้สีฝุ่นในการเคลือบผิวชิ้นงาน นอกจากนั้นยังมีการรับซัพที่ยึดฝ้าเพดาน ในการตรวจประเมิน ได้สนใจในกระบวนการอะโนไดส์ เพราะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากมีการ ใช้สารเคมีมากวัตถุประสงค์เพื่อลดการใช้กรด ต่าง และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยลดการใช้สารเคมี และน้ำ ผลการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ส่งผลให้โรงงานเครื่องดับเพลิงโลหะการช่าง เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 2.9

ตาราง 2.9 ผลจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในโรงงาน เครื่องดับเพลิงโลหะการช่าง

ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด	ลงทุน (บาท)	ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะคืนทุน (ปี)
การนำน้ำกลับมาใช้ (recycle) ในกระบวนการล้างชิ้นงาน	352,150	45,153	8.5

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

### 2.3.3.2 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดใน บริษัท ควอลิตี้โคท จำกัด

บริษัท ควอลิตี้โคท จำกัด รับจ้างเคลือบติดสีด้วยไฟฟ้า และการพ่นสีบนผิวชิ้นงาน โดยชิ้นงานส่วนใหญ่เป็นพวกชิ้นส่วนรถยนต์ หน่วยพ่นสีทำงานวันละ 8 ชั่วโมง และหน่วยการเคลือบติดสีทำงานวันละ 16 ชั่วโมง การตรวจประเมินสนใจในกระบวนการฟอสเฟต เพราะมีความเป็นไปได้สูงที่จะลดการใช้สารเคมี และการเกิดกากตะกอน ผลการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ส่งผลให้บริษัท ควอลิตี้โคท จำกัด เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 2.10

ตาราง 2.10 ผลจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในบริษัท ควอลิตี้โคท จำกัด

ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด	ลงทุน (บาท)	ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะคืนทุน (ปี)
การกำจัดสิ่งปนเปื้อนในบ่อฟอสเฟต	300,000	327,600	0.98

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย



### 2.3.4 การประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมอาหาร

ประเทศไทยได้ถูกจัดให้เป็นผู้ส่งออกที่สำคัญด้านผลิตภัณฑ์อาหาร สินค้าส่งออกที่เป็นสินค้าหลัก ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง อุตสาหกรรมอาหารทะเล อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้แช่แข็ง ในการแปรรูปอาหารย่อมจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้น้ำในปริมาณมากสำหรับทำความสะอาดพื้นและอุปกรณ์ การล้างสิ่งสกปรกจากตัววัตถุดิบ การปล่อยน้ำเสียและมลพิษอื่นๆ จากการศึกษาในปี 2543 โรงงานอาหารประมาณมากกว่า 3,000 แห่ง พบว่ามีการปล่อยน้ำเสียที่มี BOD 50,023 ตัน/ปี ปล่อยลงสู่แม่น้ำซึ่งโดยไม่มีกรบำบัด จากปัญหาข้างต้นจึงได้มีการนำหลักการทางเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร สรุปได้ดังนี้

#### 2.3.4.1 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดใน โรงงาน LUF

โรงงาน LUF เป็นโรงงานผลิต เนื้อปูเทียม (ซูริมิ) เพื่อการส่งออก ไปยังกลุ่มประเทศยุโรป ประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และญี่ปุ่น มีกำลังการผลิตประมาณ 750 ตัน/เดือน โดยใช้วัตถุดิบเป็นซูริมิ 350 ตัน/เดือน มีพนักงาน 450 คน ซึ่งผลของการนำเทคโนโลยีสะอาดด้านการใช้น้ำ และพลังงานมาประยุกต์ใช้ในสายการผลิตเนื้อปูเทียม พบว่าเทคโนโลยีสะอาดส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงเศรษฐศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 2.11

ตาราง 2.11 ผลจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในบริษัท LUF

ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด	ประโยชน์ ที่ได้รับ	ลงทุน (บาท)	ระยะคืนทุน (ปี)
ติดตั้งอุปกรณ์หัวฉีดน้ำเข้ากับท่อฉีดน้ำ	ประหยัดน้ำ	120,000	1.5
นำน้ำดื่มจากกระบวนการพาสเจอร์ไรส์มาใช้เป็นน้ำป้อนหม้อไอน้ำ	ประหยัดน้ำและพลังงาน	296,000	2.7

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

### 2.3.4.2 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดใน บริษัท ลำปางฟู้ดส์โปรดักส์ จำกัด

บริษัท ลำปางฟู้ดส์โปรดักส์ จำกัด เป็นอุตสาหกรรมที่ผลิตลีนจีในน้ำเชื่อม ลำใยในน้ำเชื่อม หน่อไม้ ข้าวโพดฝักอ่อน มะเขือเทศลูกเปลือก เป็นต้น มีกำลังการผลิต 6,200 ตัน/ปี พนักงานประมาณ 600 คน จากการประเมินเทคโนโลยีสะอาด พบประเด็นที่สนใจคือ ปริมาณการใช้น้ำ

จากการประเมินโดยละเอียดที่กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ ข้าวโพดฝักอ่อน เนื่องจากมีการผลิตตลอดทั้งปีและมีต้นทุนวัตถุดิบสูง ผลของการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ส่งผลให้บริษัท ลำปางฟู้ดส์โปรดักส์ จำกัด เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 2.12

ตาราง 2.12 ผลประโยชน์นำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในบริษัท ลำปางฟู้ดส์โปรดักส์ จำกัด

ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด	ลงทุน (บาท)	ระยะคืนทุน (ปี)
การติดตั้งอุปกรณ์ฉีดน้ำ ความดันสูง	48,000	ไม่มีข้อมูล
ใช้ชุดเครื่องล้างและทำเย็นแบบ ต่อเนื่องแทนการใช้เครื่องล้างและทำเย็นแบบแยกส่วน	2,816,000	4.4 ปี

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

### 2.3.4.3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแช่เยือกแข็ง

โรงงานผลิตภัณฑ์ อาหารทะเลแช่เยือกแข็ง มีผลิตภัณฑ์หลายชนิด ตั้งแต่กุ้งทั้งตัว (111 ตัน/เดือน) กุ้งดีดหัว (9 ตัน/เดือน) กุ้งต้ม (110 ตัน/เดือน) กุ้งชุบแป้ง (34 ตัน/เดือน) กุ้งลอกเปลือกดิงไส้ (40 ตัน/เดือน) ปลาแล่เฉพาะเนื้อ (23 ตัน/เดือน) โรงงานใช้กุ้งกุลาดำ 462 ตัน/เดือน และปลานิล 120 ตัน/เดือนเป็นวัตถุดิบ จากข้อมูลดังกล่าวประเด็นที่สนใจ คือการปรับปรุงปริมาณการใช้น้ำและพลังงาน เนื่องจากวัตถุดิบมีต้นทุนสูง การตรวจประเมินจึงมุ่งประเด็นไปที่การปรับปรุงผลผลิตพบว่าผลการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ส่งผลให้โรงงานแห่งนี้ เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 2.13

ตาราง 2.13 ผลจากการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง

ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด	ประโยชน์ที่ได้รับ	ลงทุน (บาท)	ระยะคืนทุน (ปี)
การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยควบคุมผลผลิต	- ปรับปรุงผลผลิต - ลด BOD ในน้ำทิ้ง	440,000	0.02
ใช้ถังนวด (tumbler) แทนการใช้ถังแช่กุ้ง (soaking)	- ลดการใช้น้ำเย็น - ลด BOD ในน้ำทิ้ง	418,000	0.08

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

#### 2.4 อุตสาหกรรมการผลิตถั่วเหลืองฝักสดแช่เยือกแข็ง บริษัท เชียงใหม่โฟรเซนฟู้ดส์ จำกัด (มหาชน)

บริษัท เชียงใหม่โฟรเซนฟู้ดส์ จำกัด (มหาชน) จัดเป็นอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร สาขาผักและผลไม้แช่เยือกแข็งขนาดใหญ่ เป็นผู้ผลิตผักและผลไม้แช่เยือกแข็งส่งออกต่างประเทศร้อยละ 98 และจำหน่ายภายในประเทศร้อยละ 2 ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกมากกว่า 15,000 ล้านบาท/ปี ผลิตภัณฑ์หลักประกอบด้วย ถั่วเหลืองฝักสด ถั่วแขก ข้าวโพดฝักอ่อน และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ถึงแม้ว่าโรงงานจะมีผลิตภัณฑ์หลายชนิด แต่กระบวนการผลิตในแต่ละสายการผลิตไม่แตกต่างกันมาก ขั้นตอนการผลิตจะเริ่มจาก การรับวัตถุดิบ การตรวจสอบคุณภาพ การล้าง การคัดขนาดและแยกไปตามกระบวนการผลิตต่างๆ หลังจากนั้นก็จะผ่านกระบวนการแช่เยือกแข็งเพื่อเก็บรักษาและบรรจุเพื่อรอการขนส่งต่อไป

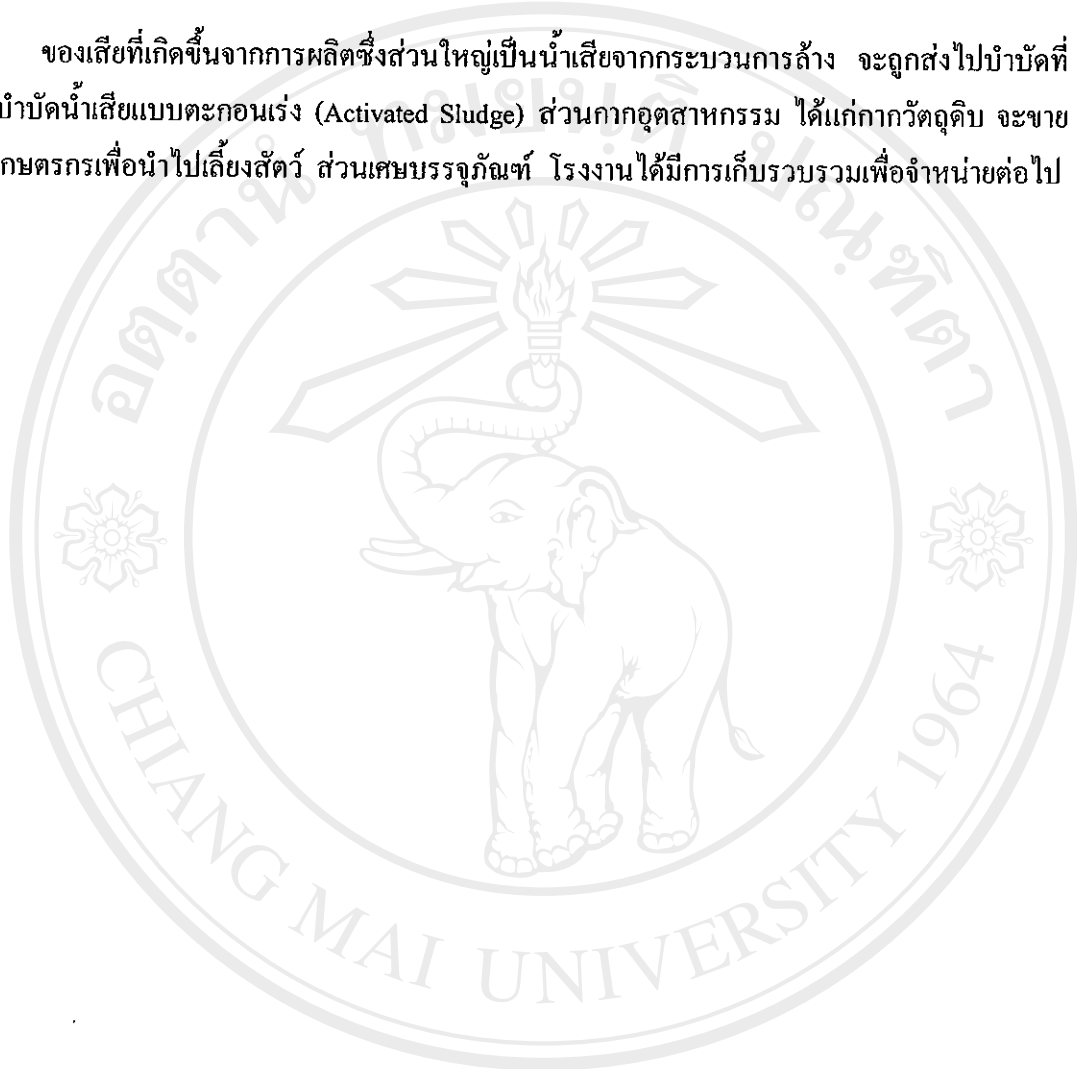
การประกอบกิจการอาหารแช่เยือกแข็งประเภทผักและผลไม้ บริษัท เชียงใหม่โฟรเซนฟู้ดส์ จำกัด (มหาชน) นั้นมุ่งที่จะผลิตสินค้าให้ได้คุณภาพมาตรฐานสูงสุด ตามหลักการการจัดการระบบสุขลักษณะที่ดีของกระบวนการผลิตอาหาร (GMP) และมาตรการการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) ทั้งนี้เพื่อให้ประโยชน์สูงสุดต่อผู้บริโภค การประกอบกิจการของโรงงานถือได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่ช่วยสนับสนุนภาคเกษตรกรรม โดยการรับซื้อวัตถุดิบจำพวกถั่วเหลืองฝักสด ถั่วแขก ข้าวโพดฝักอ่อน ฯลฯ จากเกษตรกรในบริเวณพื้นที่และจังหวัดใกล้เคียง นอกจากนี้โรงงานยังได้มีการส่งเสริมให้ความรู้แก่เกษตรกรที่เป็นผู้เพาะปลูกวัตถุดิบหลักให้กับโรงงาน มีการวางแผนการปลูกวัตถุดิบการบำรุงรักษาและเก็บเกี่ยว การผลิตโดยใช้เครื่องจักรทันสมัย แต่ยังคงต้องใช้แรงงานคนจำนวนหนึ่งในขั้นตอนของการคัดขนาดและคัดคุณภาพ สำหรับทรัพยากรอื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตนอกจากผักและผลไม้แล้ว ได้แก่ การใช้น้ำ น้ำเย็น น้ำแข็ง สำหรับการล้าง การเตรียมวัตถุดิบ การ

ทำความสะอาด การต้ม การใช้ลมในการคัดแยกวัตถุดิบ การใช้แอมโมเนียในการแช่แข็ง และการใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้อ ขั้นตอนการผลิตมีดังต่อไปนี้

- 1) การรับวัตถุดิบ เมื่อเกษตรกรนำวัตถุดิบมาส่งให้กับโรงงาน จะทำการขนถ่ายสินค้าซึ่งน้ำหนัก และตรวจสอบคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานที่โรงงานกำหนด จากนั้นจะนำไปเก็บรักษาวัตถุดิบไว้ในห้องเย็น ซึ่งมีการปรับอุณหภูมิและสภาวะแวดล้อมไว้ อย่างเหมาะสม
- 2) การเป่าล้างเปลือกปloom เมื่อวัตถุดิบพร้อมที่จะเข้าสู่กระบวนการผลิตแล้ว จะใช้เครื่องเป่าลมแรงเป่าล้างเปลือกปloomที่เบาและมีขนาดเล็ก รวมถึงคัดแยกวัตถุดิบที่ไม่ได้ขนาดออก
- 3) การล้าง บริเวณเครื่องล้างจะแบ่งเป็น 4 หน่วย เครื่องล้างที่ 1 และ 2 จะอยู่ติดกัน เมื่อวัตถุดิบผ่านการล้างเอาสิ่งสกปรกออก จากนั้นวัตถุดิบจะถูกลำเลียงผ่านสายพานไปยังเครื่องล้างที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นการล้างแบบไหลล้น (Over Flow) โดยมีการหมุนเวียนน้ำอยู่ตลอดเวลา และทำการเปลี่ยนน้ำใหม่ทุกครั้งเมื่อเปลี่ยนวัตถุดิบ
- 4) การลวก (Blanching) คือการลวกวัตถุดิบ โดยใช้อุณหภูมิสูงขึ้นในช่วงเวลาสั้นๆ ทั้งนี้เพื่อยับยั้งหรือชะลอปฏิกิริยาของเอนไซม์และจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ให้สามารถเก็บรักษาคุณภาพอาหารไว้ได้นาน
- 5) การทำให้เย็น เมื่อวัตถุดิบผ่านกระบวนการทำให้สุกและลดอุณหภูมิลงแล้วจากนั้นจะนำไปแช่เย็น (Chilling) ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส เพื่อลดอุณหภูมิก่อนทำเยือกแข็ง
- 6) การแช่เยือกแข็ง เป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่งสำหรับโรงงาน ด้วยหลักการที่ว่า IQF เป็นหน่วยที่ทำให้วัตถุดิบถูกแช่เยือกแข็งอย่างรวดเร็ว โดยการใช้แอมโมเนียเป็นตัวกลางในการลดอุณหภูมิ วัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการนี้จะเป็นผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็ง
- 7) การคัดเลือก การคัดเลือก ในส่วนนี้จะใช้พนักงานในการคัดเลือกว่าหรือผลิตภัณฑ์ให้ได้คุณภาพและขนาดตามต้องการ ผลิตภัณฑ์จำนวนหนึ่งจะถูกคัดทิ้ง
- 8) การบรรจุ การบรรจุลงบรรจุภัณฑ์นั้นทำได้ 2 วิธี คือใช้พนักงานและเครื่องจักร สำหรับเครื่องจักรที่โรงงานใช้อยู่ก่อนข้างมีประสิทธิภาพสูงและมีการสูญเสียของบรรจุภัณฑ์น้อยกว่าการใช้พนักงานบรรจุ

- 9) การเก็บรักษา เป็นขั้นตอนการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการแช่เยือกแข็งเพื่อรอการจำหน่ายโดยมีการควบคุมอุณหภูมิการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า -18 องศาเซลเซียส

ของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำเสียจากกระบวนการล้าง จะถูกส่งไปบำบัดที่ระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) ส่วนกากอุตสาหกรรม ได้แก่ กากวัตถุดิบ จะขายให้แก่เกษตรกรเพื่อนำไปเลี้ยงสัตว์ ส่วนเศษบรรจุภัณฑ์ โรงงานได้มีการเก็บรวบรวมเพื่อจำหน่ายต่อไป



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved