



การสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีในระดับบริษัท

**กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมการนำพลาสติกประเภท High density polyethylene
กลับมาใช้ใหม่**



อภินันทนาการ

ຈາກ

๓๗-สิ่ง ๑๒ คอมน ๖ คณะ ๕ พหุการ ๔ ศาสตร์ ๘ ม.ม.จิต

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2542

ISBN 974-663-440-2

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

2W
68477
2542
8.3

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีในระดับบริษัท

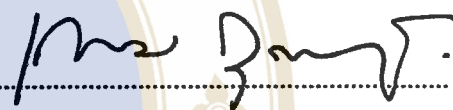
กรณีศึกษา อุตสาหกรรมการนำพลาสติกประเภท High density polyethylene กลับมาใช้ใหม่





นาย สุรัชย์ อินทสุวรรณ

ผู้วิจัย



ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม กุลประดิษฐ์ วท.ม.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



นาย สมเกียรติ จิตภูมิเดชา Ph.D

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



นาง วันทนี จงคำ Ph.D.

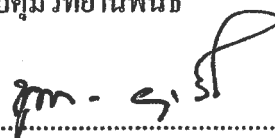
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



ศาสตราจารย์เลียงชัย ถัมถ้อยวงศ์ Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย



นาย ฑุมพร บุวรี วท.ม.

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการ

พัฒนาทรัพยากร

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีในระดับบริษัท

กรณีศึกษา อุตสาหกรรมการนำพลาสติกประเภท High density polyethylene กลับมาใช้ใหม่
ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร

วันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2542



นาย สุรัช อินทสุวรรณ

ผู้วิจัย

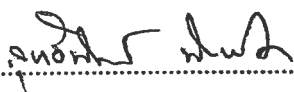


ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม กุลประดิษฐ์ วท.ม.
ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



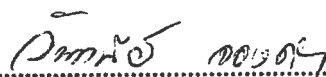
นาย สมเกียรติ วิฑูมเดช Ph.D

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



นาย สุทธินันท์ นันทจิต วท.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



นาง วันทนี จองคำ Ph.D.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ศาสตราจารย์เลียงชัย ลิมลอมวงศ์ Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล



รองศาสตราจารย์อนุชาติ พวงสำลี Ph.D.

คณบดี

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยและการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกษม กุลประดิษฐ์ อาจารย์สมเกียรติ วุฒิภูมิเศษ อาจารย์วันทนีย์ จงคำ ผู้ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยตั้งแต่ต้นจนสำเร็จ และอาจารย์ สุทธินันท์ นันทจิต ที่ได้ให้เกียรติเป็นกรรมการสอบ และให้ข้อชี้แนะที่เป็นประโยชน์ ทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นและกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านและบริษัทซึ่งให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษา ซึ่งผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณ คุณสุชาติ ชื่อดังกุล ผู้จัดการ และคุณนพดล สารี ผู้ช่วยผู้จัดการบริษัท ไทย-เอเชีย พี.อี.ไฟฟ์ จำกัด ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนทุนการศึกษา ขอบคุณพี่ๆ และเพื่อนๆ ที่ร่วมงานในบริษัทฯ ที่คอยให้กำลังใจตลอดมา และกราบขอบพระคุณครอบครัวแพทอง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ผู้วิจัยในหลายๆ ด้าน จนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ และร่วมกันเป็นกำลังใจซึ่งกันและกันในการศึกษาตลอดมา ขอบคุณคุณรุ่งรวี จุลเจนวิทย์ ที่ให้ความรู้และข้อแนะนำด้านสถิติอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขอขอบคุณคุณวิรัชดา แพทอง ผู้ให้ความช่วยเหลือในงานทุกขั้นตอน และเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัย ตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จการศึกษา

และท้ายที่สุด ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัว ผู้ให้ความรักเพื่ารอดูความสำเร็จ และอยู่เบื้องหลังความสำเร็จในทุกๆ ครั้งของผู้วิจัย

สุรัชย์ อินทสุวรรณ



3736548 ENAT/M :สาขาวิชา: เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร; วท.ม.(เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร)

คำสำคัญ :การคัดเลือกเทคโนโลยี / อุตสาหกรรมการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ /
เกณฑ์การประเมินเทคโนโลยี

ผู้วิจัย อินทสุวรรณ : การสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีในระดับบริษัท กรณีศึกษาการนำพลาสติกประเภท High density polyethylene กลับมาใช้ใหม่ (A STUDY FOR INVESTIGATION OF TECHNOLOGY ASSESSMENT GUIDELINE : A CASE STUDY ON HIGH DENSITY POLYETHYLENE RECYCLING INDUSTRIES). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : เกษม กุลประดิษฐ์, วท.ม., สมเกียรติ วิฑูรย์เดชา, Ph.D., วันทนีย์ จงคำ, Ph.D., 119 หน้า. ISBN 974-663-440-2.

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยทำการรวบรวมตัวแปรจากองค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกเทคโนโลยี แล้วนำตัวแปรที่ได้มาสร้างค่าความสำคัญโดยการให้ระดับความสำคัญในรูปของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน แล้วนำผลคะแนนที่ได้ไปผ่านกระบวนการวิเคราะห์ปัจจัย ซึ่งใช้เทคนิคการแยกองค์ประกอบหลัก หมุนแกนด้วยวิธีมูจาก เพื่อให้ปัจจัยที่ได้สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ และเพื่อให้ทราบค่าความสำคัญของตัวแปรนั้นที่ได้กำจัดความผิดพลาดอันเกิดจากอิทธิพลของความสัมพันธ์กันเองระหว่างตัวแปร จากนั้น นำผลที่ได้ไปพัฒนาให้เป็นเกณฑ์ประเมินเทคโนโลยี โดยกำหนดระดับความเหมาะสมของเทคโนโลยีไว้เป็น 5 ระดับ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ บริษัทที่ดำเนินกิจการทางด้านการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ จำนวน 10 บริษัท

ผลการศึกษา พบว่า เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม ประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง 8 ด้าน ได้แก่ ด้านเทคโนโลยี ประกอบด้วยปัจจัย คุณลักษณะของเทคโนโลยี ความสามารถของเทคโนโลยีความสามารถในการจัดการเทคโนโลยี ระดับของเทคโนโลยีและศักยภาพการรองรับของเทคโนโลยีเพื่อการขยายกิจการในอนาคต ด้านแหล่งของเทคโนโลยี ประกอบด้วยปัจจัย ข้อตกลงในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ความน่าเชื่อถือของแหล่งเทคโนโลยี ด้านทรัพยากร ประกอบด้วยปัจจัย ความสามารถสนับสนุนของทรัพยากรในท้องถิ่น ความสามารถสนับสนุนวัตถุดิบ ด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วยปัจจัย ความคุ้มค่าการลงทุน การสนับสนุนการลงทุนจากหน่วยงานต่างๆ ด้านการตลาด ประกอบด้วยปัจจัย ความสามารถของผลิตภัณฑ์ ความสามารถในการแข่งขันของสินค้า ด้านผลประโยชน์ต่อภาครัฐ ประกอบด้วยปัจจัย ผลประโยชน์ต่อเศรษฐกิจโดยรวม ด้านสังคม ประกอบด้วยปัจจัย การมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชน ความสอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชน และด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยปัจจัย การป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม

จากผลของเกณฑ์ที่ได้นำไปประเมินเทคโนโลยีของสถานประกอบการทั้ง 10 พบว่า ระดับความเหมาะสมของการคัดเลือกเทคโนโลยีที่ใช้อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

ผลการศึกษาที่ได้นี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนกำหนดทิศทางการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมของอุตสาหกรรมการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่และอุตสาหกรรมอื่นๆ

3736548 ENAT/M :MAJOR: APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCES
DEVELOPMENT; M.Sc. (APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCES
DEVELOPMENT)
KEY WORDS :TECHNOLOGY SELECTION CRITERIA / PLASTIC RECYCLING INDUSTRY /
TECHNOLOGY ASSESSMENT

SURACHAI INTASUWAN : A STUDY FOR INVESTIGATION OF TECHNOLOGY ASSESSMENT
GUIDELINE : A CASE STUDY ON HIGH DENSITY POLYETHYLENE RECYCLING INDUSTRIES. THESIS
ADVISORS : KASEM KULPRADIT, Ms.C., VANTANEE CHONGKHAM, Ph.D., SOMKIAT THITIPOMDEJA,
Ph.D., 119 p. ISBN 974-663-440-2.

In this investigation, the objective was to investigate and develop guidelines to select appropriate the polyethylene recycling technology. This was done by opinion survey research. The criterion variables were established from the opinions of 10 experts. Then the assembled variables were analysed by factor analysis method. This technique resolved the dominant factors, then rotated the axis according to quartimax method. This was done for the factors cited via the correlation between variables. Another technique noted the significance of the variables, which might differ in eradication of the variable itself. The result was chosen as the developed guidelines of appropriate technology at 5 levels. The sample consisted of ten companies, whose activities were polyethylene recycling.

The results discovered 8 guidelines for selecting the appropriate technology. First the technological aspects concerned the quality of technology, the capabilities of the technology, thereality of the technology management, the level of technology, and the potential of "carrying capacity" improvement for future technology. Second, the source of technology aspect, concerned the agreement of technology tranfer, and the reliability of the source of technology. Third, the resource aspect consisted of the availability of the local resource supplements, and the availability of raw material supplements. The economic aspect consisted of the value of the investment, and the organizational support for the investment. The marketing aspect consisted of the value of goods and the competitiveness of the goods. The public benefit aspect consisted of the public economic benefit. The social aspect consisted of community participation toward community development being hamonious with the customs of the community. Finally, The environmental aspect consisted of preventing and rectifing the impact toward the environment.

This evaluation of the technology of 10 companies discovered that every sample company's activities manipulated a "high efficiency" of technology in the appropriate manner.

This result may able to be applied as a guideline for recycling the polyethylene industry.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญรูป	ญ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 แนวคิดในการศึกษา	4
1.3 วัตถุประสงค์ในการศึกษา	5
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	5
1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา	5
1.6 นิยามศัพท์	5
2. ทบทวนวรรณกรรม	
2.1 ประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก	6
2.2 การนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่	8
2.3 การจัดหาเทคโนโลยี	15
2.4 การคัดเลือกเทคโนโลยี	19
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
3. วิธีการศึกษา	
3.1 การสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี	25
3.2 การประเมินเทคโนโลยี	28

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	ตัวอย่างรูปแบบของเกณฑ์การคัดเลือกเทคโนโลยี	27
3.2	รายละเอียดของการเก็บข้อมูลสถานประกอบการ	29
4.1	รายละเอียดของตัวแปรและข้อพิจารณาในการประเมิน ความเหมาะสม	30
4.2	ผลการให้ค่าความสำคัญตัวแปรของผู้เชี่ยวชาญ	36
4.3	แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยคุณสมบัติ ของเทคโนโลยี	42
4.4	แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสามารถ ของเทคโนโลยี	42
4.5	แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสามารถ ในการจัดการเทคโนโลยี	42
4.6	แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยระดับของเทคโนโลยี	42
4.7	แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยศักยภาพการปรับปรุง เทคโนโลยีเพื่อขยายกิจการในอนาคต	43
4.8	แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยข้อตกลง ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	43
4.9	แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความน่าเชื่อถือ ของแหล่งเทคโนโลยี	43
4.10	แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสามารถ สนับสนุนของทรัพยากรในท้องถิ่น	43
4.11	แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสามารถ สนับสนุนวัตถุดิบ	44
4.12	แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความคุ้มค่าการลงทุน	44
4.13	แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยการสนับสนุน การลงทุนจากหน่วยงานต่างๆ	44
4.14	แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยการมีส่วนร่วมในการ พัฒนาชุมชน	44

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.15 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสอดคล้องกับ วิถีชีวิตของชุมชน	45
4.16 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสามารถของ ผลิตภัณฑ์	45
4.17 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสามารถ แข่งขันสินค้า	45
4.18 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยผลประโยชน์ต่อ เศรษฐกิจโดยรวม	45
4.19 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม	46
4.22 เกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่	46
4.21 เกณฑ์ในการประเมินเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่	50
4.22 คะแนนตัวแปรของ 10 สถานประกอบการ	58

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา	4
2.1 แสดงกระบวนการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) แบบ Die-face cutting	11
2.2 แสดงแผนภูมิการทำงานกระบวนการผลิต แบบ Die-face cutting pelletizing	12
2.3 แสดงกระบวนการผลิตแบบ Strand pelletizing	13
2.4 แสดงแผนภูมิการทำงานกระบวนการผลิตแบบ Strand pelletizing	14
2.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง wT , cT และ uT	19
4.1 แสดงขั้นตอนของการแยกปัจจัยร่วม	41

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน ผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดต่างๆ ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์อย่างมาก อันเนื่องมาจากคุณสมบัติที่ต่างจากผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุธรรมชาติในหลายๆ ประการ เช่น แปรรูปในการผลิตได้ง่าย ไม่เป็นสนิมเมื่อสัมผัสความชื้น ทนต่อความร้อนและสารเคมี สามารถใส่สีสันท่างๆ ได้ มีความแข็งแรงทนทาน ประกอบกับการลดลงของวัสดุธรรมชาติ มีผลให้ความต้องการใช้พลาสติกขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็วและมีแนวโน้มที่จะทวีความสำคัญมากขึ้นในอนาคต

บทบาทของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกต่อเศรษฐกิจของประเทศได้เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนารูปแบบและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้หลากหลาย ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมที่เชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward linkage) และการเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward linkage) เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งจ้างงานที่สำคัญ รวมทั้งเป็นสินค้าส่งออกที่นำเงินตราเข้าประเทศได้เป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกของไทยในปัจจุบันจึงจัดเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทที่สำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศอีกอุตสาหกรรมหนึ่ง ซึ่งยังมีศักยภาพที่จะขยายตัวต่อไปในอนาคต

ผลิตภัณฑ์พลาสติกมีความสำคัญต่อการพัฒนาการส่งออกของประเทศ และแนวโน้มในการพัฒนาของอุตสาหกรรมพลาสติกทั้งด้านความรู้และเทคนิควิธีการจะต้องมีการขยายตัวกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ดังนั้นการขยายตัวของความต้องการพลาสติกจึงส่งผลให้ปริมาณขยะหรือของเหลือใช้จากพลาสติกเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว ขยะพลาสติกมีทั้งพลาสติกที่ผ่านการใช้งาน พลาสติกที่หมดอายุการใช้งาน และพลาสติกที่เป็นของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต ปริมาณพลาสติกที่ใช้แล้วดังกล่าวได้ส่งผลกระทบก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมและการกำจัด การแก้ปัญหาขยะพลาสติกได้แก่ การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และการกำจัดทิ้ง (Disposal) โดยเหตุผลในการนำพลาสติกมาใช้ใหม่ ได้แก่

1. ปริมาณของพลาสติกที่ใช้แล้วที่เกิดขึ้นในแต่ละวันเพิ่มมากขึ้น

2. ปริมาณของทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลาสติกมีอยู่จำกัด และใช้ระยะเวลาที่ยาวนานกว่าจะเกิดขึ้นใหม่

อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีพลาสติกที่ใช้แล้วเป็นจำนวนมากที่ยังไม่ได้นำกลับมาใช้ใหม่เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แต่อย่างใด ทั้งนี้เนื่องมาจากเหตุผลสำคัญหลายประการ คือ

1. ทรัพยากรที่ได้มาจากธรรมชาติมักจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มก้อน ยากต่อการนำมาใช้เมื่อเทียบกับทรัพยากรจากมูลฝอยซึ่งอยู่กันอย่างกระจัดกระจาย ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากในการนำกลับมาใช้ใหม่

2. วัสดุที่ได้มาจากมูลฝอยมีการปนเปื้อนมาก ยากแก่การทำให้มีคุณภาพสูงทัดเทียมกับวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ

3. ได้มีโรงงานผลิตวัสดุจากธรรมชาติอยู่แล้ว ซึ่งสามารถที่จะพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้นได้โดยง่าย แต่การแปรรูปวัสดุจากมูลฝอยนั้นต้องใช้กรรมวิธีที่ยุ่งยากซับซ้อนและแตกต่างกันไปตามคุณสมบัติและลักษณะของวัสดุนั้นๆ

อย่างไรก็ตาม การนำขยะพลาสติกมาใช้ให้เกิดประโยชน์อีกครั้งก็ได้รับความสนใจจากหน่วยงานต่างๆ ในการพัฒนาคุณสมบัติใกล้เคียงกับพลาสติกใหม่ หรือนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ซึ่งในการพัฒนาดังกล่าวนั้นต้องอาศัยเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนาคุณภาพและแปรรูปเพื่อให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง ซึ่งเทคโนโลยีหลักๆ ที่ใช้ในการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ แบ่งตามกระบวนการผลิตที่เป็นที่นิยมคือ กระบวนการใช้ความร้อนจากการหลอม อัด ฉีด มากที่สุด กับพลาสติกจำพวกเทอร์โมพลาสติก อันเนื่องมาจากเหตุผล 4 ประการ ดังนี้ (1)

1. ราคาเศษพลาสติกมีราคาต่ำมาก เมื่อนำมาผ่านกระบวนการแล้วสามารถขายได้ในราคาประมาณร้อยละ 60 ของราคาเม็ดพลาสติกใหม่ๆ
2. สามารถผลิตได้ด้วยอัตราเชิงพาณิชย์ ด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำ ไม่ว่าจะเป็นค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร ค่าวัตถุดิบ ค่าไฟฟ้า ค่าบริหาร และค่าใช้จ่ายอื่นๆ
3. สามารถปรุงแต่งคุณสมบัติคุณภาพของพลาสติกระหว่างการหลอมรีดได้ด้วยสารเติมแต่ง การผสมผสานระหว่างพลาสติกชนิดต่างๆ และการควบคุมเงื่อนไขต่างๆ ของเครื่องจักร
4. สามารถนำไปผลิตสินค้าเกรดสองที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสอาหาร เช่น เป็นรองสินค้า กระดาษตันไม้ ท่อน้ำทิ้ง เป็นต้น

ดังนั้นเทคโนโลยีที่ใช้ในการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่จึงเป็นตัวจักรสำคัญในการประกอบกิจกรรมเพื่อให้ได้คุณสมบัติหรือคุณภาพของพลาสติกที่ต้องการนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ออกสู่ตลาด จากการศึกษาของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2) พบว่าผู้ผลิตของ

ไทยส่วนใหญ่ยังคงอาศัยเทคโนโลยีการผลิตของต่างประเทศ มีผู้ผลิตรายใหญ่เพียงไม่กี่รายเท่านั้นที่สามารถคิดค้นพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตของตนเองขึ้นมาได้ ส่วนโรงงานขนาดกลางและขนาดเล็กส่วนมากไม่ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สูงมากนัก แต่จะเน้นการใช้แรงงานในการผลิตมากกว่า ในขณะที่โรงงานขนาดใหญ่จะเน้นการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยเป็นหลัก ทำให้จำเป็นต้องนำเข้าเครื่องจักรราคาแพงจากต่างประเทศ ซึ่งในการจัดหาเทคโนโลยีของผู้ประกอบการต้องประสบกับปัญหาการขาดข้อมูลข่าวสารในการแสวงหาเทคโนโลยี การแสวงหาผู้ร่วมลงทุน ขาดที่ปรึกษาขาดความรู้ในเทคโนโลยีที่ใช้ ผู้ประกอบการจึงไม่สามารถลดต้นทุนการผลิตได้มากนัก ทำให้ความสามารถในการแข่งขันทางการตลาดถูกจำกัด ซึ่งในบางกรณี สถานประกอบการอาจมีการใช้เทคโนโลยีที่ไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งๆ ที่มีเทคโนโลยีที่ดีกว่าอยู่ในตลาด

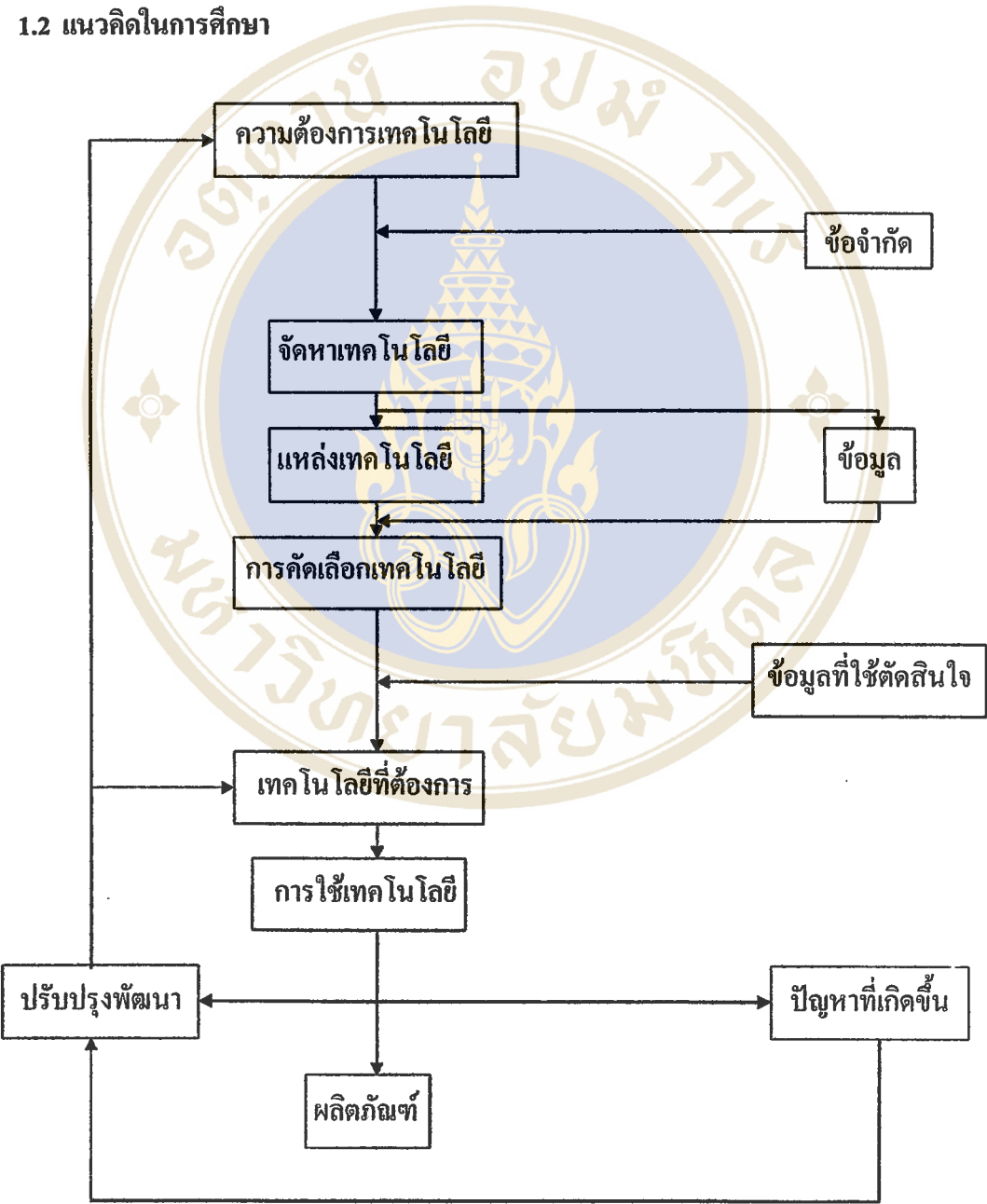
ในอดีตการแข่งขันทางธุรกิจในภาคอุตสาหกรรม อยู่บนพื้นฐานที่ว่า สถานประกอบการรายใดที่ตั้งอยู่ใกล้ตลาดและแหล่งวัตถุดิบ จะเป็นผู้ได้เปรียบทางการค้า เพราะสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ แต่ในปัจจุบัน ความเจริญทางเทคโนโลยีได้พิสูจน์ให้เห็นว่าแนวคิดนี้ไม่ใช่ตัวกำหนดที่จำเป็นอีกต่อไป ตัวกำหนดที่แท้จริง คือ ความสามารถในการลดต้นทุนของเทคโนโลยี (3) โดยเทคโนโลยีจะสร้างความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณ นอกจากการลดราคาและเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์แล้ว การสร้างลักษณะเด่นของผลิตภัณฑ์ให้ปรากฏชัดเจนขึ้นก็มีส่วนช่วยเสริมสร้างตลาดได้อีกประการหนึ่ง ซึ่งในการแข่งขันทางการค้านั้น การชี้จุดเด่นของผลิตภัณฑ์ให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ย่อมจะเป็นแรงผลักดันให้เกิดความต้องการเทคโนโลยี ตลาดเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดการแสวงหาเทคโนโลยี ซึ่งความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั่น สิ่งแรกที่สำคัญคือ การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม

เทคโนโลยีในการผลิตนั้นมีอยู่หลายเทคโนโลยีและมีที่มาจากหลายแหล่งด้วยกัน ผู้ประกอบการจึงจำเป็นต้องทำการคัดเลือกเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการและศักยภาพของตน การคัดเลือกเทคโนโลยีเป็นกิจกรรมขั้นแรกที่สำคัญ ซึ่งจำเป็นต้องกำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน และทำการพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ให้ครอบคลุม

ในปัจจุบัน ศักยภาพในการจัดหาและคัดเลือกเทคโนโลยีของสถานประกอบการในประเทศไทยยังมีข้อจำกัดอยู่มาก ทั้งในด้านการขาดประสบการณ์ในการผลิต การขาดประสบการณ์ในการแสวงหาเทคโนโลยี การขาดศักยภาพทางการตลาด ตลอดจนการเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทั้งๆ ที่มีเทคโนโลยีที่ดีกว่าอยู่ในตลาด ซึ่งข้อจำกัดดังกล่าวมีสาเหตุจากการขาดข้อมูลข่าวสาร และจากการที่นโยบาย มาตรการ และการจัดองค์กรของรัฐไม่เอื้ออำนวยต่อการแสวงหาเทคโนโลยี

ดังนั้น การสร้างเกณฑ์ที่เป็นรูปธรรมในการคัดเลือกเทคโนโลยี เพื่อให้ผู้ประกอบการนำเกณฑ์นี้ไปใช้ในการเริ่มประกอบธุรกิจ จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงขีดความสามารถทางเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของสถานประกอบการ เพื่อสร้างพื้นฐานการผลิตให้เข้มแข็ง อันจะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจให้บรรลุเป้าหมายของการพัฒนาประเทศต่อไป

1.2 แนวคิดในการศึกษา



รูปที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

ศึกษาวิเคราะห์และพัฒนาเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษารั้วนี้ ได้มีขอบเขตในการศึกษาดังนี้

1. การศึกษารั้วนี้ศึกษาถึงกระบวนการนำพลาสติกประเภท High-density polyethylene (HDPE) กลับมาใช้ใหม่ ด้วยวิธีการหลอมอัดรีด (Extrusion) และแปรรูปเป็นเม็ดพลาสติกเท่านั้น
2. เทคโนโลยีที่ใช้ในการศึกษาในรั้วนี้คือ เทคโนโลยีหลักหรือเครื่องจักรหลักที่ใช้ในกระบวนการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่

1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา

1. ทำให้ทราบถึงขั้นตอนและวิธีการในการจัดหาเทคโนโลยีของบริษัท
2. ทำให้ทราบถึงเกณฑ์ที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกเทคโนโลยี
3. ทำให้ทราบถึงสภาพปัญหาอันเป็นอุปสรรค และข้อจำกัดที่เกิดจากธุรกิจในการเลือกใช้เทคโนโลยี

1.6 นิยามศัพท์

เทคโนโลยี หมายถึง เทคโนโลยีเครื่องจักรหลักที่ใช้ในกระบวนการนำพลาสติกประเภท HDPE กลับมาใช้ใหม่

อุตสาหกรรมการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ หมายถึง สถานประกอบการที่มุ่งเน้นผลทางธุรกิจ ซึ่งประกอบกิจกรรมเกี่ยวกับการนำพลาสติกประเภท HDPE กลับมาใช้ใหม่

การคัดเลือกเทคโนโลยี หมายถึง การพิจารณาในการคัดสรรเทคโนโลยีอย่างมีหลักเกณฑ์ที่สอดคล้องกับเป้าหมายเพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่ต้องการ

เกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี หมายถึง ปังจัยหรือกลุ่มของข้อมูลที่ตั้งขึ้นมาอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับเป้าหมายซึ่งมีการยอมรับและพิสูจน์ได้ด้วยหลักเหตุผลเพื่อใช้ในการคัดเลือกเพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

การประเมินเทคโนโลยี หมายถึง ความสัมพันธ์ของการบริหารจัดการ ระบบเครื่องมือ การวิเคราะห์และการประเมินผลความเหมาะสม เพื่อตรวจสอบผลกระทบอันอาจเกิดจากการนำเทคโนโลยีมาใช้หรือปรับปรุงแนวทางการจัดการการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

2.1 ประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก

โรงงานอุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก สามารถแบ่งตามระดับของเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้ (2)

1. กลุ่มรับจ้างผลิตชิ้นงาน

โรงงานในกลุ่มนี้เป็นโรงงานขนาดเล็ก มีคนงาน 20-30 คน รับจ้างทำชิ้นงานตามที่ลูกค้าต้องการ โดยมีเครื่องจักรอยู่เพียง 2-3 เครื่อง เครื่องจักรที่ใช้มีทั้งเครื่องฉีด เครื่องเป่า และเครื่องรีด ส่วนใหญ่เครื่องจักรที่ใช้จะเป็นเครื่องจักรเก่าที่โรงงานใหญ่เลิกใช้แล้วหรือเป็นเครื่องจักรเก่าจากญี่ปุ่นหรือฮ่องกง นอกจากนั้น เครื่องจักรบางส่วนก็เป็นเครื่องที่ทำขึ้นเองในประเทศโดยลอกเลียนจากต่างประเทศ การผลิตสินค้าของกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะเป็นสินค้าซึ่งมีคุณภาพต่ำและราคาถูกเป็นสำคัญ สินค้าส่วนใหญ่จึงเป็นสินค้าอุปโภคเป็นหลัก พลาสติกที่ใช้ในการผลิตส่วนใหญ่จึงเป็นพลาสติกเกรดต่ำ โดยอาจเป็นชิ้นงานที่มีตำหนิของงานใหญ่หรือเศษพลาสติกซึ่งเกิดจากการผลิตของโรงงานใหญ่ นำมาทำการหลอมละลายเพื่อผลิตสินค้าใหม่ แม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตเป็นแม่พิมพ์แบบง่ายๆ ซึ่งไม่ต้องการความถูกต้องแม่นยำสูงนัก คือต้องการความถูกต้องแม่นยำในระดับมิลลิเมตรเท่านั้น ดังนั้น การทำแม่พิมพ์จึงมักจ้างโรงกลึงเล็กๆ เป็นผู้ทำแม่พิมพ์ให้ ผู้ประกอบการในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ไม่มีความรู้ในเรื่องของเทคโนโลยีมากนัก ความรู้ที่มีอยู่จะได้จากประสบการณ์การทำงาน การลองผิดลองถูก หรือได้จากคำแนะนำของผู้ขายเครื่องจักรหรือผู้ขายพลาสติก

2. กลุ่มรับจ้างผลิตชิ้นงานและผลิตสินค้าของตนเอง

ผู้ผลิตในกลุ่มนี้จะมีลักษณะคล้ายกับกลุ่มแรก แต่จะมีการผลิตสินค้าของตนเองด้วย โดยความสามารถในการผลิตสินค้านี้ได้มาจากการไปดูงานแสดงสินค้า เครื่องจักรในที่ต่างๆ แล้วเกิดความคิดหรือเห็นช่องทางในการลอกเลียนแบบสินค้าขึ้น ดังนั้น เครื่องจักรของผู้ประกอบการกลุ่มนี้บางส่วนจะเป็นเครื่องใหม่ โดยเฉพาะเครื่องฉีดพลาสติกจากญี่ปุ่นจะได้รับความนิยมมาก รองลงมาคือเครื่องจักรจากฮ่องกง ส่วนเครื่องจักรของเยอรมันเป็นที่ยอมรับกันว่าคุณภาพดีแต่มีราคาแพง จึงไม่เป็นที่นิยมมากนัก สำหรับเครื่องจักรของไต้หวันมีคุณภาพไม่ด้อยกว่าในสายตาของผู้ประกอบการ สำหรับเครื่องรีดและเครื่องเป่าพลาสติกนั้น ปัจจุบันประเทศไทยสามารถผลิตได้เองแล้ว สินค้าที่ผลิตในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ก็ยังเป็นสินค้าอุปโภคเป็นหลัก แต่เนื่องจากการที่ผู้ประกอบการ

การในกลุ่มนี้มีเครื่องจักรที่ทันสมัยและอยู่ในสภาพที่ดีกว่ากลุ่มแรก บางครั้งจึงรับจ้างผลิตชิ้นงาน ซึ่งต้องการคุณภาพสูง ดังนั้น โรงกลึงทำแม่พิมพ์จึงต้องเป็น โรงกลึงมีเครื่องมือที่มีความถูกต้อง แม่นยำสูงและสามารถทำแม่พิมพ์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นได้ บางครั้งผู้ประกอบการในกลุ่มนี้จึงประสบปัญหาในการหาแหล่งแม่พิมพ์ที่ดี

3. โรงงานขนาดกลางซึ่งมีความสามารถในการทำแม่พิมพ์เอง

ผู้ประกอบการในกลุ่มนี้จะมีความสามารถมากขึ้นอีกระดับหนึ่ง คือความสามารถทำแม่พิมพ์เองได้ ความสามารถในการทำแม่พิมพ์นี้เกิดขึ้น มาจากการที่กิจการของบริษัทมีขนาดใหญ่ขึ้น มีการผลิตสินค้าหลากหลายมากขึ้น จึงจำเป็นต้องหา โรงกลึงที่มีฝีมือและต้องมีการดัดแปลงแก้ไข แม่พิมพ์ซึ่งทำการผลิตตลอดเวลา ตลอดจนต้องมีความรวดเร็วเพื่อให้ได้แม่พิมพ์ทันตามกำหนด ดังนั้น เพื่อความคล่องตัวในการประกอบธุรกิจ ผู้ประกอบการในกลุ่มนี้จึงจัดทำแม่พิมพ์ด้วยตนเอง โดยวิธีการส่วนใหญ่จะใช้การดึงตัวช่างผู้ชำนาญงานในด้านนี้เข้ามาอยู่ในบริษัท เพื่อรับผิดชอบในการทำแม่พิมพ์ของบริษัทเอง ดังนั้นขีดความสามารถในการทำแม่พิมพ์ของบริษัทจึงขึ้นอยู่กับความสามารถของช่างที่ดึงตัวมา วิธีการที่ใช้ทำแม่พิมพ์และความสามารถในการทำแม่พิมพ์ค่อนข้างจำกัด สินค้าซึ่งผู้ประกอบการในกลุ่มนี้ทำการผลิตจะเป็นสินค้าที่มีคุณภาพสูงกว่าสองกลุ่มแรก โดยนอกจากการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก โดยทั่วไปจะเริ่มมีการผลิตชิ้นส่วนทางวิศวกรรม ประเภท ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และชิ้นส่วนยานยนต์ โดยชิ้นส่วนบางชิ้นจะได้แม่พิมพ์มาจากผู้ว่าจ้าง เม็ดพลาสติกที่ใช้ในการผลิตส่วนใหญ่เป็นพลาสติกเกรดดีซึ่งผสมสารเติมแต่งพลาสติกมาเรียบร้อยแล้ว

4. โรงงานขนาดใหญ่ซึ่งผลิตสินค้าของตนเองและร่วมทุนกับต่างประเทศ

ผู้ประกอบการกลุ่มนี้ใช้วิธีการร่วมทุนกับต่างประเทศในการจัดหาเทคโนโลยี ดังนั้น จึงได้รับความช่วยเหลือทั้งเรื่องเทคโนโลยีในการผลิตและเรื่องแม่พิมพ์จากบริษัทร่วมทุน ผู้ประกอบการในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะผลิตสินค้าของตนเอง วางตลาดเอง มีการรับจ้างผลิตน้อย สินค้าที่ผลิตส่วนใหญ่เป็นสินค้าคุณภาพสูง มีการผลิตชิ้นส่วนทางวิศวกรรมมากขึ้น ผู้ประกอบการกลุ่มนี้จึงมีปัญหาด้านเทคโนโลยีน้อยที่สุด จะขาดความรู้เฉพาะเรื่องสารเติมแต่งพลาสติกเท่านั้น ซึ่งเรื่องนี้เป็นเรื่องที่กำลังพยายามทำการวิจัยและพัฒนากันอยู่ เพราะเป็นความลับทางการค้า จึงไม่เป็นที่เปิดเผยโดยทั่วไป

2.2 การนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่

2.2.1 ปัจจัยที่ทำให้พลาสติกถูกใช้งานอย่างกว้างขวาง

1. พลาสติกสามารถใช้แทนวัสดุได้หลายอย่าง โดยช่วยลดปริมาณการใช้วัสดุที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นโลหะ แก้ว ไม้หรือยาง ทำให้มีขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่กว้างขวางมาก และด้วยว่าพลาสติกมีทั้งในรูปที่เป็นของเหลวจนกระทั่งของแข็ง ซึ่งมีความแข็งแรงมากเกือบเท่าเหล็กกล้า ยืดหยุ่นเหมือนยาง เป็นฉนวนไฟฟ้า ทนต่อสารเคมี ไม่ดูดความชื้น ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ

2. สามารถทำให้มีคุณสมบัติที่ต้องการได้ ทั้งนี้เนื่องจากความก้าวหน้าในการผลิต ซึ่งสามารถเติมสารเคมีบางชนิดลงไปเพื่อปรุงแต่งคุณสมบัติของพลาสติกเพื่อให้มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ จึงทำให้พลาสติกมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งานได้หลายประเภทอย่างกว้างขวางมากกว่าวัสดุอื่น เช่น ไม้ แก้ว หรือ โลหะ ซึ่งมีขอบเขตการใช้งานที่จำกัด

3. สามารถแปรรูปในการผลิตได้ง่าย ทั้งนี้เพียงการใช้ความร้อนและความกดดันเท่านั้นก็สามารถทำให้พลาสติกอ่อนตัวทำให้เป็นรูปร่างต่างๆ ได้ง่าย โดยอาศัยเครื่องมือ เครื่องจักรที่ผลิตได้ซับซ้อนและมีคุณภาพดี เช่น เครื่องฉีด (Injection) เป็นต้น ทำให้ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ได้มีหลายรูปแบบและใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง

4. สามารถนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ในขบวนการผลิตได้ ในโรงงานผลิตพลาสติกจะมีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ เพื่อหลีกเลี่ยงกากพลาสติกที่เกิดขึ้นในระหว่างการผลิต ตัวอย่างเช่น โรงงานของบริษัท TPI มหาชน จำกัด ที่จังหวัดระยอง จะนำกากและโฟมพลาสติกจากการผลิตกลับมาผ่านกระบวนการหลอมและตัดเป็นเม็ดพลาสติกที่ยังมีคุณสมบัติใช้เป็นประโยชน์ได้ นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานที่ดำเนินงานอย่างจริงจังในการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งไม่ใช่แค่เฉพาะพลาสติกในโรงงานเท่านั้น แต่ยังรวมถึงพลาสติกที่รับคืนมาจากสาธารณะ โดยนำกลับมาใช้สำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ที่อาจมีคุณสมบัติที่ด้อยลงเพียงเล็กน้อย

5. สามารถปรุงแต่งสีให้สวยงามได้ เนื่องจากคุณสมบัติทางเคมีของสารที่มีโมเลกุลใหญ่นี้สามารถเกิดปฏิกิริยา Absorbption reaction ได้ที่พื้นผิว จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นจากพลาสติกหรือมีพลาสติกเป็นส่วนประกอบนั้นมีสีสันที่สวยงาม

6. มีน้ำหนักเบา จึงทำให้การขนส่งง่ายขึ้น ใช้สะดวกเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกัน เช่น ท่อน้ำ PVC ชนิดแข็งกับท่อเหล็ก เป็นต้น

7. ราคาถูก เมื่อเทียบกับพลาสติกกับผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ซึ่งใช้เป็นประโยชน์อย่างเดียวกัน เช่น ท่อน้ำ ถุงใส่อาหาร ภาชนะต่างๆ เครื่องใช้ในบ้าน โดยเปรียบเทียบทั้งในด้านประโยชน์และความสะดวกต่างๆ ที่ได้รับ จะพบว่าพลาสติกมีราคาถูกกว่า

จากคุณสมบัติของพลาสติกที่สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวางนี้เอง จึงทำให้พลาสติกได้กลายมาเป็นวัสดุที่จำเป็นต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์

2.2.2 ประเภทของพลาสติกที่นำกลับมาหลอมใหม่

ประเภทพลาสติกที่สามารถนำมาหลอมใหม่ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. พลาสติกจากการตัดแต่งขอบ ที่เหลืออยู่ในโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติกทั้งหลาย เศษพลาสติกประเภทนี้ไม่เป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม เพราะโรงงานพลาสตินำเอาเศษเหล่านี้มาหลอมใช้ใหม่มาเป็นเวลาเกือบ 50 ปีแล้ว และเศษพลาสติกแบบนี้จึงไม่เหลือเป็นมูลฝอยหรือเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

2. เศษพลาสติกที่เหลืออยู่ในทางการค้า เช่น วัสดุกันกระแทกระหว่างการขนส่ง หรือเคลื่อนย้ายวัสดุที่ใช้บรรจุห่อสินค้าที่จำหน่ายในห้างสรรพสินค้า เป็นต้น

3. ขยะพลาสติกที่ทิ้งหลังจากใช้งานแล้ว ซึ่งพบในขยะของเทศบาลประกอบด้วย ภาชนะพลาสติก ฟิล์มและเครื่องใช้ต่างๆ โดยอยู่ร่วมกับโลหะ แก้ว กระดาษ ซึ่งแยกออกจากกันได้ยากและมีมูลค่าสูงในการคัดแยก เมื่อหลอมแล้วจะไม่อนุญาตให้นำมาใช้สำหรับเป็นภาชนะบรรจุอาหาร

2.2.3 วิธีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่

ในช่วงกลางปี ค.ศ 1950 เป็นการพยายามครั้งแรกที่จะนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งพยายามหาวิธีการที่ดีที่เหมาะสม แต่ผลที่ออกมายังไม่ดีเท่าที่ควร จึงได้มีการคิดค้นเทคนิครวมทั้งกระบวนการผลิตตลอดจนเครื่องจักรที่จะนำมาใช้เรื่อยมา จนกระทั่งได้มีการสร้างเครื่องจักรขึ้นมาทดลองใช้ ซึ่งผลที่ได้ออกมาเป็นที่พึงพอใจและสะดวกต่อการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ และได้มีการพัฒนากระบวนการและเครื่องจักรมาจนถึงปัจจุบัน โดยการทำให้พลาสติกหลอมเหลว (Melt) โดยใช้เครื่องหลอมอัดรีด (Extruder) ซึ่งทำให้สะดวกและรวดเร็วและสามารถควบคุมคุณภาพและปริมาณได้ตามต้องการ ในปัจจุบันวิธีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่มีหลายวิธีการดังนี้ คือ (4)

1. Chemical Process

ได้แก่ Pyrolysis , Hydrolysis ซึ่งกระบวนการ Chemical Process นี้จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีที่มีความซับซ้อน ราคาแพง และต้องมีการลงทุนสูง

2. Mechanical Process

ได้แก่ Granulating , Densification , Agglomeration เป็นกระบวนการที่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของพลาสติก แต่เป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของพลาสติก วิธีการนี้เป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ด้วยกระบวนการหลอมอัดรีด

3. Thermal Process

ได้แก่ Extrusion เป็นกระบวนการที่ใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำ มีกำลังการผลิตสูง ถึง 500 - 1,000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพสูงและสามารถควบคุมและปรุงแต่งคุณสมบัติของพลาสติกได้ในระหว่างการผลิต เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตสามารถปรับนำไปใช้ผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์อื่นได้และสามารถใช้ได้กับพลาสติกจำพวก Thermoplastic ทุกชนิด

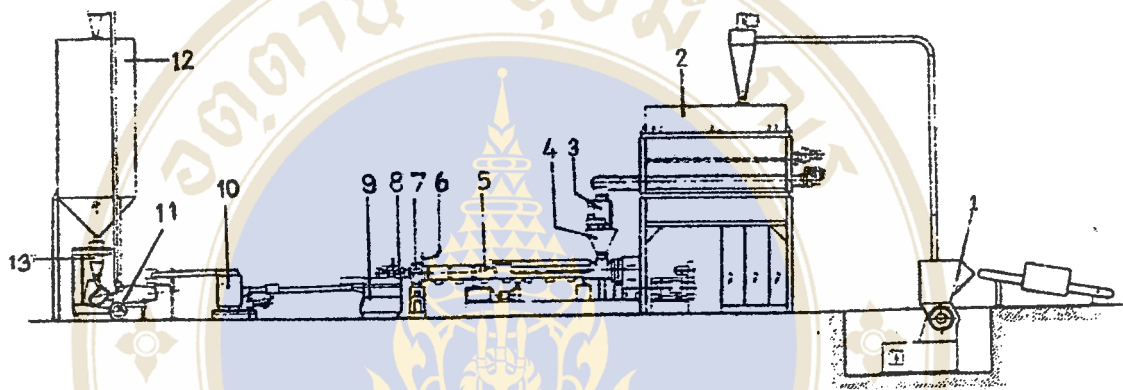
จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าในบรรดาวิธีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ทั้ง 3 วิธี กระบวนการ Extrusion หรือกระบวนการหลอมอัดรีด เป็นกระบวนการที่ลงทุนต่ำและได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูง ผู้ผลิตส่วนใหญ่จึงเลือกใช้กระบวนการนี้ในการผลิต

กระบวนการหลอมอัดรีด เพื่อนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่นั้นสามารถจำแนกได้ตามลักษณะของการตัดเม็ดพลาสติกได้ 2 ประเภทด้วยกันคือ

1. Die - Face Cutting

ในขั้นแรกพลาสติกจะถูกนำเข้าสู่กระบวนการผลิตจะถูกป้อนโดยสายพานลำเลียงและผ่านเข้าสู่เครื่องตรวจจับโลหะ (Metal detector) ซึ่งจะคัดแยกพลาสติกที่มีโลหะเป็นส่วนหนึ่งของชิ้นพลาสติกออกจากชิ้นพลาสติกอื่นๆ จากนั้นพลาสติกจะถูกลำเลียงเข้าสู่เครื่องบด (Granulator) บดให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วลำเลียงไปไว้ในถังเก็บกัก (Silo) โดยใช้อากาศเป็นตัวพาและถูกปล่อยลงใน Cyclone ซึ่งจะกรองเศษวัสดุอื่นๆ ที่ปนเปื้อนมากับเศษบดพลาสติก จากนั้นจะถูกนำเข้าสู่ระบบการทำความสะอาดซึ่งจะขจัดเศษที่เคลือบติดแน่นมากับพลาสติก โดยใช้น้ำเป็นตัวกลางในการขจัดเศษปนเปื้อน ภายหลังจากทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว เศษพลาสติกจะถูกทำให้แห้งด้วยอากาศร้อนซึ่งจะไล่ไอน้ำออกจากเศษพลาสติก ผ่านสู่ชุดแม่เหล็กดักเศษโลหะที่ติดมากับเศษพลาสติก ซึ่งติดตั้งอยู่ระหว่างชุดลำเลียงจากเครื่องอบแห้งและชุดป้อนเศษพลาสติกเข้าเครื่องหลอมอัดรีด จากนั้นเศษพลาสติกจะถูกป้อนเข้าสู่เครื่องหลอมอัดรีด ชุดหลอมอัดรีดจะทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของพลาสติกจากของแข็งให้อ่อนตัวลงจนกลายเป็น Melt พลาสติกด้วยความร้อน พลาสติกที่หลอมเหลวจะถูกลำเลียงผ่านตะแกรงกรองเศษปนเปื้อนต่างๆ ที่มีขนาดเล็ก หากตะแกรงที่กรองเศษนี้เกิดการอุดตันจะทำให้ภายในกระบอกเครื่องหลอมอัดรีดเกิดแรงดันย้อนกลับ (Back pressure) ซึ่งไม่เป็นผลดีต่อการผลิต จึงจำเป็นต้องมีมาตรวัดแรงดันเพื่อบ่งบอกระดับแรงดันที่เกิดขึ้น และมีมาตรวัดอุณหภูมิ จากนั้นพลาสติกจะผ่านเข้าแบบ (Die head) ที่มีรูไว้ให้พลาสติกไหลผ่านให้เป็นเส้นอย่างต่อเนื่องตามที่ต้องการ แล้วเส้นพลาสติกจะถูกตัดให้เป็นเม็ดตามขนาดที่ต้องการที่บริเวณหน้าแบบด้วยเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Pelletizer)

สำหรับเม็ดพลาสติกที่ตัดจะมีลักษณะเป็นรูปเลนส์ จะถูกทำให้เย็นลงด้วยน้ำ จากนั้นเม็ดพลาสติกจะถูกนำมาคัดขนาดตามขนาดของรูตะแกรงที่ได้กำหนดไว้ เม็ดพลาสติกที่ผ่านการคัดขนาดแล้วจะถูกนำไปเก็บในถังเก็บกักเพื่อรอการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ต่อไป



1. Granulator 2. Silo 3. Metal separator 4. Crammer feeder 5. Extruder 6. Screen changer
7. Pelletizing die head 8. Water cooled die-face pelletizer 9. Water container with circulating pump 10. Spin-dryer 11. Pellet-conveyor blower 12. Pellet silo 13. Bagging scale

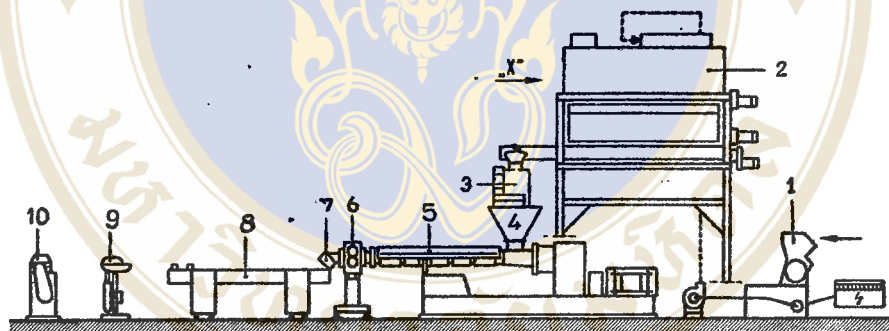
รูปที่ 2.1 แสดงกระบวนการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) แบบ Die-face cutting (4)



รูปที่ 2.2 แสดงแผนภูมิการทำงานกระบวนการผลิตแบบ Die-face cutting pelletzing (5)

2. Strand pelletizing

สำหรับกระบวนการผลิตแบบ Strand pelletizing นั้น ขึ้นตอนจากการเริ่มต้นนั้นจะเหมือนกันกับ Die - face cutting มาจนถึงขั้นตอนที่พลาสติกออกจากแบบ (Die head) ซึ่งจะมีลักษณะเป็นเส้น เส้นพลาสติกจะถูกถ้ำเลียงเข้าสู่รางน้ำหล่อเย็น ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 10 - 12 องศาเซลเซียส ซึ่งความยาวของรางน้ำจะสัมพันธ์อุณหภูมิของเส้นพลาสติกเพื่อลดอุณหภูมิและเปลี่ยนสภาพจากพลาสติกหลอมเหลวให้เป็นเส้นพลาสติกแข็ง จากนั้นเส้นพลาสติกจะถูกถ้ำเลียงเข้าสู่ระบบการทำให้แห้งซึ่งเป็นระบบสูญญากาศ โดยน้ำที่เกาะบริเวณผิวของเส้นพลาสติกจะถูกกำจัดออก ซึ่งจะกลายเป็นเส้นพลาสติกที่แห้งและเข้าสู่ขั้นตอนการตัดให้เป็นเม็ดพลาสติก ซึ่งเม็ดพลาสติกที่ได้จะมีลักษณะทรงกระบอก แล้วนำไปเก็บในถังเก็บกักเพื่อรอการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ต่อไป



1. Granulator 2. Silo 3. Metal separator 4. Crammer feeder 5. Extruder 6. Screen change
7. Die head 8. Cooling bath 9. Blow dryer 10. Strand pelletizer

รูปที่ 2.3 แสดงกระบวนการผลิตแบบ Strand pelletizing (4)



รูปที่ 2.4 แสดงแผนภูมิการทำงานกระบวนการผลิตแบบ Strand palletizing (5)

2.3 การจัดหาเทคโนโลยี

การจัดหาเทคโนโลยีเป็นกระบวนการที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่ต้องการ เริ่มจากการแสวงหาข้อมูลและแหล่งเทคโนโลยี การประเมินความเหมาะสม การคัดเลือกแหล่ง การเจรจาต่อรองเพื่อจัดซื้อหรือใช้สิทธิการผลิต จนกระทั่งการติดตั้งเครื่องจักร ดังนั้นการจัดหาเทคโนโลยีจึงเป็นขั้นตอนแรกของการสะสมและการถ่ายทอดเทคโนโลยี

2.3.1 ประเภทของเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอด

เทคโนโลยีมีอยู่หลายรูปแบบ ทั้งในรูปของฮาร์ดแวร์ ได้แก่เครื่องจักรและอุปกรณ์ ในเอกสาร เช่น คู่มือ พิมพ์เขียว ในตัวบุคคล เช่น ทักษะ ประสบการณ์ และในระบบการจัดการ เป็นต้น สำหรับเทคโนโลยีส่วนที่ไม่ใช่ฮาร์ดแวร์เรียกรวมกันได้กว้างๆ ว่า เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ นอกจากนี้ เทคโนโลยีบางชุดจะเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเฉพาะบริษัท (Firm-specific technology) ดังนั้นอาจจัดแบ่งประเภทของเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่ได้รับการถ่ายทอด ได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้ (6)

1. เทคโนโลยีการผลิต (Production technology)

ได้แก่ เทคโนโลยีเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ซึ่งรวมถึงผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิต คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งการผลิตทางอุตสาหกรรมจะประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีของการผลิตนี้ ทั้งนี้เพราะมีการแข่งขันกันในเรื่องการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ เครื่องหมาย และการออกแบบ เป็นต้น นอกจากนี้ เทคโนโลยีเกี่ยวกับการผลิตยังมีความสัมพันธ์กับทรัพย์สินและสิทธิทางอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก เช่น ในสิทธิบัตร เครื่องหมายการค้าการออกแบบ เป็นต้น

2. เทคโนโลยีเครื่องจักร (Equipment technology)

ได้แก่ เทคโนโลยีที่มีอยู่ในเครื่องจักร อุปกรณ์ ซึ่งรวมกันเรียกว่า สินทรัพย์ทุน (Capital goods) เทคโนโลยีที่จะมีการถ่ายทอดไปพร้อมๆ กับเครื่องจักร ในการซื้อขายเครื่องจักร อุปกรณ์โดยทั่วไปแล้ว ผู้ซื้อจะรับความรู้ในการใช้เครื่องจักร อุปกรณ์นั้นในรูปของคู่มือและคำแนะนำการใช้หรือคู่มือในการบำรุงรักษา เป็นต้น แต่สำหรับเครื่องจักร อุปกรณ์ใหญ่ๆ ในทางอุตสาหกรรม ซึ่งอาจมีความยุ่งยากและซับซ้อน ในขณะที่คู่มือดังกล่าวกลับให้รายละเอียดไม่เพียงพอต่อความจำเป็น ดังนั้น จึงต้องมีการฝึกฝนถ่ายทอดความรู้ในการใช้ การบำรุงรักษาและการดำเนินการต่างๆ ในเครื่องจักรด้วย

ในทางอุตสาหกรรม เครื่องจักรมาใช้ในโครงการอาจจะได้มาโดยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ดังต่อไปนี้

1. ซื้อเครื่องจักรมาตรฐานจากผู้ขาย (Supply of standardized machinery)

2. ผู้ซื้อสั่งทำเครื่องจักรตามแบบและความต้องการของตน (Supply of tailor made equipment)

3. ให้ผู้ขายจัดหาเครื่องจักรครบทั้งหมดในการผลิต (Supply of industrial machinery)

3. เทคนิคและความชำนาญในการผลิตและการบริการ

ได้แก่ ความรู้ความชำนาญในการผลิตในการบริการและการเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญในทางอุตสาหกรรม เช่น เทคนิคในการเพิ่มผลผลิต การจัดการ การตลาด เทคโนโลยีเหล่านี้ จากเหตุผลดังกล่าว ผู้ประกอบการผลิตจึงมีการจ้างบริษัทที่ปรึกษาทางด้านเทคนิคหรือบริการ การให้บริการทางด้านการตลาด วิชาการหรือบริหาร เป็นต้น

ดังนั้น วิธีการจัดหาเทคโนโลยีจึงมีได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของเทคโนโลยีที่ต้องการ โครงสร้างการตลาดเทคโนโลยีนั้นๆ สถานภาพทางการตลาด ศักยภาพทางเทคโนโลยี การบริหารธุรกิจที่แสวงหาเทคโนโลยี ชนิดและตลาดของสินค้าที่ผลิต เป็นต้น

2.3.2 วิธีการจัดหาเทคโนโลยี

วิธีการจัดหาเทคโนโลยี สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 การจัดหาเทคโนโลยีพร้อมกับการจัดการ เช่น

- การลงทุนจากต่างประเทศ (Foreign subsidiaries)
- การร่วมลงทุนกับต่างประเทศ (Joint venture)
- การจัดหาโดยการร่วมและการซื้อบริษัทซึ่งมีเทคโนโลยีที่ต้องการ (Merger and acquisition)

ประเภทที่ 2 การจัดหาเทคโนโลยีอย่างเดียว

- การจัดหาเทคโนโลยีโดยการทำสัญญา (Contractual arrangement) เทคโนโลยีที่จัดหามักจะเป็นซอฟต์แวร์เทคโนโลยี เช่น วิธีการผลิต (Know-how) สูตรการผลิต เทคโนโลยีการจัดการ ตลอดจนการควบคุมคุณภาพซึ่งอาจเป็นเงื่อนไขส่วนหนึ่งของการเช่าเครื่องหมายการค้า เป็นต้น

- การจัดหาเทคโนโลยีสำเร็จรูป (Turnkey arrangement) คือให้ผู้ขายเทคโนโลยีมาจัดตั้งโรงงานและติดตั้งเครื่องจักรให้เรียบร้อย ผู้จัดหาสามารถผลิตสินค้าได้ทันที ในกรณีนี้ ผู้ขายอาจเป็นเจ้าของเทคโนโลยีหรือบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา

- การจัดหาเทคโนโลยี โดยการซื้อหรือการเช่าเครื่องจักร

- การจัดหาเทคโนโลยี โดยความช่วยเหลือของผู้ขายวัตถุดิบและวัสดุคงสำเร็จรูป
- การจัดหาเทคโนโลยี โดยการรับช่วงการผลิต

นอกจากนี้ ยังมีวิธีการจัดหาเทคโนโลยีโดยวิธีการดูงาน การเข้าร่วมฝึกอบรม งานนิทรรศการ ตลอดจนการศึกษา เป็นต้น

ประเภทที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นเอง ซึ่งต้องมีระบบการจัดองค์กรการวิจัยและพัฒนาภายในประเทศ ได้แก่

- การวิจัยและพัฒนาของรัฐ
- การวิจัยและพัฒนาของเอกชน ซึ่งอาจจะทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาใหม่ หรืออาจจะจัดหาเทคโนโลยีโดยการทำวิศวกรรมย้อนทาง (Reverse engineering) โดยการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์หรือเครื่องจักรของผู้อื่น เช่น การซื้อเครื่องจักรมาถอดเป็นชิ้นๆ เพื่อลอกเลียนแบบ

ตามปกติแล้ว ธุรกิจอาจใช้วิธีการจัดหาหลายวิธีและหลายประเภทร่วมกันได้ เช่น บริษัทร่วมทุนจากต่างประเทศ อาจมีข้อตกลงใช้สิทธิกับบริษัทแม่ซึ่งเป็นเจ้าของเทคโนโลยีและในขณะที่เดียวกันก็ทำการพัฒนาปรับปรุงเทคโนโลยีขึ้นเอง

2.3.3 ข้อดีและข้อด้อยของวิธีการจัดหาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ

การเลือกวิธีการจัดหาเทคโนโลยี มิได้ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้หาฝ่ายเดียว หากขึ้นอยู่กับมติของเจ้าของเทคโนโลยีด้วย การวิเคราะห์นี้จะเสนอข้อดีและข้อด้อยของวิธีการจัดหาเทคโนโลยี โดยอาศัยมุมมองของผู้จัดหาเป็นเกณฑ์สำคัญ

1. การจัดหาเทคโนโลยีซึ่งมาพร้อมกับการจัดการ

การลงทุนจากต่างประเทศโดยฝ่ายต่างประเทศเป็นผู้ถือหุ้น 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นวิธีการที่ผู้ลงทุนจากต่างประเทศนิยมใช้ เพราะเป็นวิธีการที่เจ้าของเทคโนโลยีสามารถควบคุมการบริหารงานและหาผลประโยชน์จากการลงทุนได้อย่างเต็มที่ แต่การจัดหาโดยการลงทุนจากต่างประเทศโดยไม่มีฝ่ายเจ้าของประเทศร่วมทุนนี้ มักเป็นวิธีการที่ประเทศผู้ต้องการเทคโนโลยีปรารถนาไม่น้อยที่สุดด้วยเกรงว่าจะไม่มีโอกาสได้รับผลประโยชน์ของการแพร่กระจายเทคโนโลยีเท่าที่ควร ประเทศที่จะใช้วิธีการนี้ต่อเมื่อรัฐพิจารณาแล้วเห็นว่าเทคโนโลยีที่จัดหาเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญและไม่สามารถจัดหาได้โดยวิธีการอื่น หรือเมื่อรัฐประสงค์จะเร่งรัดให้เกิดอุตสาหกรรมนั้นโดยเร็ว หากโครงการดังกล่าวมีทรัพยากรธรรมชาติของประเทศเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย รัฐบาลก็มักจะเป็นผู้เข้าร่วมทุน

การลงทุนจากต่างประเทศเป็นการผสานจุดเด่นและลดจุดด้อยของผู้ร่วมทุนแต่ละฝ่าย เช่น ความชำนาญด้านเทคโนโลยีและการตลาดต่างประเทศของฝ่ายบริษัทต่างประเทศและความคุ้นเคยกับตลาดภายในประเทศของฝ่ายไทย

การเข้าซื้อบริษัท เป็นวิธีการจัดหาเทคโนโลยีในกรณีที่เทคโนโลยีนั้นเป็นเทคโนโลยีเฉพาะบริษัท (Firm-specific technology) คือเป็นเทคโนโลยีที่เกิดจากประสบการณ์ของทีมงานในบริษัทที่ทำงานร่วมกันมาหรือเป็นเทคโนโลยีที่เป็นความลับ วิธีการนี้จึงเป็นวิธีการที่แพร่หลายในประเทศที่พัฒนาแล้วแต่ประสบปัญหาทางการเงิน จึงเปิดโอกาสที่เข้าร่วมกิจการหรือเข้าซื้อได้

ข้อดีของการจัดหาเทคโนโลยีโดยวิธีนี้ คือสามารถนำเอาเทคโนโลยีมาใช้โดยมีประสิทธิภาพสูงสุดภายในระยะเวลาอันสั้น เพราะเป็นการนำเทคโนโลยีมาพร้อมการจัดการ แต่มีข้อด้อยคือ ประการแรก การจัดหาเทคโนโลยีโดยรวมทุนกับต่างประเทศมักไม่มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยครบกระบวนการให้แก่พนักงานภายในประเทศ ประการที่สอง ต้นทุนการได้มาซึ่งเทคโนโลยีอาจสูงกว่าปกติ ในกรณีที่ตลาดเทคโนโลยีเป็นตลาดกึ่งผูกขาดและผู้นำเข้าเทคโนโลยีเป็นผู้ลงทุนจากต่างประเทศซึ่งเป็นบริษัทข้ามชาติ อาจมีการตั้งราคาโอนของเทคโนโลยี วัสดุที่ใช้ในการผลิต ตลอดจนอัตราดอกเบี้ยที่สูงกว่าความเป็นจริง

2. การจัดหาเทคโนโลยีอย่างเดียว

สำหรับการจัดหาเทคโนโลยีอย่างเดียวนี้ มีวิธีการจัดหาอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น การทำสัญญาซื้อเทคโนโลยี การจ้างช่างจากต่างประเทศ เป็นต้น ซึ่งวิธีการต่างๆ เหล่านี้จะมีประสิทธิภาพในการถ่ายทอดเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน ซึ่งผู้ประกอบการจำเป็นต้องศึกษาถึงปัจจัยเหล่านี้อย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตของตนมากที่สุด

ส่วนการจัดหาเทคโนโลยีแบบสำเร็จรูปทั้งโรงงาน (Turnkey) จะก่อให้เกิดปัญหามากสำหรับบริษัทที่ก่อตั้งใหม่หรือบริษัทที่บุคลากรยังขาดประสบการณ์ด้านอุตสาหกรรม ส่วนการใช้บริษัทที่ปรึกษาโดยเฉพาะที่ปรึกษาเฉพาะทาง จะเหมาะสมกับการแก้ปัญหาการผลิตเฉพาะจุดมากกว่าการให้บริษัทที่ปรึกษาจัดระบบการดำเนินการผลิตโดยทั่วไป

ปัญหาของการจัดหาเทคโนโลยีประเภทนี้คือมีต้นทุนสูง ซึ่งต้นทุนนี้รวมถึงราคาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และยังมีต้นทุนที่แฝงมาในเงื่อนไขการขายที่อาจทำให้มีราคาสูงขึ้น ซึ่งปัญหานี้แก้ไขได้โดยการจัดระบบสารสนเทศที่ดี มีเครือข่ายระดับนานาชาติ สำหรับการจัดหาเทคโนโลยีโดยอาศัยการศึกษามักเป็นกิจการที่ใช้เทคโนโลยีที่ง่าย ๆ การศึกษา การฝึกอบรม และการดูงาน เป็นการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

3. การจัดหาโดยการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นเอง

การจัดหาเทคโนโลยีโดยการพัฒนาขึ้นเอง มักเป็นวิธีการที่ใช้มากในประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่มีโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้มแข็ง ซึ่งการจัดหาเทคโนโลยีประเภทนี้ รัฐไม่จำเป็นต้องเป็นผู้พัฒนาขึ้นเองโดยองค์กรของรัฐเสมอไป แต่อาจจะจัดระบบจูงใจให้เอกชนพัฒนาขึ้นมาเอง เช่น ระบบสิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ ซึ่งมอบอำนาจผูกขาดการผลิตเฉพาะการใช้เทคโนโลยีนั้นเป็นเวลาชั่วคราว หรือรัฐอาจให้แรงจูงใจจากเอกชนในรูปแบบสิทธิประโยชน์ทางภาษีแก่กิจกรรมวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี

2.4 การคัดเลือกเทคโนโลยี

2.4.1 แนวคิดในการคัดเลือกเทคโนโลยี

เนื่องจากเทคโนโลยีประกอบด้วยเทคนิคหลายๆ อย่างและเป็นชุดๆ เทคโนโลยีที่มีอยู่ในประเทศใดประเทศหนึ่ง ก็คือ เทคโนโลยีทั้งหมดที่ประเทศสามารถจัดหา (acquire) มาใช้ได้ ในขณะที่เทคโนโลยีที่นำมาใช้งานนั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีที่ประเทศนั้นจัดหามาได้ และในทางตรงกันข้าม เทคโนโลยีที่ประเทศสามารถจัดหามาได้นั้นก็เป็นเพียงส่วนเดียวของเทคโนโลยีหรือเทคนิคที่มีอยู่ในโลกซึ่งเป็นที่รู้จักกันแล้ว ดังนั้น เทคโนโลยีที่จะนำมาใช้นั้นจำเป็นต้องเลือกมาจากเทคโนโลยีที่ประเทศสามารถจัดหามาได้ โดยจะต้องมีกรรมวิธีในการเลือกที่เหมาะสม ในขณะที่เทคโนโลยีที่ประเทศจะสามารถจัดหามาได้มากหรือน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับข้อเท็จจริงว่าเทคโนโลยีมีอยู่มากน้อยเพียงใด และการสื่อสารที่จะจัดหาเทคโนโลยีนั้นได้มีความยากง่ายเพียงใด

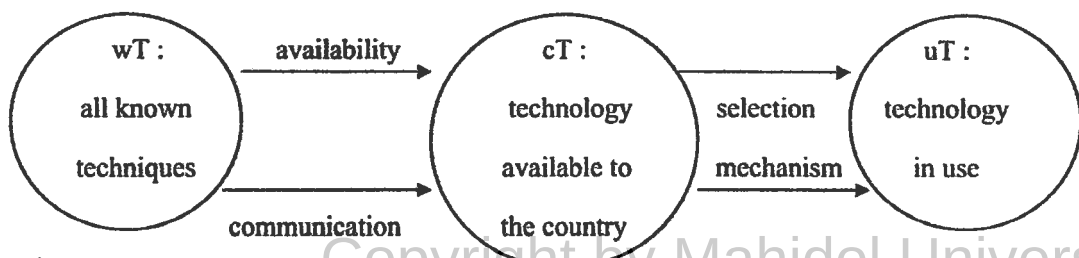
วรรณญา (7) ได้ให้ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้ เทคโนโลยีที่มีอยู่ในประเทศ และเทคนิคที่มีอยู่ในโลกที่ทุกคนทราบว่ามี ดังนี้

ถ้าให้ wT = เทคนิคที่มีอยู่ในโลกที่ทุกคนทราบว่ามี

cT = เทคโนโลยีที่มีอยู่ในประเทศ

uT = เทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้

จะได้ความสัมพันธ์ระหว่าง wT , cT และ uT คือ $uT \subset cT \subset wT$



รูปที่ 2.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง wT , cT และ uT (7)

2.4.2 เป้าหมายการคัดเลือกเทคโนโลยี

จากการศึกษาของ R.S. Eckaus (8) ได้สรุปเกี่ยวกับเป้าหมายของการคัดเลือกเทคโนโลยีซึ่งประกอบด้วยเป้าหมายระยะยาว ซึ่งมุ่งเน้นที่การพัฒนาประเทศเป็นสำคัญ ซึ่งเป้าหมายระยะยาวจะประกอบด้วย เป้าหมายระยะสั้น ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทกว้างๆ คือ ประเภทที่เกี่ยวข้องกับจุดหมายทางสังคมเป็นหลัก ซึ่งโดยหลักใหญ่ เป้าหมายทางเศรษฐกิจอาจครอบคลุมถึงผลผลิตสุทธิให้ได้สูงสุด การเพิ่มจำนวนสินค้าอุปโภคบริโภคให้มีมากขึ้น และการลดการเสียดุลการชำระเงินนี้ลง ตลอดจนการลดการพึ่งพาอาศัยประเทศอื่น และผลที่ตามมาอีกก็คือการพึ่งพาตนเองในที่สุด และเป้าหมายที่เกี่ยวข้องเนื่องกับผลที่ตามมาในการเลือกเทคโนโลยี ก็คือการใช้ทรัพยากรท้องถิ่นให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

สำหรับเป้าหมายทางสังคมจะเน้นการใช้แรงงาน ใช้ระดับการลงทุนต่ำสำหรับสถานประกอบการ สามารถใช้รูปแบบดำเนินการขนาดเล็กและกระจายตัวออกไปสร้าง ใช้การบำรุงรักษาและจัดระบบได้ง่าย ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการปรับปรุงคุณภาพชีวิต โดยรวมถึงสภาวะการทำงานและผลิตสิ่งที่เหมาะสมสำหรับการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของประชาชน

สำหรับเป้าหมายกลุ่มทางสิ่งแวดล้อมเกิดจากหลักการที่ว่าเทคโนโลยีไม่ควรก่อความขัดแย้งกับสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่หรือกับบรรทัดฐานทางสังคม ซึ่งเป้าหมายดังกล่าวได้ถูกนำมาปฏิบัติในการใช้แหล่งพลังงานที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ในรูปของจิตจำกัดที่ยอมให้มีต่อมลภาวะสิ่งแวดล้อมเป็นต้น ซึ่งเป้าหมายต่างๆก็มีความสอดคล้องกันในระดับกว้างระหว่างจุดหมายทั้งทางสังคมและเศรษฐกิจกับเทคโนโลยี ซึ่งเทคโนโลยีบางอย่างช่วยให้เกิดการจ้างงานมากกว่า ในขณะที่เดียวกันก็มีประสิทธิภาพสูงกว่าและก่อให้เกิดอัตรารายได้ที่ไม่ได้มาจากการใช้แรงงานสูงกว่าเทคโนโลยีที่เน้นด้านเงินทุน ซึ่งในเศรษฐกิจการตลาดนั้น เทคโนโลยีส่วนใหญ่จะถูกเลือกโดยผู้ประกอบการ ซึ่งเป้าหมายสำคัญก็คือการทำกำไรให้สูงที่สุดในระยะยาว เพื่อรักษาหรือเพิ่มส่วนแบ่งการตลาดของตนไว้ ซึ่งมีแนวโน้มที่จะแสวงหาหนทางในการปรับปรุงคุณภาพ และที่เห็นได้ชัดคือโดยการนำเทคนิคที่เน้นการใช้เงินทุนมากกว่าเข้ามาใช้

2.4.3 แนวทางในการคัดเลือกเทคโนโลยี

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเลือกใช้เทคโนโลยีนั้นจำเป็นจะต้องมีวิธีการในการเลือก (Selection Mechanism) ที่เหมาะสม จึงจะทำให้สามารถได้เทคโนโลยีที่ตรงกับความต้องการได้ วรรณญา (7) ได้เสนอแนวทางในการคัดเลือกเทคโนโลยีได้อิงปัจจัยอย่างน้อย 3 ด้าน คือ

ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ เทคโนโลยีที่เลือกควรให้ผลตอบแทนทางการเงินที่คุ้มค่าในระดับการผลิตที่กำหนดให้

ปัจจัยด้านการเงิน การเลือกเทคโนโลยีมีผลเกี่ยวข้องอย่างมากต่อการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน จึงจำเป็นต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งเงินทุนและประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ดังนั้นการเลือกเทคโนโลยีอาจแตกต่างกันไปตามปัจจัยทางการเงิน เช่น นักลงทุนที่มีเงินลงทุนน้อยก็อาจเลือกใช้เทคโนโลยีที่มีค่าใช้จ่ายแรกเริ่มน้อย ส่วนนักลงทุนที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนและได้รับสิทธิต่างๆ เกี่ยวกับการยกเว้นภาษี ก็อาจเลือกเทคโนโลยีที่มีการลงทุนเริ่มแรกในจำนวนเงินที่สูง แต่มีต้นทุนในการดำเนินงานต่ำ

ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ได้เสนอแนวทางในการคัดเลือกเทคโนโลยีโดยพิจารณาถึงความสามารถของเทคโนโลยีในด้านต่างๆ ความต้องการใช้ทรัพยากร ระบบการผลิต ผลกระทบต่อการเพิ่มหรือลดอัตราการผลิตที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์และ โอกาสที่จะเกิดมลภาวะและความปลอดภัยต่อคนงานและสาธารณะชน

ในการพิจารณาเลือกเทคโนโลยี ควรจะได้มีการพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ให้ถ่องแท้ ไม่ควรละเลย เพราะข้อผิดพลาดในเรื่องของความสามารถในการผลิต การใช้วัตถุดิบและพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งคุณภาพของผลิตภัณฑ์ อาจมีผลให้กิจการล้มเหลวได้ แม้จะสามารถแก้ไขได้ในภายหลังก็ตาม

การพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังได้กล่าวมาแล้ว ยังขึ้นอยู่กับประเด็นการพิจารณาอีก 2 กรณี กล่าวคือ กรณีแรก เป็นเทคโนโลยีซึ่งได้มีการปรับปรุงใหม่เพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ซึ่งได้ดำเนินการอยู่แล้ว และอีกกรณีหนึ่งเป็นการซื้อเทคโนโลยีชนิดใหม่ซึ่งยังไม่คุ้นเคยมาก่อน จะเห็นว่าการพิจารณาเทคโนโลยีในประเด็นแรกสามารถทำได้โดยไม่ยากนักโดยบุคลากรของกิจการนั้นๆ เพราะมีประสบการณ์มาก่อน สำหรับในกรณีหลังนั้น การพิจารณาจะต้องทำโดยละเอียด

อภิพร (9) ได้เสนอถึงข้อควรพิจารณาในการประเมินและเปรียบเทียบเพื่อเลือกซื้อเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 4 องค์ประกอบที่สำคัญคือ

1. องค์ประกอบทางด้านเทคโนโลยี โดยพิจารณาถึงระดับของเทคโนโลยี ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาวะการผลิตและควรมีความสอดคล้องกับระดับความเหมาะสมกับสภาพแรงงานและหลักฐานที่ยืนยันถึงความน่าเชื่อถือหรือความได้ผลของเทคโนโลยีและความสามารถในการแข่งขันของสินค้าในตลาดการค้า

2. องค์ประกอบของผู้ผลิต ผู้ซื้อจำเป็นต้องเลือกผู้เสนอขายเทคโนโลยีที่มีคุณสมบัติที่ดีคือ ผู้ขายเทคโนโลยีควรเป็นผู้ผลิตเทคโนโลยีขึ้นเอง เพราะเป็นผู้มีประสบการณ์และมีบุคลากรพร้อมและพอต่อการช่วยแก้ปัญหาให้กับผู้ซื้อและควรมีฐานะการเงินและการบริหารที่มั่นคงและในด้านของศักยภาพในการพัฒนาในด้านเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์

3. องค์ประกอบทางด้านค่าใช้จ่าย ควรแบ่งแยกให้ชัดเจนว่าเป็นค่าใช้จ่ายทางด้านต้นทุนการผลิตและค่าใช้จ่ายทางด้านเทคโนโลยี ถ้าตลาดเป็นของผู้ซื้อเทคโนโลยีราคาจะไม่แพงจนเกินไปและสามารถต่อรองได้ง่ายถ้าตลาดเป็นของผู้ขายค่าเทคโนโลยีจะแพงและต่อรองยาก

4. องค์ประกอบทางด้านเงื่อนไขสัญญาซื้อขายเทคโนโลยี ควรพิจารณา ขอบเขตของการให้สิทธิ อาณาเขตของตลาด ค่าธรรมเนียมการให้สิทธิ การให้ความช่วยเหลือในช่วงเริ่มต้นเครื่อง ข้อจำกัดในการใช้สิทธิ ระยะเวลาของสัญญา ภาษีอากร กฎหมายที่ใช้บังคับในสัญญาและการยกเลิกสัญญาจะต้องจ่ายค่าเสียหายในส่วนใดบ้างอย่างไร

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการวิจัยของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศ (2) พบว่าผู้ประกอบการส่วนใหญ่เลือกใช้เทคโนโลยีตามเงื่อนไขของการตลาดที่ตนประสบอยู่ เนื่องจากตลาดส่วนใหญ่ของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมเป็นตลาดสินค้าภายในประเทศและตลาดชายแดนซึ่งมีกำลังซื้อต่ำต้องการสินค้าราคาถูกและมีปริมาณการสั่งซื้อไม่สูงมากนัก การใช้เทคโนโลยีสูงมาผลิตสินค้าดังกล่าวจึงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้น โอกาสที่จะยกระดับเทคโนโลยีให้แก่ผู้ประกอบการกลุ่มนี้จึงมีไม่เท่าเทียมกัน หากผู้ประกอบการที่มีพื้นฐานทรัพยากรที่เหมาะสม เช่น มีการศึกษา มีความสนใจในการแสวงหาเครือข่ายและโอกาสใหม่ๆ ทั้งทางตลาดและทางเทคโนโลยี มีความกล้าเสี่ยง จึงมีศักยภาพที่จะเปลี่ยนตลาดเป้าหมายและวัฒนธรรมทางการตลาด ผู้ประกอบการเหล่านี้จึงจะสามารถยกระดับเทคโนโลยีของตนได้

ไพโรจน์และคณะ (6) ศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีอุตสาหกรรมพลาสติก พบว่าประเทศหลักที่ขายเทคโนโลยีอุตสาหกรรมพลาสติกให้แก่ประเทศไทย คือ ญี่ปุ่น และไต้หวัน โดยคิดเป็นร้อยละ 23.1 รองลงมาคือสหรัฐอเมริกา คิดเป็นร้อยละ 15.4 โดยสาเหตุสำคัญที่ทำให้ประเทศไทยต้องซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศ คือความต้องการความช่วยเหลือทางด้านบริการ ด้านเทคนิค โดยคิดเป็นร้อยละ 31.3 ของสาเหตุทั้งหมด รองลงมาคือ การทำสัญญาซื้อเทคโนโลยีเป็นเงื่อนไขของผู้ร่วมลงทุน คิดเป็นร้อยละ 21.3 และความต้องการความช่วยเหลือทางด้านการติดตั้งเครื่องจักร และการวางรูปแบบโรงงาน คิดเป็นร้อยละ 17.5 สำหรับมาตรการในการควบคุมการซื้อขายเทคโนโลยี จากการศึกษา พบว่าการกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ในการทำสัญญาเพื่อมิให้ทางประเทศไทยเสียเปรียบ เป็นมาตรการที่เป็นที่ยอมรับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 51.3 รองลงมาคือการห้ามการทำสัญญาซื้อเทคโนโลยีด้านพลาสติกในสิ่งที่คนไทยสามารถทำได้ คิดเป็นร้อยละ 36.3 มาตรการที่เป็นที่ยอมรับน้อยที่สุด คือการกำหนดระยะเวลาสูงสุดของการจ้างผู้เชี่ยวชาญชาวต่างประเทศ คิดเป็นร้อยละ 13.8

อนุภาพ (10) ศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการจัดหาเทคโนโลยีหลักในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ผู้ประกอบการในประเทศไทยส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการจัดหาเทคโนโลยีช่วยในการทำงานมาใช้ ยังไม่มีความสำคัญมากนัก และอุปสรรคที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ก็คือโครงสร้างทางการตลาด เนื่องจากผู้ประกอบการส่วนใหญ่มีพื้นฐานขีดความสามารถทางเทคโนโลยีต่ำ จึงทำการผลิตแต่เฉพาะวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ตนเองมีอยู่และไม่เปลี่ยนแปลงการมุ่งเน้นที่กลุ่มลูกค้าระดับล่าง ผู้ประกอบการไม่เห็นความจำเป็นของการเรียนรู้และใช้เทคโนโลยีการออกแบบสำหรับตลาดผลิตภัณฑ์ในระดับที่สูงขึ้น ตลอดจนทัศนคติของผู้ประกอบการ ไม่คุ้นชินต่อการจ่ายเงินเพื่อซื้อความรู้ในการผลิต โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านผลิตภัณฑ์ เนื่องจากยังมองว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่มีความสำคัญน้อยกว่าการซื้อเครื่องจักรและวัตถุดิบ การขาดข้อเสน�테คก็์เป็นอุปสรรคอีกประการหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผู้ประกอบการต้องการศึกษาเปรียบเทียบเทคโนโลยีจากแหล่งต่างๆ เพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตของตน อุปสรรคประการสุดท้าย คือขนาดของการผลิต แม้ว่าผู้ประกอบการพร้อมที่จะจ่ายเพื่อจัดหาเทคโนโลยีและมีข้อมูลเพียงพอ แต่ผู้ประกอบการโดยส่วนมากมีขนาดการผลิตที่เล็ก ทำให้ผู้ขายเทคโนโลยีไม่สนใจเนื่องจากเงินที่ได้จากค่าสิทธิในการผลิต (loyalties fee) เป็นเงินจำนวนน้อย และในทางกลับกัน แม้ว่าผู้ขายเทคโนโลยียินดีที่จะขายเทคโนโลยีของตน แต่ผู้ประกอบการของไทยก็อาจจะได้รับผลตอบแทนที่ไม่คุ้มกับค่าสิทธิในการผลิต เพราะการผลิตมีขนาดเล็ก

D. Byerlee, C.K.Eicher, C. Liedholm and D.S.C. Spencer (11) ได้ทำการสำรวจภาคเศรษฐกิจที่สำคัญโดยมุ่งรวบรวมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับความขัดแย้งที่เป็นไปได้ระหว่างจุดมุ่งหมายในการสร้างการจ้างงานให้มากที่สุด และในการสร้างผลผลิตให้ได้มากที่สุด พบว่าการเปลี่ยนแปลงราคาที่เป็นปัจจัย จะก่อให้เกิดการผสมผสานเทคโนโลยีต่างๆอย่างเหมาะสม ซึ่งจะไปเพิ่มการใช้แรงงานขณะที่ลดต้นทุนการผลิตลง

P.Kilby (12) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญอุปสงค์ของผู้บริโภคต่อการเลือกใช้เทคโนโลยีในด้านความสัมพันธ์ที่มีอยู่ระหว่างผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม พบว่าตัวแปรทางด้านอุปสงค์ซึ่งครอบคลุมถึงรสนิยมส่วนตัวที่เกิดจากการโฆษณาและปัจจัยทางด้านวัฒนธรรมอันกว้างทางราคาความสัมพันธ์กันของสินค้า และการกระจายรายได้ที่จะนำมาใช้จ่ายในครอบครัว มีความสำคัญต่อการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์

H. Pack(13) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบโดยใช้เทคโนโลยีสองชุดคือ เทคโนโลยีที่เน้นการลงทุน และเทคโนโลยีที่เหมาะสม โดยศึกษาถึงข้อมูลพื้นฐานของผลผลิตที่ได้ การลงทุน และการจ้างงาน พบว่า ถ้ามีการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นหลักแทนที่จะใช้วิธีการที่เน้นการลงทุน

มูลค่าส่วนเพิ่มที่จะเกิดขึ้นต่อปีจากการดำเนินการผลิต จะเพิ่มขึ้นถึง 72 % ค่าจ้างงานและการจ้างงานจะเพิ่มถึงประมาณ 31 % และรายได้ที่ไม่ได้เกิดจากการใช้แรงงานจะเพิ่มถึง 51 %

W. Van Ginneken and C. Baron (14) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบการผลิตสมุนไพรในบังคลาเทศ พบว่าคุณภาพและราคาของสมุนไพรที่ผลิตโดยเทคโนโลยีที่เน้นการใช้แรงงาน มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับเทคโนโลยีที่เน้นการใช้ทุน ปรากฏว่าสมุนไพรที่ผลิตโดยเทคโนโลยีชนิดแรกสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานและมีวัสดุป้อนกระบวนการผลิตที่มีอยู่ในท้องถิ่นได้ดีกว่า

Reddy A. (15) ได้ทำการศึกษาถึงเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมทางสังคม และได้ข้อสรุปว่า เทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมทางสังคม ควรเป็นเทคโนโลยีที่ให้ความสำคัญต่อชุมชน กล่าวคือควรเลือกเทคโนโลยีที่นำไปสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต เน้นการพัฒนาคุณภาพของแรงงาน อยู่บนพื้นฐานของการผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองต่อส่วนรวม สอดคล้องกับโครงสร้างทางประเพณีวัฒนธรรมของชุมชน และเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการยอมรับจากคนหมู่มากของชุมชน

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำเสนอได้เป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 การสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 การประเมินเทคโนโลยีของสถานประกอบการ

3.1 การสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี

3.1.1 วิธีการรวบรวมตัวแปรที่มีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยี

วิธีการที่ใช้ในการรวบรวมตัวแปรและข้อพิจารณาของแต่ละตัวแปร คือ การสำรวจเอกสาร (Documentary Research) เพื่อให้เกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีมีความเป็นรูปธรรม สามารถนำไปใช้ได้จริงในทางปฏิบัติและมีเนื้อหาครอบคลุมทางวิชาการ ดังนั้น ในการรวบรวมตัวแปรจึงต้องทำการค้นคว้ารวบรวมภายใต้แนวคิดสำคัญ 3 ประการ คือ

- 1) เทคโนโลยีที่เหมาะสม
- 2) การจัดหาเทคโนโลยี
- 3) เทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่

ตัวแปรที่รวบรวมได้นี้ จะถูกนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีที่จะสร้าง ซึ่งต้องมีการกำหนดรายละเอียดของข้อบ่งชี้ในการพิจารณา เพื่อเป็นตัวประเมินความเหมาะสมของตัวแปรนั้นๆ

3.1.2 การสร้างค่าความสำคัญของปัจจัย

3.1.2.1 การกำหนดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญจะเป็นผู้ให้คะแนนความสำคัญของตัวแปรเพื่อนำมาพัฒนาเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี จำนวน 10 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติทางด้านประสบการณ์ในการแปรรูปพลาสติกเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ไม่ต่ำกว่า 5 ปีและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในการคัดเลือกเทคโนโลยี

3.1.2.2 การรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

นำตัวแปรทั้งหมดที่รวบรวมได้และข้อพิจารณาในการประเมินของแต่ละตัวแปร มาสร้างเป็นตารางการให้ค่าความสำคัญของตัวแปร โดยกำหนดระดับความสำคัญเป็น 5 ระดับ คือ

- 1 = ความสำคัญน้อยที่สุด
- 2 = ความสำคัญน้อย
- 3 = ความสำคัญปานกลาง
- 4 = ความสำคัญมาก
- 5 = ความสำคัญมากที่สุด

นำตารางการให้ค่าความสำคัญของตัวแปรนี้ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่านเป็นผู้ให้คะแนน ซึ่งค่าความสำคัญที่ได้จากขั้นตอนนี้ จะนำไปผ่านกระบวนการวิเคราะห์ปัจจัย อันเป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว เพื่อให้ได้ค่าความสำคัญของปัจจัยที่แท้จริง

3.1.2.3 การวิเคราะห์ปัจจัย

การวิเคราะห์ปัจจัย (16) คือเทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลที่มีตัวแปรหลายตัวให้อยู่ในรูปที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยยึดหลักที่ว่า ตัวแปรต่างๆ มีความสัมพันธ์กัน ก็เพราะตัวแปรต่างๆ เหล่านี้มีปัจจัยร่วมกัน โดยการจับกลุ่มของตัวแปรซึ่งเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างกันระหว่างตัวแปร จะทำให้ทราบถึงโครงสร้างและแบบแผนของข้อมูล และหาปัจจัยร่วมของตัวแปรได้

จากพื้นฐานแนวคิดของการวิจัย ต้องการให้เกณฑ์ที่สร้างสามารถนำไปใช้ได้จริง มีเนื้อหาครอบคลุมในทุกด้าน และสอดคล้องกับหลักการของเทคโนโลยีที่เหมาะสม ดังนั้นตัวแปรที่ได้มีจำนวนมากและมีความเป็นไปได้สูงที่บรรดาตัวแปรทั้งหลายนี้จะมีบางตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันเอง ผลจากความสัมพันธ์กันเองระหว่างตัวแปรนี้ เป็นสิ่งที่ทำให้ค่าความสำคัญที่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คะแนนมานั้น ไม่ใช่ค่าความสำคัญของตัวแปรที่แท้จริง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component Method) หมุนแกนด้วยวิธีมุมฉาก (Quatimax) มาปรับใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งค่าความสำคัญของตัวแปรที่แท้จริง

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ จุดประสงค์ของผู้วิจัยในการนำเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย มาจัดการกับข้อมูลค่าระดับความสำคัญของตัวแปรที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ ก็เพื่อต้องการคำตอบ 2 ประการ คือ

- 1) ทราบปัจจัยร่วมที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปรต่างๆ
- 2) ทราบค่าความสำคัญของตัวแปร ที่ได้ตัดความผิดพลาดอันเกิดจากอิทธิพลของความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปรแล้ว

ขั้นตอนของการวิเคราะห์ปัจจัย

1) การรวบรวมและจัดระเบียบข้อมูล

นำตัวแปรทั้งหมดที่รวบรวมได้มาจัดแยกประเภทเป็นกลุ่ม ซึ่งตัวแปรในแต่ละกลุ่มจะมีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน ซึ่งวิธีการรวบรวมและจัดระเบียบข้อมูล จะใช้การวิเคราะห์ที่ตรรกะและเนื้อหาของตัวแปรนั้นๆ

ผลที่ได้จากขั้นตอนนี้ คือ สามารถจัดกลุ่มของตัวแปร n ตัว ให้ได้เป็น x กลุ่ม ซึ่งผลของการจัดกลุ่มนี้จะนำไปใช้ในการคำนวณในขั้นตอนต่อไป

2) การแยกปัจจัยร่วม

วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้ คือการแยกปัจจัยร่วมจำนวนหนึ่งจากตัวแปรให้ได้จำนวนปัจจัยที่น้อยที่สุด โดยที่ปัจจัยที่ได้นี้ต้องสามารถเป็นตัวแทนของตัวแปรในกลุ่มได้อย่างสมบูรณ์ ทั้งนี้เพราะการวิเคราะห์ปัจจัยมีข้อสมมติฐานว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกิดจากการที่ตัวแปรเหล่านี้มีปัจจัยร่วมกัน การตัดสินใจว่าปัจจัยที่ได้นี้สามารถเป็นตัวแทนของกลุ่มของตัวแปรได้อย่างสมบูรณ์หรือไม่ ใช้การพิจารณาที่ค่าไอเก้น (Eigenvalue) โดยมีหลักการดังนี้

Eigenvalue > 1

นำปัจจัยที่ได้นี้มาใช้อธิบายกลุ่มของตัวแปร

Eigenvalue < 1

ไม่นำปัจจัยที่ได้นี้มาใช้อธิบายกลุ่มของตัวแปร

ทำการแยกปัจจัยร่วมโดยคำนวณทีละกลุ่มของตัวแปรตามที่ได้ทำการจัดกลุ่มไว้ในขั้นตอนของการรวบรวมและจัดระเบียบข้อมูล

ผลที่ได้จากขั้นตอนนี้ มี 2 ประการ คือ

1. ได้ปัจจัยร่วมที่นำมาเป็นตัวแทนกลุ่มของตัวแปรได้
2. ได้ค่าความสำคัญของตัวแปรที่แท้จริง โดยใช้ค่านำหนักตัวประกอบ

3.1.3 การจัดรูปแบบของเกณฑ์การคัดเลือกเทคโนโลยี

ขั้นตอนนี้ จะเป็นการนำผลที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนต่างๆ ข้างต้นมาเรียบเรียง จัดเป็นรูปแบบของตาราง ซึ่งจะมีลักษณะดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างรูปแบบของเกณฑ์การคัดเลือกเทคโนโลยี

ปัจจัย	ค่าความสำคัญ
ปัจจัยที่ 1.....	
ตัวแปรที่ 1.....	
ตัวแปรที่ 2.....	

3.2 การประเมินเทคโนโลยี

3.2.1 การพัฒนาเกณฑ์การคัดเลือกเทคโนโลยี ให้เป็นเกณฑ์การประเมินเทคโนโลยี

เนื้อหาของเกณฑ์การคัดเลือกเทคโนโลยี มีเพียงตัวแปรที่มีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีและค่าความสำคัญของตัวแปร ข้างข้างส่วนของการประเมิน คือ การให้คะแนนความเหมาะสมของเทคโนโลยีและการกำหนดระดับความเหมาะสมของเทคโนโลยี

3.2.1.1 การให้คะแนนความเหมาะสมของเทคโนโลยี

รูปแบบของเกณฑ์การประเมินเทคโนโลยี จะเป็นรูปแบบของ Checklist ดังนั้นการประเมินความเหมาะสมของแต่ละตัวจะเป็น ไปในลักษณะของการตัดสินใจว่า มี/ไม่มี สามารถ/ไม่สามารถ หรือเป็นข้อมูล Dummy 0/1

3.2.1.2 การกำหนดช่วงชั้นความเหมาะสม (อันตรภาคชั้น)

ผู้วิจัยกำหนดระดับความเหมาะสมของเทคโนโลยีไว้ 5 ระดับ คือ

- ระดับที่ 1 เทคโนโลยีที่ให้อยู่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด
- ระดับที่ 2 เทคโนโลยีที่ให้อยู่มีความเหมาะสมน้อย
- ระดับที่ 3 เทคโนโลยีที่ให้อยู่มีความเหมาะสมปานกลาง
- ระดับที่ 4 เทคโนโลยีที่ให้อยู่มีความเหมาะสมมาก
- ระดับที่ 5 เทคโนโลยีที่ให้อยู่มีความเหมาะสมมากที่สุด

$$\text{สูตร} \quad \text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{ค่าคะแนนสูงสุด} - \text{ค่าคะแนนต่ำสุด}}{5}$$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่} \quad \text{ค่าคะแนนสูงสุด} &= \text{ผลรวมค่าความสำคัญของตัวแปร} \\ \text{ค่าคะแนนต่ำสุด} &= 0 \end{aligned}$$

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ประเมิน

กลุ่มตัวอย่าง คือ บริษัทที่ดำเนินกิจการหลักทางด้านการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่จำนวน 10 บริษัท (17) ผู้ที่ให้ข้อมูลต้องเป็นผู้ที่มีอำนาจในการตัดสินใจคัดเลือกเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในบริษัท ได้แก่ วิศวกร ผู้จัดการ โรงงาน หรือ กรรมการผู้จัดการ

3.2.3 เครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูล

รายละเอียดของเครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูลสถานประกอบการ มีดังนี้

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของการเก็บข้อมูลสถานประกอบการ

ข้อมูล	เครื่องมือ	วิธีการ
1. ภาพรวมของสถานประกอบการ (สภาพทั่วไปและสถานภาพทางเทคโนโลยี)	แบบสอบถาม	การสัมภาษณ์
2. วิธีการจัดหาเทคโนโลยี	แบบสอบถาม	การสัมภาษณ์
3. การประเมินเทคโนโลยี	แบบการประเมิน	การสัมภาษณ์ และการสังเกต

3.2.4 การสรุปผลการประเมินเทคโนโลยี

เนื้อหาสำคัญของการวิจัยในครั้งนี้ คือ ต้องการสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับผู้ที่กำลังริเริ่มกิจการใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจในการคัดเลือกเทคโนโลยี เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับความต้องการและศักยภาพของตน นั่นคือ ผลที่ได้รับจากงานวิจัยครั้งนี้ ก็คือ เกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ หรือเป็นเครื่องมือเครื่องมือชิ้นหนึ่งนั่นเอง

ในการสร้างเครื่องมือขึ้นมา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการทดสอบเครื่องมือ เพื่อนำผลการทดสอบไปปรับปรุงเครื่องมือให้มีความสมบูรณ์ สำหรับเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีที่สร้างในครั้งนี้ ผู้ใช้ คือผู้ที่กำลังริเริ่มกิจการ ซึ่งมีความเป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติที่จะนำเกณฑ์นี้ไปทดสอบทางเลือกในการทดสอบเกณฑ์นี้มีอีกวิธีหนึ่ง คือนำเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี ไปเพิ่มเนื้อหาบางส่วน เพื่อพัฒนาขึ้นเป็นเกณฑ์ในการประเมินเทคโนโลยีในการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ โดยใช้แนวคิดที่ว่า "ความสำเร็จของการคัดเลือกเทคโนโลยี สามารถพิจารณาได้จากความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้อยู่"

เมื่อเก็บข้อมูลครบถ้วนแล้ว นำข้อมูล 2 ส่วนแรกที่ได้จากการเก็บข้อมูลสถานประกอบการ มาทำการสังเคราะห์ ประกอบกับข้อมูลการประเมินความเหมาะสมของเทคโนโลยีในส่วนที่ 3 แล้วนำเสนอผลในรูปของภาพรวมของความสำเร็จในการคัดเลือกเทคโนโลยีของสถานประกอบการอุตสาหกรรมการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ของประเทศไทยในปัจจุบัน

บทที่ 4

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

ผลการศึกษาและอภิปรายผลของการศึกษานำเสนอเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 การสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 การประเมินเทคโนโลยีของสถานประกอบการ

4.1 การสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี

4.1.1 ตัวแปรที่มีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยี

จากการรวบรวมตัวแปรที่มีผลในการคัดเลือกเทคโนโลยีนำมาจัดระเบียบข้อมูลแยกประเภทได้ 8 ด้านและประกอบด้วยตัวแปรทั้งหมดจำนวน 39 ตัวแปร ซึ่งรายละเอียดของตัวแปรและข้อพิจารณาในการประเมินความเหมาะสม แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของตัวแปรและข้อพิจารณาในการประเมินความเหมาะสม

ตัวแปร	ข้อพิจารณาในการประเมินความเหมาะสม
1. ด้านเทคโนโลยี	
1.1 คุณลักษณะของเทคโนโลยี	- ข้อมูลจำเพาะของเทคโนโลยี - อายุการใช้งาน - กำลังการผลิตของเทคโนโลยีแต่ละเครื่อง - ประเภทของพลังงานที่ใช้ - ปริมาณพลังงานที่ใช้
1.2 ประเภทของเทคโนโลยี	- เทคโนโลยีเก่าหรือเทคโนโลยีใหม่
1.3 ระดับของเทคโนโลยี	- เป็นเทคโนโลยีอัตโนมัติ/กึ่งอัตโนมัติ/แรงงานคน
1.4 ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตามปริมาณที่ต้องการ	- กำลังการผลิตของสายการผลิต - จำนวนสายการผลิต - ความสมดุลของสายการผลิต - ปริมาณของเสียระหว่างการผลิต

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของตัวแปรและข้อพิจารณาในการประเมินความเหมาะสม (ต่อ)

ตัวแปร	ข้อพิจารณาในการประเมินความเหมาะสม
1.5 ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตรงตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์	- ข้อกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ - ระบบการควบคุมคุณภาพ - ระดับของผลิตภัณฑ์
1.6 ความสามารถผลิตได้ภายใต้คุณสมบัติของวัตถุดิบที่หามาได้และหลายชนิด	- ชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ผลิต - ผลกระทบที่เกิดต่อการทำงานของกระบวนการผลิตจากการเปลี่ยนแปลงชนิดวัตถุดิบในการผลิต
1.7 ความยืดหยุ่นของกระบวนการผลิต	- การเปลี่ยนแปลงประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต - การเปลี่ยนแปลงชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต - การเปลี่ยนแปลงจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต
1.8 สภาพาสภาพแวดล้อมในการผลิต	- เทคโนโลยีมีความสามารถดำเนินการได้ภายใต้ความชื้น อุณหภูมิ ความเร็วลม ความเป็นกรด-ด่างของสถานประกอบการ
1.9 ความซับซ้อนของกระบวนการผลิต	- ความยาก-ง่ายในการควบคุมการผลิต - ความต้องการอุปกรณ์พิเศษหรือเฉพาะที่ใช้ควบคุมหรือสนับสนุนการผลิต - ความสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการผลิตได้รวดเร็วและถูกต้อง
1.10 ความสามารถในการบำรุงรักษา	- ความสะดวกในการจัดหาอะไหล่มาตรฐาน - ความถี่และระยะเวลาในการซ่อมแซมประจำปี - การมีระยะเวลาประกันความเสียหาย - การมีบริการซ่อมแซมของผู้ขาย - ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา - ราคาของอะไหล่ - ระดับทักษะของผู้ซ่อม
11.1 ความปลอดภัยในการทำงาน	- ความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ - ความเสี่ยงที่เกิดจากฝุ่น ค้าง ไอระเหยที่เกิดจากกระบวนการผลิต - การควบคุมและป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของตัวแปรและข้อพิจารณาในการประเมินความเหมาะสม (ต่อ)

ตัวแปร	ข้อพิจารณาในการประเมินความเหมาะสม
1.12 ขนาดของพื้นที่โรงงาน	- ขนาด (กว้าง ยาว สูง) - น้ำหนักของเทคโนโลยี - จำนวนของเครื่องจักรต่อสายการผลิต - จำนวนสายการผลิต - พื้นที่ในการปฏิบัติงาน
1.13 ความสามารถพัฒนาหรือปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับการเจริญเติบโตของธุรกิจ	- ความรวดเร็วในการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต - ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลง - ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต
2. ด้านแหล่งเทคโนโลยี	
2.1 หลักฐานที่บ่งชี้ความน่าเชื่อถือและ ความได้ผลของเทคโนโลยี	- ความเป็นเจ้าของหรือผู้ผลิตเทคโนโลยี - มีนำไปใช้ที่มากพอควรและประสบผลสำเร็จ - ผู้ผลิตเทคโนโลยีแสดงให้เห็นประสิทธิภาพในการผลิตของเทคโนโลยีระดับหนึ่ง - มีการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้
2.2 การให้ความช่วยเหลือของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี	- การติดตั้ง - การฝึกอบรมบุคลากร - การแก้ไขปัญหาในช่วงดำเนินการผลิต - การมีบุคลากรและความพร้อมต่อการช่วยแก้ปัญหา
2.3 ศักยภาพในการวิจัยและพัฒนาของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี	- การมีการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ - การมีบุคลากรการวิจัยและพัฒนาที่พอเพียง - มีผลงานการคิดค้นวิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง - มีการแจ้งข่าวสารการวิจัยพัฒนาและคิดค้นอย่างต่อเนื่อง



ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของตัวแปรและข้อพิจารณาในการประเมินความเหมาะสม (ต่อ)

ตัวแปร	ข้อพิจารณาในการประเมินความเหมาะสม
2.4 สัญญาการถ่ายทอดเทคโนโลยี	- ขอบเขตการให้สิทธิ - อาณาเขตของตลาด - การแลกเปลี่ยนเทคโนโลยี - ค่าธรรมเนียมการให้สิทธิ - เงื่อนไขการชำระเงิน - ข้อจำกัดในการใช้สิทธิ - ระยะเวลาของสัญญา - ระยะเวลาการปิดเป็นความลับ - ภาษีอากร - กฎหมายที่ใช้ในการบังคับแก้สัญญา - การจ่ายค่าเสียหายเมื่อยกเลิกสัญญา
3. ด้านทรัพยากร 3.1 ความสามารถสนับสนุนวัตถุดิบที่ใช้ในการดำเนินการ	- คุณสมบัติและคุณลักษณะเฉพาะของวัตถุดิบ - ปริมาณความต้องการใช้วัตถุดิบในการผลิต - แหล่งและปริมาณของวัตถุดิบที่หาได้ในแต่ละแหล่ง - การเก็บรวบรวมและการขนส่งวัตถุดิบ - แหล่งและปริมาณวัตถุดิบชนิดอื่นที่เป็นทางเลือก
3.2 ความสามารถสนับสนุนของแรงงาน	- จำนวนแรงงานที่ต้องการในแต่ละหน่วยงาน - แรงงานที่มีฝีมือ (Skill labor) - ความสามารถในการเตรียมรับความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นกับการทำงาน - การฝึกอบรมพนักงาน - ความชำนาญพิเศษที่ต้องการ
3.3 ความสามารถสนับสนุนการดำเนินการของระบบสารสนเทศยุค	- การมีไฟฟ้าเข้าถึง - การมีน้ำประปา - การมีถนนที่สะดวก - การมีระบบโทรศัพท์

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของตัวแปรและข้อพิจารณาในการประเมินความเหมาะสม (ต่อ)

ตัวแปร	ข้อพิจารณาในการประเมินความเหมาะสม
4. ด้านการตลาด 4.1 ความสามารถในการแข่งขันของสินค้าในตลาดการค้า	- อุปสงค์และอุปทาน - คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ตรงกับความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภคในตลาดเป้าหมาย
4.2 ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์	- ผลิตภัณฑ์มีความสอดคล้องกับระดับผู้บริโภค - ผลิตภัณฑ์มีความสอดคล้องกับรสนิยม - ผลิตภัณฑ์มีความสอดคล้องกับและราคาสินค้า
4.3 จุดเด่นของผลิตภัณฑ์	- รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความดึงดูดใจผู้บริโภค
4.4 การทดแทนสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด	- การใช้ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์มีความครอบคลุมผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นในท้องตลาด
5. ด้านเศรษฐศาสตร์ 5.1 อัตราผลตอบแทนการลงทุน	- อัตราผลตอบแทนการลงทุน - มูลค่าปัจจุบันสุทธิ - อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน
5.2 แหล่งสนับสนุนเงินลงทุน	มี/ไม่มี
5.3 ความสามารถในการจัดหาเงินลงทุน	- จำนวนเงินลงทุน - ระยะเวลาการชำระหนี้
5.4 เงินทุนสำรอง	มี/ไม่มี
5.5 สิทธิประโยชน์จากการส่งเสริมการลงทุนจากรัฐบาล	มี/ไม่มี
6. ด้านผลประโยชน์แก่ภาครัฐ 6.1 การลดการเสียดุลทางการค้า	- การผลิตผลิตภัณฑ์ทดแทนนำเข้า - การนำเข้าเทคโนโลยี - การผลิตเพื่อส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ
6.2 การเพิ่มขึ้นหรือการพัฒนาของอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องกัน	มี/ไม่มี
6.3 การเพิ่มรายได้ให้กับรัฐบาลในรูปของภาษีอากร	มี/ไม่มี

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของตัวแปรและข้อพิจารณาในการประเมินความเหมาะสม (ต่อ)

ตัวแปร	ข้อพิจารณาในการประเมินความเหมาะสม
7. ด้านสังคม	
7.1 มีการกระจายรายได้สู่ชุมชนและประชาชนในพื้นที่	มี/ไม่มี
7.2 ลักษณะและการใช้เทคโนโลยี สอดคล้องต่อประเพณีและโครงสร้างทางสังคมของชุมชน	สอดคล้อง/ไม่สอดคล้อง
7.3 มีการยกระดับมาตรฐานคุณภาพชีวิตของประชากร	มี/ไม่มี
7.4 มีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคต่างๆ	มี/ไม่มี
7.5 การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการเทคโนโลยี	มี/ไม่มี
8. ด้านสิ่งแวดล้อม	
8.1 มีการป้องกันผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี	มี/ไม่มี
8.2 มีการแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี	มี/ไม่มี

4.1.2 ค่าความสำคัญของปัจจัย

4.1.2.1 ผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หลังจากนำตารางรายละเอียดของตัวแปรและข้อพิจารณาในการคัดเลือกเทคโนโลยีให้ผู้เชี่ยวชาญทำการให้คะแนนความสำคัญของตัวแปรแล้ว ได้ผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญซึ่งได้เรียงลำดับตามความสำคัญเฉลี่ยของตัวแปรที่มีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีจากมากที่สุดถึงน้อยที่สุดในแต่ละด้านดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการให้ค่าความสำคัญตัวแปรของผู้เชี่ยวชาญ

ตัวแปร	รวม	เฉลี่ย	พิสัย		ฐานนิยม (Mode)	ค่ามัธยฐาน (Median)
			Max	Min		
ด้านเทคโนโลยี						
1. ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตรงตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์	49	4.9	5	4	5	5
2. ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตามปริมาณที่ต้องการ	46	4.6	5	4	5	5
3. ความสามารถผลิตได้ภายใต้คุณสมบัติของวัตถุดิบที่หามาได้และหลายชนิด	45	4.5	5	3	5	5
4. คุณลักษณะของเทคโนโลยี	44	4.4	5	3	5	5
5. ความสามารถในการบำรุงรักษา	40	4.0	5	3	4	4
6. ความซับซ้อนของกระบวนการผลิต	39	3.9	5	3	4	4
7. ระดับของเทคโนโลยี	37	3.7	5	2	4	5
8. ประเภทของเทคโนโลยี	35	3.5	5	2	3	5
9. ความยืดหยุ่นของกระบวนการผลิต	35	3.5	5	2	4	4.5
10. ความปลอดภัยในการทำงาน	35	3.5	4	3	4	4
11. ขนาดของพื้นที่โรงงาน	32	3.2	4	3	3	4
12. ความสามารถพัฒนาหรือปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับการเจริญเติบโตของธุรกิจ	32	3.2	4	2	4	4
13. สภาพแวดล้อมในการผลิต	28	2.8	4	2	4	4

ตารางที่ 4.2 ผลการให้ค่าความสำคัญตัวแปรของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ตัวแปร	รวม	เฉลี่ย	พิสัย		ฐานนิยม (Mode)	ค่ามัธยฐาน (Median)
			Max	Min		
ด้านแหล่งเทคโนโลยี						
1. สัญญาการถ่ายทอดเทคโนโลยี	41	4.1	5	3	4	2
2. การให้ความช่วยเหลือของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี	35	3.5	5	2	4	4
3. หลักฐานที่ยืนยันความน่าเชื่อถือและความได้ผลของเทคโนโลยี	35	3.5	5	3	3	4
4. ศักยภาพในการวิจัยและพัฒนาของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี	26	2.6	4	1	2	4
ด้านทรัพยากร						
1. ความสามารถสนับสนุนวัตถุดิบที่ใช้ในการดำเนินการ	42	4.2	5	3	4	4
2. ความสามารถสนับสนุนของแรงงาน	40	4.0	5	3	4	4
3. ความสามารถสนับสนุนการดำเนินการของระบบสาธารณสุขปโภค	37	3.7	5	3	3	3.5
ด้านการตลาด						
1. ความสามารถในการแข่งขันของสินค้าในตลาดการค้า	48	4.8	5	4	5	4
2. ความสามารถในการสร้างความหลากหลายของผลิตภัณฑ์	39	3.9	5	3	5	4
3. จุดเด่นของผลิตภัณฑ์	37	3.7	5	3	5	3.5
4. การทดแทนสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด	35	3.5	5	3	3	3.5
ด้านเศรษฐศาสตร์						
1. อัตราผลตอบแทนการลงทุน	49	4.9	5	4	5	3
2. แหล่งสนับสนุนเงินลงทุน	42	4.2	5	3	5	3
3. ความสามารถในการจัดหาเงินลงทุน	42	4.2	5	4	5	3

ตารางที่ 4.2 ผลการให้ค่าความสำคัญตัวแปรของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ตัวแปร	รวม	เฉลี่ย	พิสัย		ฐานนิยม (Mode)	ค่ามัธยฐาน (Median)
			Max	Min		
5. เงินทุนสำรอง	38	3.8	5	3	4	3
6. สิทธิประโยชน์จากการส่งเสริมการลงทุนจากรัฐบาล	31	3.1	5	2	3	3
ด้านผลประโยชน์แก่ภาครัฐ						
1. การลดการเสียดุลทางการค้า	33	3.3	4	3	3	3.5
2. การเพิ่มขึ้นหรือการพัฒนาของอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องกัน	31	3.1	4	2	3	3
3. การเพิ่มรายได้ให้กับรัฐบาลในรูปของภาษีอากร	28	2.8	4	2	3	3
ด้านสังคม						
1. มีการกระจายรายได้สู่ชุมชนและประชาชนในพื้นที่	28	2.8	3	1	3	3
2. ลักษณะและการใช้เทคโนโลยีสอดคล้องต่อประเพณีและโครงสร้างทางสังคมของชุมชน	28	2.8	4	2	3	3
3. มีการยกระดับมาตรฐานคุณภาพชีวิตของประชากร	28	2.8	3	2	3	3
4. มีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคต่างๆ	24	2.4	3	1	3	3
5. การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการเทคโนโลยี	24	2.4	3	1	2	3
ด้านสิ่งแวดล้อม						
1. มีการแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี	42	4.2	5	3	4	2.5
2. มีการป้องกันผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี	39	3.9	5	3	4	2.5

จากผลการศึกษาการให้คะแนนความสำคัญของตัวแปรในแต่ละด้านของผู้เชี่ยวชาญได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.2 ซึ่งอธิบายผลการศึกษาได้ดังนี้

1 ด้านเทคโนโลยี พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่าความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตรงตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ มีความสำคัญมากที่สุดในกลุ่มที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.9 รองลงมาคือ ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตามปริมาณที่ต้องการ ที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.6 และสภาพแวดล้อมในการผลิตมีความสำคัญเฉลี่ยน้อยที่สุดในกลุ่มที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.8 ซึ่งผลการให้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตรงตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ มากกว่าตัวแปรอื่นในด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่อความสำเร็จในการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม

2. ด้านแหล่งเทคโนโลยี พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่าสัญญาการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีความสำคัญมากที่สุดในกลุ่มที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.1 ซึ่งมีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีมากที่สุดในด้านของแหล่งเทคโนโลยีและศักยภาพในการวิจัยและพัฒนาของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี มีความสำคัญน้อยที่สุดในกลุ่มที่ระดับความสำคัญเฉลี่ย 2.6 ซึ่งมีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีน้อยที่สุด

3. ด้านทรัพยากร พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่าความสามารถสนับสนุนวัตถุดิบที่ใช้ในการดำเนินการ มีความสำคัญมากที่สุดในกลุ่มที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.2 ซึ่งมีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมมากที่สุดในด้านทรัพยากร และความสามารถสนับสนุนการดำเนินการของระบบสาธารณูปโภค มีความสำคัญน้อยที่สุดในกลุ่มที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.7 ซึ่งมีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมน้อยที่สุดในด้านทรัพยากร

4. ด้านการตลาด พบว่า ความสามารถในการแข่งขันของสินค้าในตลาดการค้า มีความสำคัญมากที่สุดในกลุ่มที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.8 ซึ่งมีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมมากที่สุดในด้านการตลาด และการทดแทนสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด มีความสำคัญน้อยที่สุดในกลุ่มที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.5 ซึ่งมีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมน้อยที่สุดในด้านการตลาด

5. ด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่าอัตราผลตอบแทนการลงทุน มีความสำคัญมากที่สุดในกลุ่มที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.9 ซึ่งมีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดในกลุ่มด้านเศรษฐศาสตร์ และสิทธิประโยชน์จากการส่งเสริมการลงทุนจากรัฐบาล มีความสำคัญน้อยที่สุดในกลุ่มที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.1 ซึ่งมีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมน้อยที่สุดในด้านเศรษฐศาสตร์

6. ด้านผลประโยชน์แก่ภาครัฐ พบว่า การลดการเสียดุลทางการค้า มีความสำคัญมากที่สุดในกลุ่มที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.3 ซึ่งมีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดในกลุ่มด้านผลประโยชน์แก่ภาครัฐและการเพิ่มรายได้ให้กับรัฐบาลในรูปแบบของภาษีอากร มีความสำคัญ

น้อยที่สุดในกลุ่มที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.8 ซึ่งมีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมน้อยที่สุดในกลุ่ม

7. ด้านสังคม พบว่า มีการกระจายรายได้สู่ชุมชนและประชาชนในพื้นที่ ลักษณะและการใช้เทคโนโลยีสอดคล้องต่อประเพณีและโครงสร้างทางสังคมของชุมชนและมีการยกระดับมาตรฐานคุณภาพชีวิตของประชากรมีความสำคัญมากที่สุดที่เท่ากันในกลุ่ม ที่ระดับความสำคัญเฉลี่ย 2.8 และการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการเทคโนโลยี มีความสำคัญน้อยที่สุดในกลุ่ม ที่ระดับความสำคัญเฉลี่ย 2.4 ซึ่งมีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมน้อยที่สุดในกลุ่ม

8. ด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า การแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี มีความสำคัญมากที่สุดที่ระดับความสำคัญเฉลี่ย 4.2 ซึ่งมีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมมากที่สุดในกลุ่ม และการป้องกันผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี มีความสำคัญน้อยที่สุด ที่ระดับความสำคัญเฉลี่ย 3.9 4 ซึ่งมีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมน้อยที่สุดในกลุ่ม

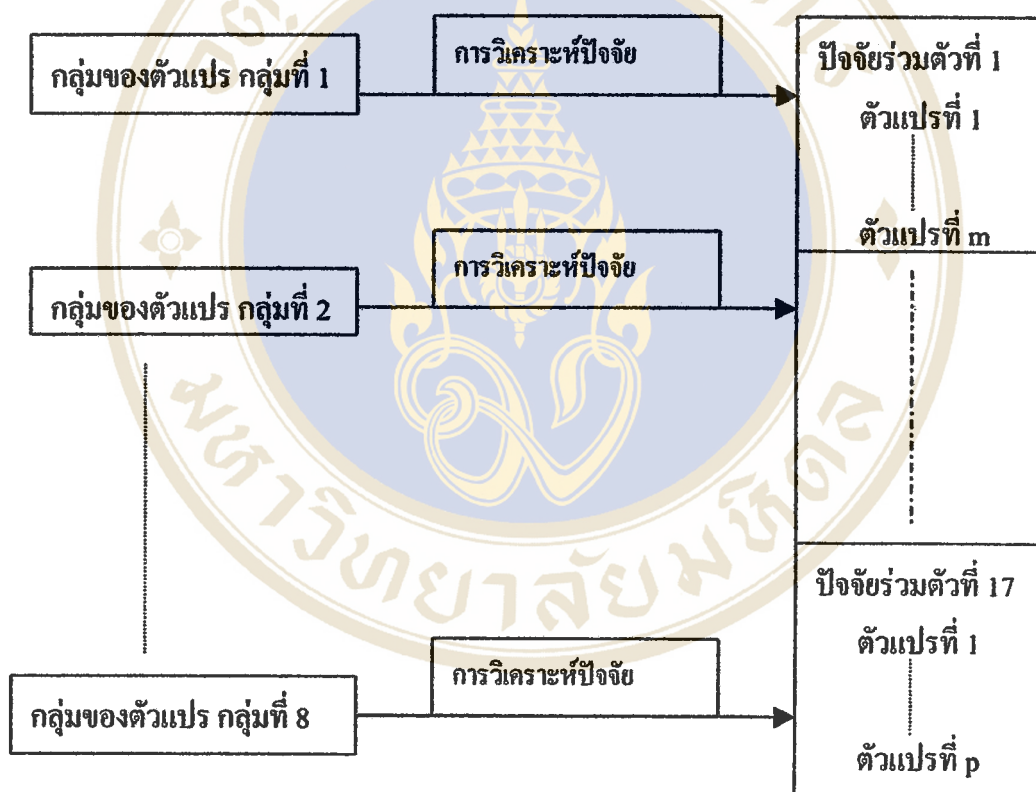
4.1.2.2 การวิเคราะห์ปัจจัย

1) การรวบรวมและจัดระเบียบข้อมูล

หลังจากนำตัวแปรทั้ง 39 ตัวแปรมาจัดระเบียบข้อมูล แยกประเภทเป็นกลุ่มของตัวแปร จะได้กลุ่มของตัวแปรทั้งหมด 8 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 4.1

2) การแยกปัจจัยร่วม

หลังจากนำข้อมูลค่าความสำคัญของตัวแปรที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนน มาผ่านกระบวนการวิเคราะห์ปัจจัย โดยทำการวิเคราะห์ตัวแปรทีละกลุ่ม ได้ปัจจัยร่วมของตัวแปรทั้งหมด 16 ปัจจัย รูปแบบของการแยกปัจจัยร่วมแสดงในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงขั้นตอนของการแยกปัจจัยร่วม

ปัจจัยร่วมที่ได้นี้ สามารถอธิบายกลุ่มของตัวแปรต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์ โดยพิจารณาที่ Eigenvalue จะเห็นว่ามีความมากกว่า 1 ในทุกปัจจัย และได้ค่าน้ำหนักตัวประกอบ ซึ่งจะใช้เป็นค่าความสำคัญของตัวแปร ข้อมูลดังกล่าวแสดงในตารางที่ 4.3 - 4.19

ตารางที่ 4.3 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยคุณสมบัติของเทคโนโลยี

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
คุณลักษณะของเทคโนโลยี	0.91760
ความสามารถผลิตได้ภายใต้คุณสมบัติวัตถุดิบที่หามาได้และหลายชนิด	0.84625
สถานะของสภาพแวดล้อมในการผลิต	0.81663
ความยืดหยุ่นของกระบวนการผลิต	0.81051
Eigenvalue = 3.76407	

ตารางที่ 4.4 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสามารถของเทคโนโลยี

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตามปริมาณที่ต้องการ	0.92303
ความสามารถในการบำรุงรักษา	-0.92171
ประเภทของเทคโนโลยี	0.63774
ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตรงตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์	0.59387
Eigenvalue = 3.43839	

ตารางที่ 4.5 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสามารถในการจัดการเทคโนโลยี

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
ความซับซ้อนของกระบวนการผลิต	0.90050
ความปลอดภัยในการทำงาน	0.73861
Eigenvalue = 2.01498	

ตารางที่ 4.6 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยระดับของเทคโนโลยี

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
ระดับของเทคโนโลยี	0.84682
Eigenvalue = 1.78471	

ตารางที่ 4.7 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยศักยภาพการปรับปรุงเทคโนโลยีเพื่อขยาย
กิจการในอนาคต

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
ขนาดของพื้นที่โรงงาน	-0.78732
ความสามารถในการสร้างความหลากหลายของผลิตภัณฑ์	0.77411
ความสามารถพัฒนาหรือปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับการเจริญเติบโต ของธุรกิจ	0.67366
Eigenvalue = 1.28271	

ตารางที่ 4.8 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยข้อตกลงในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
การให้ความช่วยเหลือของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี	0.84839
สัญญาการถ่ายทอดเทคโนโลยี	0.82554
Eigenvalue = 1.57515	

ตารางที่ 4.9 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความน่าเชื่อถือของแหล่งเทคโนโลยี

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
หลักฐานที่ยืนยันความน่าเชื่อถือและความสำเร็จของเทคโนโลยี	0.86118
ศักยภาพในการวิจัยและพัฒนาของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี	-0.85837
Eigenvalue = 1.50125	

ตารางที่ 4.10 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสามารถสนับสนุนของทรัพยากร
ในท้องถิ่น

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
ความสามารถสนับสนุนของแรงงาน	0.96345
ความสามารถสนับสนุนการดำเนินการของระบบสาธารณูปโภค	0.79275
Eigenvalue = 1.67712	

ตารางที่ 4.11 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสามารถสนับสนุนวัตถุดิบ

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
ความสามารถสนับสนุนวัตถุดิบที่ใช้ในการดำเนินการ	0.98970
Eigenvalue = 1.67712	

ตารางที่ 4.12 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความคุ้มค่าการลงทุน

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
เงินทุนสำรอง	0.89795
ความสามารถในการจัดหาเงินลงทุน	0.89218
อัตราผลตอบแทนการลงทุน	-0.54924
Eigenvalue = 1.97678	

ตารางที่ 4.13 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยการสนับสนุนการลงทุนจากหน่วยงานต่างๆ

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
สิทธิประโยชน์ที่ได้รับจากการส่งเสริมการลงทุนจากรัฐบาล	0.90182
แหล่งสนับสนุนเงินลงทุน	-0.50638
Eigenvalue = 1.25935	

ตารางที่ 4.14 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยการมีส่วนในการพัฒนาชุมชน

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
มีการยกระดับมาตรฐานคุณภาพชีวิตของประชากร	0.89705
มีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคต่างๆ	0.87562
มีการกระจายรายได้สู่ชุมชนและประชาชนในพื้นที่	0.73200
Eigenvalue = 2.37749	

ตารางที่ 4.15 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชน

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการเทคโนโลยี	0.87282
ลักษณะและการใช้เทคโนโลยีสอดคล้องกับประเพณีและโครงสร้างทางสังคมของชุมชน	0.79963
Eigenvalue = 1.65070	

ตารางที่ 4.16 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสามารถของผลิตภัณฑ์

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
การทดแทนผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด	0.95570
จุดเด่นของผลิตภัณฑ์	0.94868
Eigenvalue = 1.82967	

ตารางที่ 4.17 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยความสามารถแข่งขันสินค้า

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
ความสามารถในการแข่งขันของสินค้าในตลาดการค้า	0.99706
Eigenvalue = 1.00000	

ตารางที่ 4.18 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยผลประโยชน์ต่อเศรษฐกิจโดยรวม

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
การลดการเสียดุลทางการค้า	0.84580
การเพิ่มขึ้นหรือการพัฒนาของอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องกัน	0.84280
การเพิ่มรายได้ให้กับรัฐบาลในรูปของภาษีอากร	0.81559
Eigenvalue = 2.09088	

ตารางที่ 4.19 แสดงตัวแปรและน้ำหนักตัวแปรของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย
มีการป้องกันผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี	0.82807
มีการแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี	0.82807
Eigenvalue = 1.37139	

4.1.3 การนำข้อมูลมาจัดรูปแบบเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี

นำข้อมูลที่ได้ข้างต้นมาจัดรูปแบบใหม่ เพื่อให้สะดวกต่อการทำความเข้าใจและง่ายต่อการนำไปใช้ โดยในการใช้เกณฑ์นี้จะต้องใช้ควบคู่ไปกับตารางที่ 4.1 ซึ่งเป็นรายละเอียดของข้อพิจารณาในแต่ละตัวแปร ลักษณะของเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ มีรูปแบบดังแสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 เกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่

ปัจจัย	ค่าความสำคัญ
1. ปัจจัยด้านคุณลักษณะของเทคโนโลยี	
- คุณลักษณะของเทคโนโลยี	0.91760
- ความสามารถผลิตได้ภายใต้คุณสมบัติวัตถุดิบที่หามาได้และหลายชนิด	0.84625
- สภาพของสภาพแวดล้อมในการผลิต	0.81663
- ความยืดหยุ่นของกระบวนการผลิต	0.81051
2. ปัจจัยด้านความสามารถของเทคโนโลยี	
- ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตามปริมาณที่ต้องการ	0.92303
- ความสามารถในการบำรุงรักษา	-0.92171
- ประเภทของเทคโนโลยี	0.63774
- ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตรงตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์	0.59387
3. ปัจจัยด้านความสามารถในการจัดการเทคโนโลยี	
- ความซับซ้อนของกระบวนการผลิต	0.90050
- ความปลอดภัยในการทำงาน	0.73861

ตารางที่ 4.20 เกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ (ต่อ)

ปัจจัย	ค่าความสำคัญ
4. ปัจจัยด้านระดับของเทคโนโลยี - ระดับของเทคโนโลยี	0.84682
5. ปัจจัยด้านศักยภาพการขยายเทคโนโลยีเพื่อขยายกิจการในอนาคต - ขนาดของพื้นที่โรงงาน - ความสามารถในการสร้างความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ - ความสามารถพัฒนาหรือปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับการเจริญเติบโตของธุรกิจ	-0.78732 0.77411 0.67366
6. ปัจจัยด้านข้อตกลงในการถ่ายทอดเทคโนโลยี - การให้ความช่วยเหลือของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี - สัญญาการถ่ายทอดเทคโนโลยี	0.84839 0.82554
7. ปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือของแหล่งเทคโนโลยี - หลักฐานที่ยืนยันความน่าเชื่อถือและความสำเร็จของเทคโนโลยี - ศักยภาพในการวิจัยและพัฒนาของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี	0.86118 -0.85837
8. ปัจจัยด้านความสามารถสนับสนุนของทรัพยากรในท้องถิ่น - ความสามารถสนับสนุนของแรงงาน - ความสามารถสนับสนุนการดำเนินการของระบบสาธารณูปโภค	0.96345 0.79275
9. ปัจจัยด้านความสามารถสนับสนุนของวัตถุดิบ - ความสามารถสนับสนุนวัตถุดิบที่ใช้ในการดำเนินการ	0.98970
10. ปัจจัยด้านความคุ้มค่าการลงทุน - เงินทุนสำรอง - ความสามารถในการจัดหาเงินลงทุน - อัตราผลตอบแทนการลงทุน	0.89795 0.89218 -0.54924
11. ปัจจัยด้านการสนับสนุนการลงทุนจากหน่วยงานต่างๆ - สิทธิประโยชน์ที่ได้รับจากการส่งเสริมการลงทุนจากรัฐบาล - แหล่งสนับสนุนเงินลงทุน	0.90182 -0.50638

ตารางที่ 4.20 เกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ (ต่อ)

ปัจจัย	ค่าความสำคัญ
12. ปัจจัยด้านการมีส่วนในการพัฒนาชุมชน	
- มีการยกระดับมาตรฐานคุณภาพชีวิตของประชากร	0.89705
- มีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคต่างๆ	0.87562
- มีการกระจายรายได้สู่ชุมชนและประชาชนในพื้นที่	0.73200
13. ปัจจัยด้านความสอดคล้องกับวิถีชีวิตชุมชน	
- การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการเทคโนโลยี	0.87282
- ลักษณะและการใช้เทคโนโลยีสอดคล้องกับประเพณีและ โครงสร้างทางสังคมของชุมชน	0.79963
14. ปัจจัยด้านความสามารถของผลิตภัณฑ์	
- การทดแทนผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด	0.95570
- จุดเด่นของผลิตภัณฑ์	0.94868
15. ปัจจัยด้านความสามารถในการแข่งขันของสินค้า	
- ความสามารถในการแข่งขันของสินค้าในตลาดการค้า	0.99706
16. ปัจจัยด้านผลประโยชน์ต่อเศรษฐกิจโดยรวม	
- การลดการเสียดุลทางการค้า	0.84580
- การเพิ่มขึ้นหรือการพัฒนาของอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องกัน	0.84280
- การเพิ่มรายได้ให้กับรัฐบาลในรูปของภาษีอากร	0.81559
17. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม	
- มีการป้องกันผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี	0.82807
- มีการแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี	0.82807

4.2 การประเมินเทคโนโลยีของสถานประกอบการ

4.2.1 การพัฒนาเกณฑ์การคัดเลือกเทคโนโลยี ให้เป็นเกณฑ์การประเมินเทคโนโลยี

4.2.1.1 การกำหนดช่วงชั้นความเหมาะสม

$$\text{จากสูตร} \quad \text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{ค่าคะแนนสูงสุด} - \text{ค่าคะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนช่วงชั้น}}$$

โดย ค่าคะแนนสูงสุด = ผลรวมของค่าความสำคัญของปัจจัย = 25.068160

ค่าคะแนนต่ำสุด = 0

จำนวนช่วงชั้น = 5

จะได้ช่วงชั้นความเหมาะสมของเทคโนโลยีดังนี้

0 - 5.013632 หมายถึงเทคโนโลยีที่ให้อยู่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

5.036320 - 10.027264 หมายถึงเทคโนโลยีที่ให้อยู่มีความเหมาะสมน้อย

10.027264 - 15.040896 หมายถึงเทคโนโลยีที่ให้อยู่มีความเหมาะสมปานกลาง

15.040896 - 20.054528 หมายถึงเทคโนโลยีที่ให้อยู่มีความเหมาะสมมาก

20.054528 - 25.068160 หมายถึงเทคโนโลยีที่ให้อยู่มีความเหมาะสมมากที่สุด

4.2.1.2 รูปแบบของเกณฑ์ในการประเมินเทคโนโลยี

จากการเพิ่มเติมเนื้อหาส่วนของการประเมินลงไปในเกณฑ์การคัดเลือกเทคโนโลยีที่ได้มาจากการศึกษาข้างต้นนั้น จะได้รูปแบบของเกณฑ์การประเมินเทคโนโลยีดังแสดงในตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.21 เกณฑ์ในการประเมินเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่

ปัจจัย	ค่าความสำคัญ	การประเมิน
1. ปัจจัยด้านคุณลักษณะของเทคโนโลยี - คุณลักษณะของเทคโนโลยี - ความสามารถผลิตได้ภายใต้คุณสมบัติวัตถุดิบที่หามาได้และหลายชนิด - สภาพของสภาพแวดล้อมในการผลิต - ความยืดหยุ่นของกระบวนการผลิต	0.91760 0.84625 0.81663 0.81051	
2. ปัจจัยด้านความสามารถของเทคโนโลยี - ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตามปริมาณที่ต้องการ - ความสามารถในการบำรุงรักษา - ประสิทธิภาพของเทคโนโลยี - ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตรงตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์	0.92303 -0.92171 0.63774 0.59387	
3. ปัจจัยด้านความสามารถในการจัดการเทคโนโลยี - ความซับซ้อนของกระบวนการผลิต - ความปลอดภัยในการทำงาน	0.90050 0.73861	
4. ปัจจัยด้านระดับของเทคโนโลยี -ระดับของเทคโนโลยี	0.84682	
5. ปัจจัยด้านศักยภาพการขยายเทคโนโลยีเพื่อขยายกิจการในอนาคต - ขนาดของพื้นที่โรงงาน - ความสามารถในการสร้างความหลากหลายผลิตภัณฑ์ - ความสามารถพัฒนาหรือปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับการเจริญเติบโตของธุรกิจ	-0.78732 0.77411 0.67366	
6. ปัจจัยด้านข้อตกลงในการถ่ายทอดเทคโนโลยี - การให้ความช่วยเหลือของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี - สัญญาการถ่ายทอดเทคโนโลยี	0.84839 0.82554	
7. ปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือของแหล่งเทคโนโลยี - หลักฐานที่ยืนยันความน่าเชื่อถือและความสำเร็จของเทคโนโลยี - ศักยภาพการวิจัยพัฒนาของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี	0.86118 -0.85837	

ตารางที่ 4.21 เกณฑ์ในการประเมินเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ (ต่อ)

ปัจจัย	ค่าความสำคัญ	การประเมิน
8. ปัจจัยด้านความสามารถสนับสนุนของทรัพยากรในท้องถิ่น - ความสามารถสนับสนุนของแรงงาน - ความสามารถสนับสนุนการดำเนินการของระบบสาธิตปลูก	0.96345 0.79275	
9. ปัจจัยด้านความสามารถสนับสนุนของวัตถุดิบ - ความสามารถสนับสนุนวัตถุดิบที่ใช้ในการดำเนินการ	0.98970	
10. ปัจจัยด้านความคุ้มค่าการลงทุน - เงินทุนสำรอง - ความสามารถในการจัดหาเงินลงทุน - อัตราผลตอบแทนการลงทุน	0.89795 0.89218 -0.54924	
11. ปัจจัยด้านการสนับสนุนการลงทุนจากหน่วยงานต่างๆ - สิทธิประโยชน์ที่ได้รับจากการส่งเสริมการลงทุนจากรัฐบาล - แหล่งสนับสนุนเงินลงทุน	0.90182 -0.50638	
12. ปัจจัยด้านการมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชน - มีการยกระดับมาตรฐานคุณภาพชีวิตของประชากร - มีการพัฒนาระบบสาธิตปลูกต่างๆ - มีการกระจายรายได้สู่ชุมชนและประชาชนในพื้นที่	0.89705 0.87562 0.73200	
13. ปัจจัยด้านความสอดคล้องกับวิถีชีวิตชุมชน - การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการเทคโนโลยี - ลักษณะและการใช้เทคโนโลยีสอดคล้องกับประเพณีและโครงสร้างทางสังคมของชุมชน	0.87282 0.79963	
14. ปัจจัยด้านความสามารถของผลิตภัณฑ์ - การทดแทนผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด - จุดเด่นของผลิตภัณฑ์	0.95570 0.94868	

ตารางที่ 4.21 เกณฑ์ในการประเมินเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ (ต่อ)

ปัจจัย	ค่าความสำคัญ	การประเมิน
15. ปัจจัยด้านความสามารถในการแข่งขันของสินค้า - ความสามารถในการแข่งขันของสินค้าในตลาดการค้า	0.99706	
16. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม - การลดการเสียดุลทางการค้า - การเพิ่มขึ้นหรือการพัฒนาของอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องกัน - การเพิ่มรายได้ให้กับรัฐบาลในรูปของภาษีอากร	0.84580 0.84280 0.81559	
17. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม - มีการป้องกันผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี - มีการแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี	0.82807 0.82807	

4.2.1.3 วิธีการใช้เกณฑ์การประเมินเทคโนโลยี

จากตารางที่ 4.21 ที่แสดงรายละเอียดของเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี จะเห็นได้ว่าข้อมูลที่ต้องเก็บ คือ ส่วนของการประเมินตัวแปรที่แต่ละตัวแปร ว่าตัวแปรนั้นๆ มีความเหมาะสมกับความต้องการและระบบการประกอบกิจการโดยรวมหรือไม่ สิ่งที่จะตอบได้ว่าตัวแปรข้อนั้น มีความเหมาะสมหรือไม่ จะตัดสินจากข้อพิจารณาของแต่ละตัวแปร ซึ่งได้แสดงรายละเอียดไปแล้วในตารางที่ 4.1 ข้างต้น

จากตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าในบางตัวแปรมีข้อพิจารณาหลายประการ ดังนั้น การประเมินความเหมาะสมของตัวแปรจะใช้วิธีตัดสินจากภาพรวมของข้อพิจารณา หากในตัวแปรที่ประเมินมีข้อพิจารณาบางข้อไม่ผ่านการประเมิน แต่ถ้าผู้ทำการประเมินเห็นว่าโดยภาพรวมแล้ว ตัวแปรนั้นๆ มีความเหมาะสมกับสถานประกอบการ ณ ช่วงเวลานั้น ก็ให้ถือว่าตัวแปรนั้นมีความเหมาะสม สถานประกอบการก็จะได้คะแนน 1 แต่ถ้าผู้ทำการประเมินเห็นว่าไม่เหมาะสม ก็จะกรอกคะแนนเป็น 0

เมื่อได้ค่าคะแนนการประเมินของสถานประกอบการแล้ว นำมาหาผลรวมของความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ วิธีการคำนวณทำโดยนำค่าคะแนนที่ได้ ไปคูณกับค่าความสำคัญ ทำอย่างนี้ไปจนครบ 39 ตัวแปร แล้วนำค่าความเหมาะสมที่ได้ทั้ง 39 ตัวแปรมาบวกกัน จะได้ค่าความเหมาะสมของเทคโนโลยี นำค่านี้ไปเปรียบเทียบกับช่วงชั้นความเหมาะสมของ

เทคโนโลยีที่คำนวณได้จากหัวข้อ 4.2.1.1 จะได้รับระดับความเหมาะสมของเทคโนโลยีของสถานประกอบการ

4.2.2 ผลการประเมินเทคโนโลยี

4.2.2.1 ภาพรวมของสถานประกอบการ

ผลการศึกษาในส่วนนี้จะแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของสถานประกอบการในด้านต่างๆ ซึ่งเป็นส่วนประกอบในการพิจารณาถึงลักษณะของการคัดเลือกเทคโนโลยีของสถานประกอบการ จากผลการศึกษาสามารถจำแนกกิจการตามลักษณะการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ ได้เป็น 3 ประเภทด้วยกันคือ

1. ประเภทรับจ้างแปรรูปเศษพลาสติก

ลักษณะการดำเนินงาน รับจ้างบริษัทที่ผลิตถุงพลาสติกซึ่งจะมีเศษพลาสติกที่เกิดจากกระบวนการผลิตและแปรรูปเป็นเม็ดพลาสติก ระบบการบริหารงานเป็นแบบธุรกิจครอบครัว ซึ่งไม่มีการร่วมลงทุนกับต่างชาติและการได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากหน่วยงานต่างๆ เงินทุนจดทะเบียนการค้า 1-3 ล้านบาท แหล่งเงินทุนที่มาลงทุนจะเป็นทุนส่วนตัวและกู้จากธนาคารพาณิชย์บางส่วน

ตลาดและการจำหน่าย ลูกค้าคือโรงงานผลิตถุงพลาสติกซึ่งเป็นลูกค้าประจำ ค่าจ้างในการแปรรูปกิโลกรัมละ 4-5 บาท

แหล่งของวัตถุดิบในการผลิต จากบริษัทผลิตถุงพลาสติกจะรวบรวมเศษพลาสติกได้ในปริมาณที่มากพอที่จะผลิตในแต่ละครั้งก็จะนำไปแปรรูปซึ่งเป็นเศษจากหูหิ้วและเศษจากการตัดถุงซึ่งประเภทของพลาสติกที่ใช้ในการแปรรูปโพรลีโอพเพอลิน (Polypropylene, PP) และโพรลีโอธิลีน (Polyethylene, PE)

ระบบการผลิต เป็นแบบเม็ดตัดเย็น (Strand pelletizing) ผลิตแบบต่อเนื่อง กำลังการผลิตประมาณ 30 ตันต่อเดือน มีสายการผลิต 1-2 สายการผลิต จำนวนพนักงาน 4-12 คน ซึ่งขั้นตอนการผลิตจะคัดแยกพลาสติกที่สีต่างกันและเศษวัสดุที่ปลอมปนพร้อมกัน โดยใช้แรงงานจากนั้นก็จะนำเข้าเครื่องหลอมอัดรีดออกมาเป็นเม็ดพลาสติกและบรรจุใส่กระสอบเม็ดพลาสติก ซึ่งสาเหตุของการเลือกระบบการผลิตแบบนี้เพราะ จากประสบการณ์ของเจ้าของสถานประกอบการที่เห็นโรงงานอื่นทำและค่าใช้จ่ายในการลงทุนไม่มากตลอดจนเทคโนโลยีการผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน

ลักษณะของเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเป็นเครื่องจักรเก่าที่ได้รับการปรับปรุงจากบริษัทผู้จำหน่ายในประเทศได้แก่เครื่องหลอมอัดรีด ส่วนเครื่องตัดเม็ดและระบบหล่อเย็นเป็นเครื่องจักรใหม่ที่ผลิตขึ้นภายในประเทศและ Die Head ได้สั่งผลิตจากบริษัทผู้

ผลิตภายในประเทศ จากนั้นนำมาประกอบกันเป็นกระบวนการผลิต โดยที่บริษัทผู้จำหน่ายเครื่องจักรเป็นผู้มาติดตั้งเครื่องและทดลองเดินเครื่องให้ในช่วงเริ่มต้น

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินกิจการ จากสภาพการณ์ปัจจุบันสถานประกอบการประสบปัญหาทางด้านการตลาดคือ จำนวนลูกค้ามีจำนวนน้อยรายและในแต่ละรายมีปริมาณการผลิตสูงพลาสติกกลดลงจึงทำให้ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตลดลงตามทำให้จำนวนงานมีน้อยลงหรือบางครั้งต้องรอให้มีวัตถุดิบที่มากพอที่จะทำการผลิตในแต่ละครั้ง ซึ่งทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเตรียมความพร้อมของเครื่องจักรในการผลิตแต่ละครั้งค่อนข้างสูงและปัญหาที่เกิดจากการปลอมปนของเศษโลหะหรือวัสดุอื่นซึ่งเกิดข้อผิดพลาดจากขั้นตอนของการคัดแยกเศษพลาสติกทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่องจักรและปัญหาการโยกย้ายแรงงาน

2. ประเภทแปรรูปและจำหน่ายเป็นเม็ดพลาสติก

ลักษณะการดำเนินงาน ดำเนินกิจการซึ่งแปรรูปเศษพลาสติกเป็นเม็ดพลาสติกเกรดสองเป็นธุรกิจขนาดเล็กดำเนินงานโดยสมาชิกในครอบครัวซึ่งไม่มีการร่วมลงทุนกับต่างชาติและการได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากหน่วยงานต่างๆ

ตลาดและการจำหน่าย สินค้าที่จำหน่ายเป็นเม็ดพลาสติกเกรดสอง จำหน่ายให้กับโรงงานที่ฉีดพลาสติกประเภทสินค้าอุปโภค เช่น ผลิตตะกร้า ถังน้ำ เป็นต้น ซึ่งเป็นลูกค้าที่สั่งซื้อประจำ ราคาของสินค้าขึ้นอยู่กับชนิดพลาสติกและความบริสุทธิ์ของเนื้อพลาสติกที่ใกล้เคียงกับเม็ดใหม่จะมีราคาสูงแต่จะต่ำกว่าราคาของเม็ดพลาสติกใหม่ราคาของสินค้าขึ้นอยู่กับราคาของเม็ดพลาสติกใหม่

แหล่งของวัตถุดิบ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตจะรับซื้อจากโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกที่เกิดจากของเสียในกระบวนการผลิต ซึ่งการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกต่างๆ มีน้อยและมีจำนวนที่ค่อนข้างแน่นอนและจากพ่อค้าเศษพลาสติกเช่น ขวดแชมพู ตะกร้า ถัง ชนิดของพลาสติกที่ใช้ในกระบวนการผลิต pp, pe

ระบบการผลิต ระบบการผลิตเป็นระบบการตัดเย็น (Strand pelletizing) ซึ่งผลิตแบบต่อเนื่อง กำลังการผลิตของโรงงาน 30-50 ตันต่อเดือน ซึ่งจะแยกชนิดพลาสติกตามสายการผลิต มีจำนวนสายการผลิต 3-4 สายการผลิต จำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิตประมาณ 10-25 คน ขั้นตอนการผลิต โดยจะนำเศษพลาสติกที่รับซื้อมาจะคัดแยกตามประเภทของพลาสติกและสีโดยใช้แรงงานคน จากนั้นนำไปบดและผสมสีตามต้องการโดยพิจารณาความเข้มของสีจากนั้นนำเข้าสู่ขั้นตอนการหลอมอัดรีดและตัดเป็นเม็ดพลาสติก สาเหตุของการเลือกระบบการผลิตแบบนี้เพราะจากประสบการณ์ของเจ้าของกิจการที่เห็นจากโรงงานอื่นและต้นทุนต่ำ

ลักษณะของเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเป็นเครื่องจักรเก่าที่ซื้อจากบริษัทที่จำหน่ายในประเทศ โดยเครื่องจักรได้รับการปรับปรุงจากบริษัทผู้จำหน่าย ได้แก่ เครื่องหลอมอัดรีด ส่วนการบด การผสมสีเม็ดการตัดเม็ดพลาสติกการได้ซึ่งเทคโนโลยีโดยการซื้อจากบริษัทผู้ผลิตในไทยและระบบการหล่อเย็นและ Die Headจะเป็นการจ้างผลิต และจะนำมาประกอบกันเป็นกระบวนการผลิต โดยผู้จำหน่ายเทคโนโลยีจะเป็นผู้ดำเนินการติดตั้งและทดลองเดินเครื่องในช่วงแรกและได้ถ่ายทอดวิธีการดำเนินการเทคโนโลยีพร้อมกันให้กับผู้รับ

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

ปัญหาด้านการตลาด เนื่องจากราคาของเม็ดพลาสติกเกรดสองถูกอันเนื่องมาจากราคาของเม็ดพลาสติกใหม่มีราคาสูงจึงทำให้กีดราคาเม็ดพลาสติกเกรดสองและทำให้ลูกค้าหันไปซื้อเม็ดพลาสติกใหม่ และมีปัญหาแรงงาน จากการโยกย้ายแรงงานฝีมือ

3. ประเภทแปรรูปเศษพลาสติกภายในโรงงาน

ลักษณะการดำเนินงาน กิจการดำเนินงานในรูปของบริษัทมีสินค้าเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกโดยใช้พลาสติกใหม่ในการผลิตและนำเศษพลาสติกที่ผ่านการแปรรูปผสมกับเม็ดพลาสติกใหม่โดยผลิตเป็นสินค้าอีกประเภทที่ต้องการคุณภาพต่ำกว่า

แหล่งของวัตถุดิบ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตคือเศษพลาสติกในกระบวนการผลิต ซึ่งจะรวบรวมไว้ให้มีจำนวนมากพอในการผลิตแต่ละครั้ง ประมาณ 1-2 ตัน

ระบบการผลิต กระบวนการแปรรูปเศษพลาสติกเป็นส่วนหนึ่งของระบบการผลิตทั้งหมดในโรงงานการผลิตเป็นระบบการตัดเย็น (Strand pelletizing) มีจำนวนสายการผลิต 1 สายการผลิต จำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิตประมาณ 5 คน ขั้นตอนการผลิต โดยจะนำเศษพลาสติกที่รวบรวมจากนั้นนำไปบดและนำเข้าสู่ขั้นตอนการหลอมอัดรีดและตัดเป็นเม็ดพลาสติก สาเหตุของการเลือกกระบวนการผลิตแบบนี้เพื่อลดต้นทุนการผลิต

ลักษณะของเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเป็นเครื่องจักรเก่าจากกระบวนการผลิตอื่นภายในโรงงานและซื้อเครื่องจักรเก่าที่ได้รับการปรับปรุงจากบริษัทผู้จำหน่ายในประเทศ ได้แก่ เครื่องหลอมอัดรีด ส่วนเครื่องจักรใหม่ที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ ได้แก่ เครื่องตัดเม็ดและระบบหล่อเย็นและได้สั่งผลิตจากบริษัทผู้ผลิตภายในประเทศ ได้แก่ Die Head จากนั้นนำมาประกอบกันเป็นกระบวนการผลิต โดยที่บริษัทผู้จำหน่ายเครื่องจักรเป็นผู้มาติดตั้งเครื่องและทดลองเดินเครื่องให้ในช่วงเริ่มต้น

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

จากผลการศึกษาพบว่า ปัญหาและอุปสรรคของสถานประกอบการ คือ ในการผลิตแต่ละครั้งต้องมีจำนวนเศษพลาสติกให้ได้มากพอจึงจะดำเนินการผลิต ไม่ได้เป็นการผลิตที่ต่อเนื่องอย่างเช่นในกิจการ 2 ประเภทแรก การเริ่มเดินเครื่องผลิตในแต่ละครั้ง ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

4.2.2.2 วิธีการจัดหาเทคโนโลยี

จากผลการศึกษาการจัดหาเทคโนโลยีของสถานประกอบการสามารถที่จะจำแนกตามรูปแบบของการจัดหาเทคโนโลยีได้ 3 รูปแบบ คือ การซื้อเทคโนโลยีสำเร็จรูป การจ้างผลิตเทคโนโลยี และการผลิตหรือการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นเอง

จากสภาพการจัดหาเทคโนโลยีเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ ของสถานประกอบการ พบว่า สถานประกอบการมีความต้องการเทคโนโลยีเพื่อสนองตอบต่อวัตถุประสงค์ในการใช้เทคโนโลยีเพื่อผลิตสินค้าที่ต้องการ ซึ่งลักษณะของเทคโนโลยีจะเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานในการผลิตสินค้าที่ต้องการ ส่วนความต้องการเทคโนโลยีเพื่อลดต้นทุนในการผลิตและปรับปรุงสภาพการผลิตนั้น จะเป็นเทคโนโลยีทางด้านการจัดการและเทคโนโลยีทางด้านเครื่องจักร เพื่อเสริมประสิทธิภาพการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากความต้องการเทคโนโลยีเพื่อสนองตอบต่อวัตถุประสงค์ต่างๆ นั้น ซึ่งทำให้ส่งผลถึงรูปแบบการจัดหาเทคโนโลยีของสถานประกอบการเป็น 3 รูปแบบด้วยกันคือ การซื้อเทคโนโลยีสำเร็จรูป การจ้างผลิตเทคโนโลยี และการจัดทำหรือพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นเอง จากลักษณะของการจัดหาเทคโนโลยีดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นสถานประกอบการจะจัดหาเทคโนโลยีในลักษณะที่เป็นชุดหรือระบบย่อยของสายการผลิต แล้วนำมาประกอบเป็นสายการผลิต

การจัดหาเทคโนโลยีโดยการซื้อเทคโนโลยีสำเร็จรูป จะเป็นลักษณะของเทคโนโลยีที่มีความละเอียดและความซับซ้อนในการผลิตและใช้เทคโนโลยีในการผลิตที่มีราคาสูง ตลอดจนความพร้อมทางด้านความรู้ความสามารถของทรัพยากรบุคคลซึ่งไม่มีศักยภาพเพียงพอ และต้องการความเป็นมาตรฐานในการผลิตที่เชื่อถือได้

ในด้านการจัดหาเทคโนโลยีการจ้างผลิตเทคโนโลยีและพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นเอง จะเป็นเทคโนโลยีที่มีลักษณะสามารถลอกเลียนแบบได้ง่ายและไม่ต้องการความละเอียดมากนักและมีราคาต้นทุนต่ำกว่าการซื้อเทคโนโลยีและมีความสามารถในการแก้ไขปรับปรุงตลอดจนมีศักยภาพทางด้านความรู้ความสามารถของทรัพยากรบุคคลและเครื่องจักรในการผลิตที่มีอยู่ในสถานประกอบการเพียงพอและมีความสามารถจัดหาวัสดุในการผลิต

สิ่งที่ได้รับจากการจัดหาเทคโนโลยี จากผลการศึกษสามารถแบ่งได้เป็น 4 ด้านต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. ด้านเอกสารที่ได้รับจากแหล่งเทคโนโลยี พบว่า สถานประกอบการ ได้รับเอกสารที่เป็นข้อกำหนดทางเทคนิคของเทคโนโลยี และคู่มือการเดินเครื่องจักรและการบำรุงรักษา
2. ด้านการฝึกอบรมพนักงาน พบว่า โดยส่วนมากสถานประกอบการจะ ไม่ได้รับการฝึกอบรมพนักงานอย่างเป็นทางการจากแหล่งเทคโนโลยี แต่จะได้รับการถ่ายทอดความรู้ทางด้านเทคนิคในช่วงที่มีการติดตั้งและทดลองเดินเครื่องจักรจากช่างของแหล่งเทคโนโลยี
3. ด้านความช่วยเหลือทางเทคนิคแบบต่อเนื่อง จากผลการศึกษาพบว่า ช่วงระยะเริ่มต้นหรือก่อนเปิดโรงงานจะได้รับความช่วยเหลือในด้านการช่วยพิจารณาข้อกำหนดต่างๆ ของเครื่องจักร ส่วนประกอบและวัสดุต่างๆ
 - 3.1 ช่วงเริ่มทดลองเดินเครื่องจักร จากผลการศึกษาพบว่า สถานประกอบการโดยส่วนมากได้รับความช่วยเหลือทางด้านการทดสอบเครื่องจักรทีละตัวจากผู้ขายเทคโนโลยี
 - 3.2 ช่วงเปิดโรงงาน จากผลการศึกษาพบว่า สถานประกอบการได้รับความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาเมื่อเกิดการชำรุดหรือบกพร่อง ซึ่งการได้รับความช่วยเหลือดังกล่าวเป็นผลมาจากการรับประกันคุณภาพของผู้ขายเทคโนโลยี โดยส่วนมากจะรับประกันเป็นระยะเวลา 1 ปี
4. การพัฒนาความชำนาญของเจ้าหน้าที่ของสถานประกอบการ จากผลการศึกษาพบว่า สถานประกอบการจะ ใช้การฝึกงานภายในโรงงานเป็นส่วนมากและจะรับพนักงานที่มีประสบการณ์ในสายการทำงานที่ต้องการ

4.2.2.3 การประเมินเทคโนโลยี

หลังจากทำการเก็บข้อมูลคะแนนของตัวแปรที่มีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีของสถานประกอบการ ได้ผลดังที่แสดงในตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.22 คะแนนตัวแปรของ 10 สถานประกอบการ (ต่อ)

ปัจจัย	ค่าความ สำคัญ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13. ปัจจัยด้านความสอดคล้องกับวิถีชีวิตชุมชน											
- การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการเทคโนโลยี	0.87282	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- ลักษณะและการใช้เทคโนโลยีสอดคล้องกับประเพณี และโครงสร้างทางสังคมของชุมชน	0.79963	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14. ปัจจัยด้านความสามารถของผลิตภัณฑ์											
- การทดแทนผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด	0.95570	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- จุดเด่นของผลิตภัณฑ์	0.94868	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
15. ปัจจัยด้านความสามารถในการแข่งขันของสินค้า											
- ความสามารถในการแข่งขันของสินค้าในตลาดการค้า	0.99706	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม											
- การลดการเสียดุลทางการค้า	0.84580	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- การเพิ่มขึ้นหรือการพัฒนาของอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องกัน	0.84280	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- การเพิ่มรายได้ให้กับรัฐบาลในรูปของภาษีอากร	0.81559	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ผลรวม		22.377	21.519	21.697	23.326	22.377	23.326	23.326	22.467	24.113	23.326

ผลรวมของคะแนนปัจจัยจากการประเมินความเหมาะสมเทคโนโลยีของสถานประกอบการทั้ง 10 สถานประกอบการเป็นดังนี้

ผลรวมคะแนนสถานประกอบการที่ 1 ได้คะแนน 22.37767 คะแนน
ผลรวมคะแนนสถานประกอบการที่ 2 ได้คะแนน 21.51930 คะแนน
ผลรวมคะแนนสถานประกอบการที่ 3 ได้คะแนน 21.69699 คะแนน
ผลรวมคะแนนสถานประกอบการที่ 4 ได้คะแนน 23.32635 คะแนน
ผลรวมคะแนนสถานประกอบการที่ 5 ได้คะแนน 22.37767 คะแนน
ผลรวมคะแนนสถานประกอบการที่ 6 ได้คะแนน 23.32635 คะแนน
ผลรวมคะแนนสถานประกอบการที่ 7 ได้คะแนน 23.32635 คะแนน
ผลรวมคะแนนสถานประกอบการที่ 8 ได้คะแนน 22.46798 คะแนน
ผลรวมคะแนนสถานประกอบการที่ 9 ได้คะแนน 24.11367 คะแนน
ผลรวมคะแนนสถานประกอบการที่ 10 ได้คะแนน 23.32635 คะแนน

เมื่อนำค่าคะแนนของสถานประกอบการไปเทียบกับช่วงชั้นความเหมาะสมของเทคโนโลยีพบว่าเทคโนโลยีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของทั้ง 10 สถานประกอบการมีระดับความเหมาะสมมากที่สุด

4.3 อภิปรายผลการศึกษา

จากผลการศึกษาสามารถอภิปรายผลการศึกษา

4.3.1 เป้าหมายการคัดเลือกเทคโนโลยีของสถานประกอบการ

จากผลการศึกษาพบว่า สถานประกอบการมีเป้าหมายในการคัดเลือกเทคโนโลยีคือต้องการใช้เทคโนโลยีการเพื่อให้ได้รับผลตอบแทนในรูปของกำไร โดยมีวัตถุประสงค์ในการคัดเลือกเพื่อใช้เทคโนโลยีผลิตสินค้าที่ต้องการ

ซึ่งจะเห็นได้ว่ารูปแบบการดำเนินงานของสถานประกอบการเป็นกิจการที่ก่อตั้งขึ้นมาเพื่อแสวงหากำไร ดังนั้นรูปแบบของสถานประกอบการจึงเป็นข้อกำหนดที่สำคัญในการกำหนดทิศทางหรือเป้าหมายในการคัดเลือกเทคโนโลยี จึงทำให้ลักษณะการคัดเลือกเทคโนโลยีเน้นที่การลงทุนการผลิต

4.3.2 เกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี

4.3.2.1 การรวบรวมตัวแปร จากผลการรวบรวมตัวแปรและข้อพิจารณาในแต่ละตัวแปรที่มีผลในการคัดเลือกเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรจำนวน 39 ตัวแปร และเมื่อจัดกลุ่มตัวแปรตามด้านต่างๆ ได้จำนวน 8 กลุ่ม เมื่อพิจารณากลุ่มตัวแปรผู้วิจัยเน้นหรือให้ความสำคัญกับกลุ่มตัวแปรทางด้านเทคโนโลยีมากกว่ากลุ่มตัวแปรทางด้านอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรจำนวน



14 ตัวแปร จากทั้งหมด 39 ตัวแปร ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้เกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีที่ได้จึงโน้มเอียงไปทางด้านเทคโนโลยีมาก

4.3.2.2 ค่าความสำคัญเกณฑ์ จากการศึกษาการสร้างค่าความสำคัญของเกณฑ์โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) ซึ่งใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งในการสร้างค่าความสำคัญของปัจจัยทั้ง เนื่องจากตัวแปรต่างๆ ที่รวบรวมมานั้นมีความสัมพันธ์กัน เพราะว่าตัวแปรเหล่านี้มีปัจจัยร่วมกัน ดังนั้นการใช้สถิติการวิเคราะห์ปัจจัย จะทำการจัดกลุ่มของตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันและทำให้ทราบถึงโครงสร้างของข้อมูลและหาปัจจัยร่วมของตัวแปรได้

ดังนั้นการรวบรวมค่าความสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญจึงมีความสำคัญในด้านทัศนคติของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเกณฑ์และกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะส่งผลทำให้คะแนนที่ได้มีความแตกต่างกันเมื่อทำการวิเคราะห์ลักษณะความสัมพันธ์กันของตัวแปรและ โครงสร้างของข้อมูลแตกต่างกันด้วย

เมื่อพิจารณาค่าความสำคัญของเกณฑ์ ซึ่งเกิดจากค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีปัจจัยร่วมกัน ซึ่งจะรวมกันเป็นกลุ่มประกอบกันเป็นปัจจัย ซึ่งตัวแปรที่รวมกลุ่มกันเหล่านี้จะอธิบายถึงลักษณะของปัจจัย

ดังนั้นการนำเกณฑ์ที่สร้างได้นี้ ไปประเมินเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมอื่นๆ จึงกระทำได้ยาก เพราะจะต้องคัดหรือเปลี่ยนแปลงปัจจัยหรือตัวแปรเพื่อให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีนั้นๆ ซึ่งจะทำให้ความสามารถในการอธิบายของปัจจัยไม่สมบูรณ์ เพราะความสามารถในการอธิบายของปัจจัยจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยกันของสถิติ ซึ่งรวมกันแล้วต้องเท่ากับ 100 เปอร์เซนต์ ดังนั้นการทำการเปลี่ยนแปลงตัวแปรหรือปัจจัยใหม่ จะต้องทำการสร้างค่าความสำคัญใหม่ ซึ่งอาจทำให้โครงสร้างความสัมพันธ์ของปัจจัยและตัวแปรเปลี่ยนไป ซึ่งส่งผลถึงค่าความสำคัญเปลี่ยนไปด้วย และเมื่อนำไปประเมินเทคโนโลยีเปรียบเทียบกับผลการศึกษาที่ได้นั้นย่อมแตกต่างกันเพราะ โครงสร้างของความสัมพันธ์ของปัจจัยและตัวแปรเปลี่ยนไป

4.3.2.3 เกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี จากผลการศึกษาเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งจำแนกออกได้เป็น 8 ด้านด้วยกันคือ

1. เกณฑ์ด้านเทคโนโลยี จากผลการศึกษาเกณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีประกอบด้วย คุณลักษณะของเทคโนโลยี ความสามารถของเทคโนโลยี ความสามารถในการจัดการเทคโนโลยี ระดับของเทคโนโลยีและศักยภาพการรองรับของเทคโนโลยีเพื่อการขยายกิจการในอนาคต

จากผลการศึกษา จะเห็นได้ว่า เกณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 2 องค์ประกอบคือ สถานประกอบการและเทคโนโลยี ซึ่งวัตถุประสงค์ของการคัดเลือกเทคโนโลยีของสถานประกอบการ คือเพื่อผลิตสินค้าที่ต้องการ ประกอบกับรูปแบบการดำเนินการของสถานประกอบการอยู่ในรูปของบริษัทซึ่งแสวงหากำไรจากการดำเนินการ ดังนั้นจึงทำให้การพิจารณาเทคโนโลยีในฐานะของเครื่องมือหรือเครื่องจักรที่ใช้แปรรูปวัตถุดิบให้เป็นสินค้าเพื่อจำหน่ายโดยสอดคล้องกับศักยภาพหรือความสามารถในการจัดการเทคโนโลยีให้สามารถดำเนินการผลิตได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เพื่อความสำเร็จในการประกอบกิจการ

จากผลการวิเคราะห์ค่าความสำคัญที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าปัจจัยคุณลักษณะของเทคโนโลยีมีค่าความสามารถในการอธิบายปัจจัยสูงสุดที่ค่า Eigenvalue 3.76407 เนื่องจากเป็นปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต้องพิจารณาซึ่งจะเป็นการเริ่มต้นกำหนดคุณสมบัติพื้นฐานของเทคโนโลยีซึ่งจะส่งผลกระทบต่อปัจจัยอื่นๆ ในการคัดเลือกเทคโนโลยี

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าจุดมุ่งหมายของเกณฑ์ทางด้านเทคโนโลยี คือการพิจารณาความสามารถของเทคโนโลยีในด้านการผลิต โดยสอดคล้องกับศักยภาพของสถานประกอบการที่จะควบคุมการดำเนินการของเทคโนโลยีให้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์

2. เกณฑ์ด้านแหล่งเทคโนโลยี จากผลการศึกษาเกณฑ์ทางด้านแหล่งของเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยความน่าเชื่อถือของแหล่งเทคโนโลยี และปัจจัยข้อตกลงในการถ่ายทอดเทคโนโลยี เนื่องจากผลการศึกษาการจัดการหาเทคโนโลยีของสถานประกอบการพบว่า สถานประกอบการทั้งหมดไม่มีศักยภาพที่เพียงพอที่จะพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นเอง เพราะไม่มีเครื่องจักรและองค์ความรู้ตลอดจนผู้ชำนาญการเพียงพอที่จะทำการพัฒนาเครื่องจักรขึ้นเอง แต่ก็มีบางเทคโนโลยีที่ผลิตขึ้นเองหรือจ้างผลิต โดยการลอกเลียนแบบ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ง่ายๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน เช่น ระบบหล่อเย็น เครื่องตัดเม็ดพลาสติก เป็นต้น ดังนั้นการจัดการหาเทคโนโลยีของสถานประกอบการจึงจัดหาโดยการซื้อเทคโนโลยีจากแหล่งที่มีจำหน่าย

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการพิจารณาเทคโนโลยีจากแหล่ง ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 องค์ประกอบคือ สถานประกอบการ เทคโนโลยีและแหล่งหรือผู้จำหน่ายเทคโนโลยี ซึ่งจะเห็นได้ว่าลักษณะความสัมพันธ์ของสถานประกอบการกับเทคโนโลยี จะเป็นการที่สถานประกอบการมีความต้องการที่จะใช้เทคโนโลยีหรือเครื่องจักรเพื่อแปรรูปเศษพลาสติกเป็นเม็ดพลาสติกเพื่อจำหน่ายแต่ไม่มีศักยภาพเพียงพอที่จะพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นเอง จึงจำเป็นที่จะต้องจัดหาเทคโนโลยีโดยการซื้อจากแหล่งเทคโนโลยีที่เชื่อถือได้ และมีการตกลงการให้ความช่วยเหลือในการถ่ายทอดเทคโนโลยีจนสามารถเดินเครื่องจักรได้

จากผลการศึกษาพบว่า ข้อตกลงต่างๆในการซื้อขายเทคโนโลยีและการให้ความช่วยเหลือนั้น มักมีความขัดแย้งกันในลักษณะของความต้องการคือ สถานประกอบการต้องการที่จะผูกมัดกับผู้นำเทคโนโลยีให้เอื้อผลประโยชน์ต่อตนมากที่สุด แต่ผู้นำเทคโนโลยีต้องการซื้อผูกมัดน้อยที่สุดแต่ต้องการผลตอบแทนทางด้านราคามากที่สุด ดังนั้นการตกลงกันจึงจำเป็นต้องหาจุดร่วมที่ทั้งสองฝ่ายที่พอใจและประนีประนอมมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่าจุดมุ่งหมายของเกณฑ์ทางด้านแหล่งเทคโนโลยี คือ การพิจารณาความสำเร็จในการจัดหาเทคโนโลยี

3. เกณฑ์ด้านทรัพยากร ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยความสามารถสนับสนุนของทรัพยากรในท้องถิ่น และปัจจัยความสามารถสนับสนุนวัตถุดิบ จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์ของทรัพยากรกับเทคโนโลยี อยู่ในรูปแบบที่ว่าทรัพยากรมีฐานะเป็นปัจจัยการผลิต ซึ่งทรัพยากรจะประกอบด้วยแรงงาน ระบบสาธารณูปโภค ระบบสาธารณูปการ และวัตถุดิบที่ใช้สนับสนุนการผลิต

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าจุดมุ่งหมายของเกณฑ์ทางด้านทรัพยากรคือ ศักยภาพความสามารถในการสนับสนุนการผลิตของทรัพยากร

4. เกณฑ์ด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วยปัจจัยความคุ้มค่าการลงทุน และปัจจัยการสนับสนุนการลงทุนจากหน่วยงานต่างๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเกณฑ์ทางด้านเศรษฐศาสตร์เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของกิจการในด้านผลตอบแทนของการลงทุน ในรูปของความคุ้มค่าทางการเงิน

จากผลการศึกษาพบว่า ค่าความสำคัญของตัวแปรอัตราผลตอบแทนการลงทุน มีทิศทางเป็นลบกับตัวแปรเงินทุนสำรองและความสามารถในการจัดหาเงินลงทุน ที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะผู้เชี่ยวชาญที่ผู้วิจัยได้คัดเลือกมาให้ทำการให้คะแนนนั้นมีจำนวนน้อยจนเกินไป และผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เป็นบุคลากรในสายงานของช่างหรือวิศวกร ซึ่งวิสัยทัศน์ทางการลงทุนอาจจะน้อยกว่าบุคลากรในสายงานของการบริหารธุรกิจ ทำให้ผลออกมาว่า ความคุ้มค่าการลงทุนที่ได้นั้น ไม่ได้เพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกันกับเงินทุนสำรองและความสามารถในการจัดหาเงินลงทุนที่เพิ่มขึ้นของสถานประกอบการ ซึ่งค้านกับความเป็นจริง

5. เกณฑ์ด้านสังคม ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยการมีส่วนในการพัฒนาชุมชน และความสอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชน

จากแนวคิดของเทคโนโลยีที่เหมาะสม เทคโนโลยีกับสังคมจะมีความสัมพันธ์กันในประเด็นของความสอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชนและการมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชน ซึ่งเกิดจากการใช้เทคโนโลยีหรือรูปแบบของสถานประกอบการที่เป็นส่วนหนึ่งของชุมชน ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของเกณฑ์ทางด้านสังคมจึงมุ่งเน้นพิจารณาความสอดคล้องกับชุมชน

และการมีส่วนในการพัฒนาชุมชนของสถานประกอบการในการเกิดการพัฒนาแบบ
สาธารณูปโภคต่างๆที่ตามมาจากการประกอบกิจการ

แต่จากการศึกษาในครั้งนี้ สถานประกอบการมีรูปแบบเป็นบริษัทส่วนบุคคล ดังนั้น
ชุมชนจึงมิได้มีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยี แต่ชุมชนกับสถานประกอบการจะมีความ
สัมพันธ์กันในประเด็นของผลกระทบในด้านลบของการใช้เทคโนโลยีของสถานประกอบการที่มี
ต่อชุมชน

6. เกณฑ์ด้านผลประโยชน์โดยรวมแก่ภาครัฐ ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยผลประโยชน์ต่อ
เศรษฐกิจโดยรวม ซึ่งความสัมพันธ์ที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีกับภาครัฐ คือก่อให้เกิดธุรกิจต่อ
เนื่องและเกิดการพัฒนาเทคโนโลยีในการที่จะลดปริมาณการนำเข้าของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต
ผลจากการประกอบธุรกิจจะให้ผลตอบแทนแก่ภาครัฐในรูปของภาษีอากร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ใน
การที่จะไปพัฒนาในส่วนอื่นๆ ต่อไป

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าจุดมุ่งหมายของเกณฑ์ทางด้านนี้คือ การเพิ่มผลประโยชน์แก่ภาครัฐ
บาล

7. เกณฑ์ทางด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยการป้องกัน และการแก้ไขปัญหาสังแวดล้อม
ซึ่งจะเห็นได้ว่า มิติความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับผลของการนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์ จะ
ต้องไม่สร้างความเดือดร้อนให้กับสิ่งแวดล้อม โดยการมีการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่จะเกิด
ต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยี

จากผลการศึกษา พบว่าเทคโนโลยีที่ใช้เป็นเทคโนโลยีที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะสิ่ง
แวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นน้ำเสีย ควันพิษ หรือเศษพลาสติก แต่ผลการศึกษาไม่ได้จะลึกลงไปถึงการ
อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในด้านพลังงาน การใช้พลังงาน ซึ่งประเด็นนี้จะต้องศึกษาวิจัยและพัฒนาต่อไป

4.3.3 การประเมินเทคโนโลยี

จากผลการประเมินเทคโนโลยีโดยใช้เกณฑ์ประเมินเทคโนโลยีที่สร้างมา พบว่าสถาน
ประกอบการทั้ง 10 มีการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ลักษณะ
ของเทคโนโลยีที่ใช้ในการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ในการศึกษาในครั้งนี้มีอยู่ชนิดเดียวคือ เป็น
เทคโนโลยีที่ใช้วิธีการหลอมอัดรีด ซึ่งเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตมีความหลากหลายไม่มากนัก
ตลอดจนลักษณะของเกณฑ์ประเมินเทคโนโลยีที่สร้าง ได้มาจากการสำรวจสภาพจริงและการ
ดำเนินงานของสถานประกอบการที่อยู่ในรูปของบริษัทเหมือนกันทั้งหมด และเทคโนโลยีได้ถูก
ผ่านการคัดเลือกจากสถานประกอบการแล้ว ดังนั้นจึงทำให้ผลการประเมินของกลุ่มสถานประกอบการ
ไปในทิศทางเดียวกัน

เมื่อพิจารณาข้อมูลด้านอื่นของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นภาพรวม สถานภาพทางเทคโนโลยี หรือวิธีการจัดหาเทคโนโลยี พบว่าสถานประกอบการทั้ง 10 แห่ง มีความใกล้เคียงกันมาก หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า สถานประกอบการทั้ง 10 แห่งมีพื้นฐานที่เหมือนกัน ส่งผลให้รูปแบบการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน รวมทั้งตัวเทคโนโลยีที่ใช้เป็นเทคโนโลยีระดับเดียวกัน ผลการประเมินจึงออกมาในรูปแบบเช่นนี้

ความสำเร็จในการคัดเลือกเทคโนโลยี ยังสามารถประเมินได้จากความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งในที่นี้ ผู้วิจัยจะนำเอาเกณฑ์วัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในเชิงวิศวกรรมมาทำการประเมิน เพราะมีบริบทที่สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้มากที่สุด

ความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในเชิงวิศวกรรม จัดได้เป็น 7 ระดับ คือ

1. ผู้รับเทคโนโลยีสามารถทำการเดินเครื่องจักรและบำรุงรักษาเครื่องจักรที่รับมาได้
2. ผู้รับเทคโนโลยีสามารถใช้เทคโนโลยีบางอย่างที่ทำได้ในประเทศ ไปเปลี่ยนแปลงส่วนเดิมที่ติดมากับเครื่องจักรได้
3. ผู้รับเทคโนโลยีสามารถทำการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต โดยใช้เทคโนโลยีที่สูงขึ้นให้มีคุณภาพได้ตามข้อกำหนด
4. ผู้รับเทคโนโลยีสามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ได้เอง
5. ผู้รับเทคโนโลยีสามารถขยายกำลังการผลิต เพิ่มขีดความสามารถทางการผลิตในทางความรู้ ซึ่งเป็นความรู้ที่จัดได้ว่าเทียบเท่ากับการออกแบบและก่อสร้างโรงงาน
6. ผู้รับเทคโนโลยีสามารถย่อ / ขยายส่วนการผลิต ให้มีศักยภาพในการผลิตที่เหนือกว่าโรงงานเดิมที่มีอยู่
7. ผู้รับเทคโนโลยีสามารถพัฒนาเทคโนโลยีด้วยตนเอง ให้ดีกว่าเทคโนโลยีที่ตนได้รับมา

เมื่อนำข้อมูลความสามารถของสถานประกอบการทั้ง 10 มาจัดระดับความสำเร็จโดยใช้เกณฑ์นี้ พบว่า จากเทคโนโลยีที่มีอยู่ สถานประกอบการทั้ง 10 สามารถขยายกำลังการผลิต มีความรู้ในระดับที่สามารถก่อสร้างโรงงานใหม่ได้ แต่ยังโรงงานที่สร้างใหม่นี้ มีศักยภาพในการผลิตรูปร่าง และสัดส่วนเดียวกันกับโรงงานเดิม ดังนั้น สรุปได้ว่า สถานประกอบการทั้ง 10 ประสบความสำเร็จในระดับที่ 5 แต่ยังไม่ถึงระดับที่ 6

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาในการสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี ภูมิศึกษา อุตสาหกรรมพลาสติก ประเภท High Density Polyethylene กลับมาใช้ใหม่ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาวิเคราะห์และพัฒนาเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกเทคโนโลยี ซึ่งได้ทำการรวบรวมตัวแปรต่างๆและจัดระบบตามลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปร จากนั้นทำการประยุกต์ตัวแปรที่ได้เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินความเหมาะสมของการคัดเลือกเทคโนโลยีของสถานประกอบการ ซึ่งจากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้คือ

5.1.1 เกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี

จากการศึกษาได้รวบรวมตัวแปรที่เกี่ยวข้องภายใต้แนวคิด 3 ประการ คือ เทคโนโลยีที่เหมาะสม การจัดหาเทคโนโลยีและเทคโนโลยีในการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ การรวบรวมตัวแปรและข้อพิจารณาของแต่ละตัวแปร โดยการสำรวจเอกสาร(Documentary Research) จากนั้นได้ทำการสร้างค่าความสำคัญของปัจจัย โดยการรวบรวมค่าความสำคัญในรูปแบบของคะแนนจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้กำหนดค่าคะแนนความสำคัญไว้ 5 ระดับ จากระดับคะแนนที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ 5 คะแนน จนถึงระดับคะแนนที่มีความสำคัญน้อยที่สุด คือ 1 คะแนน

เนื่องจากตัวแปรที่ได้มีจำนวนมาก จึงมีความเป็นไปได้สูงที่บรรดาตัวแปรดังกล่าวจะมีบางตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันเอง ซึ่งผลจากความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรทำให้ค่าความสัมพันธ์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญไม่ใช่ความสัมพันธ์ที่แท้จริงของตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำค่าคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ นำมาผ่านกระบวนการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) ใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Method) หมุนแกนด้วยวิธีหมุนจาก (Quartimax) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ทำให้ได้มาซึ่งความสัมพันธ์ที่แท้จริงของตัวแปร

จากการศึกษาสามารถสรุปผลเกณฑ์ที่ใช้คัดเลือกเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย 8 ด้าน ปัจจัยที่สำคัญจำนวน 17 ปัจจัย ดังต่อไปนี้คือ

ด้านเทคโนโลยี ประกอบด้วยปัจจัย

1. คุณลักษณะของเทคโนโลยี
2. ความสามารถของเทคโนโลยี
3. ความสามารถในการจัดการเทคโนโลยี
4. ระดับของเทคโนโลยี

5. ศักยภาพการรองรับของเทคโนโลยีเพื่อการขยายกิจการในอนาคต ด้านแหล่งเทคโนโลยี ประกอบด้วยปัจจัย

1. ข้อตกลงในการถ่ายทอดเทคโนโลยี
 2. ความน่าเชื่อถือของแหล่งเทคโนโลยี
- #### ด้านทรัพยากร ประกอบด้วยปัจจัย

1. ความสามารถสนับสนุนของทรัพยากรในท้องถิ่น
2. ความสามารถสนับสนุนวัตถุดิบ

ด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วยปัจจัย

1. ความคุ้มค่าการลงทุน
2. การสนับสนุนการลงทุนจากหน่วยงานต่างๆ

ด้านการตลาด ประกอบด้วยปัจจัย

1. ความสามารถของผลิตภัณฑ์
2. ความสามารถในการแข่งขันของสินค้า

ด้านผลประโยชน์ต่อภาครัฐ ประกอบด้วยปัจจัย

1. ผลประโยชน์ต่อเศรษฐกิจโดยรวม

ด้านสังคม ประกอบด้วยปัจจัย

1. การมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชน
2. ความสอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชน

ด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยปัจจัย

1. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม

5.1.2 การประเมินเทคโนโลยี

จากขอบเขตในการศึกษาที่ต้องการศึกษาเทคโนโลยีเครื่องจักรหลักที่ใช้ในกระบวนการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่โดยกระบวนการหลอม อัด รีด ซึ่งมีความหลากหลายไม่มากนัก ประกอบกับการดำเนินกิจการเป็นไปในรูปของบริษัท ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักเน้นไปในการแสวงหากำไร ดังนั้น เทคโนโลยีที่ต้องการจึงเป็นเทคโนโลยีที่สามารถตอบสนองความต้องการในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย มีความสามารถในการแข่งขันกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ในตลาด และเน้นเทคโนโลยีที่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะตรงตามข้อกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

เมื่อนำข้อมูลของสถานประกอบการมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินเทคโนโลยีที่สร้าง พบว่าทุกสถานประกอบการมีความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในระดับที่เหมาะสมมาก

ที่สุด ทั้งนี้ เป็นเพราะตัวแปรที่ผู้วิจัยรวบรวมมา เน้นไปในประเด็นของเทคโนโลยีเชิงวิศวกรรมเป็นส่วนมาก รองลงมา เป็นตัวแปรในเชิงการตลาด แต่ตัวแปรในประเด็นอื่นๆ เช่น สังคม หรือสิ่งแวดล้อมนั้น ค่อนข้างน้อย จึงทำให้น้ำหนักของเกณฑ์ที่สร้าง ค่อนข้างไปในทิศทางของการผลิตเพื่อกำไร ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของสถานประกอบการซึ่งเป็นองค์กรที่มุ่งแสวงหากำไร ประกอบกับคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญที่ผู้วิจัยกำหนดให้เป็นบุคลากรที่อำนาจหน้าที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในการคัดเลือกเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในโรงงาน ซึ่งมักเป็นบุคลากรในสายวิศวกรรม แต่ไม่มีนักวิชาการ นักสังคมศาสตร์ หรือนักสิ่งแวดล้อมมาเป็นผู้เชี่ยวชาญเลย ซึ่งแม้บุคลากรเหล่านี้จะได้เป็นบุคลากรในสถานประกอบการนำผลสติกกลับมาใช้ใหม่ แต่ก็ยังเป็นบุคลากรที่สามารถให้แนวคิดที่กว้างไกลและครอบคลุมการคัดเลือกเทคโนโลยีในมิติอื่นๆ จึงไม่ควรจะมองข้าม

ดังนั้น แม้เทคโนโลยีที่สถานประกอบการทั้ง 10 จะอยู่ในระดับที่เหมาะสมมากที่สุดตามเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยสร้าง แต่ก็ยังไม่สามารถจัดได้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่ "เหมาะสม" ดังจะเห็นได้จากเมื่อนำข้อมูลสถานประกอบการมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การวัดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในเชิงวิศวกรรม สถานประกอบการทั้ง 10 ยังมีความสำเร็จเพียงระดับที่ 5 จากทั้งหมด 7 ระดับ อีกทั้งสถานประกอบการที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ไม่ค่อยให้ความสำคัญกับมิติอื่นๆ นอกเหนือจากการแสวงหากำไร ไม่ว่าจะเป็นความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม หรือกับสังคม จึงไม่สอดคล้องหรือไม่เป็นไปตามแนวคิดเทคโนโลยีที่เหมาะสม

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา สามารถเสนอแนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ได้ดังนี้ คือ

1. ควรทำการศึกษาวิธีการสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีโดยใช้วิธีการอื่นๆ เช่น เทคนิคเดลฟาย Ad-hoc เพื่อเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ใหม่ในงานทางด้านนี้ต่อไป
2. จากเกณฑ์ที่สร้างในการวิจัยครั้งนี้ ยังมีข้อด้อยในส่วนของตัวแปรที่ยังไม่ครอบคลุม ขาดความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับมิติอื่นๆ เช่น สิ่งแวดล้อม สังคม ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป จึงควรให้ความสำคัญในส่วนนี้ เพื่อให้เป็นเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. ในการศึกษาครั้งต่อไป หากต้องการสร้างเกณฑ์การประเมินโดยการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ ควรพิจารณาเลือกผู้เชี่ยวชาญให้มีความหลากหลายในสายงานและมุมมอง เพื่อให้เกณฑ์ที่สร้างมีความครอบคลุมในทุกประเด็น
4. จากผลการศึกษาในครั้งนี้ที่จะนำไปสู่การศึกษาในครั้งต่อไป เพื่อที่จะกำหนดหรือวางเป้าหมายในการคัดเลือกเทคโนโลยี โดยกำหนดเป้าหมายในแต่ละด้านที่เกี่ยวข้องกันให้มีความ

ชัดเจนยิ่งขึ้น การวิเคราะห์ถึงความต้องการเทคโนโลยีที่จะนำไปแก้ปัญหาเพื่อสู่จุดมุ่งหมายของการพัฒนาในด้านต่างๆ และการพัฒนาเกณฑ์ที่ได้ให้มีความเป็นสากลหรือเป็นมาตรฐานมากยิ่งขึ้น

5. ลักษณะของเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่นั้น โดยตัวเทคโนโลยีเองเป็นเทคโนโลยีที่มุ่งเน้นในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และยังเป็นเทคโนโลยีที่ใช้เศษพลาสติกเป็นวัตถุดิบ ซึ่งมีต้นทุนต่ำเมื่อเทียบกับการใช้เม็ดพลาสติกใหม่ ดังนั้น หากรัฐบาลให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ เช่น การจัดระบบมาตรฐาน ISO การลดภาษีเครื่องจักร ก็จะเป็นการเอื้อประโยชน์กับสิ่งแวดล้อมและระบบเศรษฐกิจโดยรวม



บทที่ 6

อภิปรายการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีแนวคิดที่ว่า การคัดเลือกเทคโนโลยีในการประกอบการนั้นเป็นเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญและจำเป็นที่จะต้องมียข้อมูลหรือเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจ โดยพิจารณาให้ครอบคลุมทุกด้านที่เกี่ยวข้องซึ่งทำให้สามารถจัดหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับความต้องการและศักยภาพของกิจการ ซึ่งจะส่งผลถึงความสำเร็จในการประกอบการ โดยผู้วิจัยได้ใช้อุตสาหกรรมการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่เป็นกรณีศึกษา และเทคโนโลยีที่ต้องการคัดเลือก คือ เทคโนโลยีเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ด้วยวิธีการหลอมอัดรีด ดังที่ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้จากการรวบรวมสาระสำคัญของแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกเทคโนโลยี ประกอบกับข้อมูลสภาพการดำเนินการผลิตและศักยภาพในการดำเนินกิจการของสถานประกอบการนั้นๆ โดยนำมาพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ตัวแปรที่รวบรวมได้ทั้งหมดมีจำนวน 39 ตัวแปรและนำมาจัดเป็นกลุ่มข้อมูล

นำตัวแปรที่ได้จัดกลุ่มเรียบร้อยแล้วพร้อมกับข้อพิจารณาของแต่ละตัวแปร มาจัดให้อยู่ในรูปแบบของตาราง (ดังแสดงในตารางที่ 4.1) แล้วสร้างค่าความสำคัญของตัวแปรซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นการสร้างมาตรวัดความสำคัญของตัวแปรที่ได้ โดยใช้วิธีการให้คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญโดยพิจารณาถึงตัวแปรใดที่มีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยี ซึ่งได้แบ่งระดับความสำคัญของตัวแปรเป็น 5 ระดับความสำคัญจากมากไปหาน้อยตามลำดับและนำค่าความสำคัญของแต่ละตัวแปรที่ได้นำมาผ่านกระบวนการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้สถิติการวิเคราะห์ปัจจัยซึ่งเมื่อพิจารณาคูสมบัตินี้ของตัวแปรแล้วพบว่า ตัวแปรเหล่านี้ไม่มีความเป็นเอกเทศซึ่งกันและกันและไม่ได้สะท้อนคุณลักษณะที่แยกจากกันอย่างเด่นชัด ดังนั้นสถิติการวิเคราะห์ปัจจัยจะช่วยทำให้การตีความหมายเป็นไปอย่างมีระบบและแยกกลุ่มลักษณะของตัวแปรออกเป็นกลุ่มของปัจจัยที่มีเอกภาพซึ่งกันและกันและเพื่อให้ปัจจัยที่ได้สามารถทราบถึงโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ในแต่ละปัจจัยและเพื่อให้ทราบค่าความสำคัญของตัวแปรนั้นที่ได้กำจัดความผิดพลาดอันเกิดจากอิทธิพลของความสัมพันธ์กันเองระหว่างตัวแปร สิ่งที่ได้จากขั้นตอนนี้ คือมาตรวัดหรือเกณฑ์คัดเลือกเทคโนโลยีการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งแสดงในรูปแบบของกลุ่มปัจจัย 8 กลุ่มประกอบด้วยปัจจัย 17 ปัจจัย ที่มีผลต่อการคัดเลือกเทคโนโลยีโดยอยู่ในรูปของค่าความสำคัญ ซึ่งผู้ประกอบการสามารถนำเกณฑ์คัดเลือกเทคโนโลยีที่สร้างนี้ ไปใช้เป็นแนวทางประกอบการตัดสินใจเพื่อคัดเลือกเทคโนโลยีที่นำไปใช้ในสถานประกอบการของตนที่ต้องการและศักยภาพของตนเป็นพื้นฐานในการคัดเลือก

ดังที่ได้กล่าวในข้างต้น ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์การคัดเลือกเทคโนโลยี เพื่อเป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจสำหรับผู้ที่ต้องการริเริ่มกิจการ แต่ในทางปฏิบัตินั้น เป็นไปได้ยากที่จะนำเกณฑ์ที่สร้างนี้ไปให้ผู้ที่กำลังริเริ่มกิจการทดลองใช้จริง ผู้วิจัยจึงนำเกณฑ์ที่ได้มาจัดให้อยู่ในรูปแบบของการประเมิน โดยยึดหลักแนวคิดที่ว่า "ความสำเร็จของการคัดเลือกเทคโนโลยี สามารถพิจารณาได้จากความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้" ผู้วิจัยนำเกณฑ์ประเมินเทคโนโลยีที่สร้างขึ้นมานี้ ไปทำการประเมินเทคโนโลยีที่ใช้ในอุตสาหกรรมการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ จำนวน 10 สถานประกอบการ โดยใช้วิธี Checklist เมื่อทำการประเมินแล้ว พบว่า ทุกสถานประกอบการมีความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ ในระดับที่เหมาะสมมากที่สุด

จากกระบวนการศึกษาการพัฒนาเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีและนำมาประเมินเทคโนโลยีของกลุ่มตัวอย่าง ได้พบว่าเทคโนโลยีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 10 สถานประกอบการ ซึ่งสามารถอภิปรายการศึกษาครั้งนี้ คือ

1. ความครอบคลุม จากการรวบรวมตัวแปร ผู้วิจัยมุ่งพิจารณาไปที่กลุ่มของตัวแปรทางด้านเทคโนโลยีมากกว่ากลุ่มตัวแปรด้านอื่นๆ เนื้อหาของเกณฑ์คัดเลือกที่สร้างยังขาดรายละเอียดของมิติอื่นๆ อันจะประกอบกันเป็นการคัดเลือกเพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่เหมาะสม เกณฑ์คัดเลือกเทคโนโลยีและเกณฑ์ประเมินเทคโนโลยีที่สร้างได้จึงมีความโน้มเอียงไปที่การได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่ให้ผลตอบแทนในรูปของกำไรมากที่สุด ไม่ใช่เทคโนโลยีที่เหมาะสมมากที่สุด และเมื่อวิเคราะห์ถึงเป้าหมายของการใช้เทคโนโลยีของสถานประกอบการ จะเห็นได้ว่าสถานประกอบการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแสวงหากำไร สำหรับการพิจารณาในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ทำการรวบรวมตัวแปรแล้วพบว่า ความชัดเจนในการกำหนดจุดมุ่งหมายของแต่ละด้านไม่มีความชัดเจนเท่าที่ควร จึงส่งผลให้การกำหนดตัวแปรเพื่อจะทำการประเมิน ไม่มีความครอบคลุมและสามารถในการวัดได้ตรงตามจุดหมาย

2. ความเป็นมาตรฐานของเกณฑ์ที่ได้ จากการรวบรวมตัวแปรที่ได้เพื่อพัฒนามาเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยี ซึ่งได้จากสภาพการดำเนินการและหลักทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเกณฑ์ที่ได้ควรมีการอ้างอิงถึงมาตรฐานของการกำหนดคุณลักษณะต่างๆของเกณฑ์ เช่น มาตรฐานในการควบคุมคุณภาพ เป็นต้น หรือข้อกำหนดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับด้านต่างๆเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ ดังนั้นการนำมาพัฒนาเป็นเกณฑ์ ซึ่งจะทำให้ได้ถึงบรรทัดฐานต่างๆ ที่ครอบคลุมและมีความเป็นมาตรฐานมากขึ้น

3. ความละเอียดในการประเมิน วิธีการในการประเมิน ซึ่งใช้วิธีการ Checklist จะเห็นได้ว่าเป็นในลักษณะของการตัดสินใจว่า มี/ไม่มี สามารถ/ไม่สามารถ หรือเป็นข้อมูล Dummy 0/1 ซึ่งเป็นการวัดที่ส่งผลค่อนข้างรุนแรงต่อผลที่ได้รับ ซึ่งความละเอียดในการวัดผลหรือความไวของมาตรวัด

ที่ได้ไม่สามารถวัดความแตกต่างเล็กน้อยๆ ซึ่งทำให้ระดับของการวัดไม่สามารถบ่งบอกถึงความแตกต่างในรายละเอียดได้

4. สถานประกอบการทั้ง 10 ที่ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เป็นบริษัทที่ดำเนินกิจการทางด้านการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ โดยได้รายชื่อจากทำเนียบสมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกไทย 2539 ซึ่งเมื่อนำข้อมูลของสถานประกอบการในส่วนของภาพรวม สถานภาพของเทคโนโลยี และวิธีการจัดหาเทคโนโลยีของสถานประกอบการ มาพิจารณาเปรียบเทียบกัน พบว่า ทั้ง 10 สถานประกอบการมีลักษณะต่างๆ เหล่านี้ใกล้เคียงกันมากจนแทบจะไม่แตกต่างกันเลย

ในการตัดสินใจคัดเลือกเทคโนโลยีมาใช้ในการผลิต ผู้ตัดสินใจย่อมมี "เกณฑ์" การคัดเลือกของตนเองอยู่แล้ว จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ทำให้เข้าใจได้อย่างชัดเจนว่า "เกณฑ์" ของสถานประกอบการทั้ง 10 มีลักษณะเดียวกัน อันเป็นผลมาจากพื้นฐานที่เหมือนกัน ส่งผลให้เทคโนโลยีที่สถานประกอบการทั้ง 10 ตัดสินใจเลือกใช้ เป็นเทคโนโลยีที่อยู่ในระดับเดียวกัน

นั่นคือ เกณฑ์ที่สร้างกับเป้าหมายในการใช้เทคโนโลยีของสถานประกอบการ มีความสัมพันธ์สอดคล้องกันไปในลักษณะทิศทางเดียวกัน คือมุ่งแสวงหากำไร จึงให้ผลการประเมินออกมาว่าทุกสถานประกอบการ มีการใช้เทคโนโลยีในระดับที่เหมาะสมมากที่สุด

ในความเป็นจริงแล้ว ในประเทศไทยมีสถานประกอบการที่ดำเนินกิจการหลักด้านการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่เป็นจำนวนมาก ซึ่งสถานประกอบการเหล่านั้นมีความหลากหลายของกระบวนการดำเนินการ ที่ระดับของเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน ซึ่งหากนำเกณฑ์การประเมินนี้ ไปใช้ทดลองประเมินกับกลุ่มตัวอย่างสถานประกอบการที่มีความหลากหลาย ผลการประเมินที่ได้ย่อมมีระดับความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้แตกต่างกัน และเมื่อนำข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างในส่วน of ภาพรวม สถานภาพทางเทคโนโลยี และวิธีการจัดหาเทคโนโลยีของสถานประกอบการ มาพิจารณาประกอบกับผลการประเมิน ผู้วิจัยเชื่อว่าผลการศึกษาจะสามารถอธิบายถึงสภาพการคัดเลือกเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ได้ในระดับหนึ่ง

สำหรับผู้สนใจศึกษาการสร้างเกณฑ์การคัดเลือกเทคโนโลยี หรือเกณฑ์การประเมินเทคโนโลยี ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่าในการกำหนดจุดมุ่งหมายของเกณฑ์ที่นำมาใช้นั้นควรมีความชัดเจนเพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของแต่ละด้านที่เกี่ยวข้องและการรวบรวมตัวแปรที่มีผลกับการคัดเลือกเทคโนโลยีสำหรับกิจกรรมประเภทใดก็ตามและเทคนิคการให้ความสำคัญกับตัวแปร เพื่อให้เกณฑ์ที่สร้างมีความครอบคลุมและสามารถนำไปใช้ได้จริงในทางปฏิบัติ และการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างศึกษาเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่สำคัญ ควรให้กลุ่มตัวอย่างมีความหลากหลายและมีจำนวนมากเพียงพอ เพื่อให้ผลการศึกษาที่ได้สามารถนำไปใช้วิเคราะห์และเป็นตัวแทนของภาพรวมอุตสาหกรรมนั้นๆ ในประเทศไทย ซึ่งเป็นผลดีในการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้สืบเนื่องต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. ชัชวาลย์ สุรัสวดี. พลาสติกย่อยสลายได้. วารสารเศรษฐกิจ 2538;12(1):15-24.
2. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. อุปสรรคและกลยุทธ์ในการจัดหาเทคโนโลยี.
กรุงเทพมหานคร, 2534.
3. กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและพลังงาน คณะกรรมการพัฒนาเทคโนโลยี. การถ่ายทอดเทคโนโลยี, 2534.
4. Friedhelm Hensen. Plastic Extrusion Technology. Munich:Henser Publisher, 1988.
5. ชัชวาลย์ สุรัสวดี. พลาสติกย่อยสลายได้. วารสารเศรษฐกิจ 2538;11(16):43-51.
6. ไพโรจน์ ตรีธรรณกุล, สวัสดิ์ หน่อคำ, กังวาล เทียนกันต์เทศน์. การถ่ายทอดเทคโนโลยี
อุตสาหกรรมพลาสติก. กรุงเทพมหานคร;สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ธนบุรี, 2531.
7. วรัญญา ภัทรสุข. เศรษฐศาสตร์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร;
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
7. R.S. Eckaus. Appropriate technology for developing countries. Washington DC. National
Academy of Sciences , 1977.
8. บรรเลง ศรีนิล.เทคโนโลยีพลาสติก. กรุงเทพมหานคร;สถาบันส่งเสริมเทคโนโลยี
(ไทย-ญี่ปุ่น), 2535.
9. อภิพร ภาวรัตน์. ประสพการณ์ในการประเมินเทคโนโลยีของภาคเอกชน : กรณีอุตสาหกรรม
ปิโตรเคมี. วารสารเทคโนโลยี 2538;16(1):11-16.
10. อนุภาพ อธิธา. ความไม่สมดุลย์ของการพัฒนาเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมไทย. กรุงเทพ
มหานคร;บริษัท เอ.อาร์.อินฟอร์เมชันแอนด์พับลอเคชั่น จำกัด, 2536.
11. D. Byerlee, C.K.Eicher, C. Liedholm and D.S.C. Spencer: Employment-output conflicts,
factor-price distortion, and choice of technique: Empirical results from Sierra
Leone, in Economic Development and Cultural Change (Chicago), 1983. Jan
:315-336

12. P.Kilby. Appropriate Technology at the national level : A Survey. in background papers, ILO Tripartite world.Conference on Employment,Income Distribution and Social Progress and the Internatinal Division of Labour ,Geneva, 1976. Vol. 1.
13. H Pack. Aggregate implications of factor substitution in industrial processes. Journal of Development Economics.Amsterdam.Aug. 1982.
14. Ak.A. Mubin and D.J.C. Forsyth. Technology,employment and income distribution : The soap industry in Bangladesh. in W. Van Ginneken and C. Baron : Appropriate products,employment and technology : Case-studies on consumer choice and Basic needs in Developing countries.London,Macmillan.1984:14-53.
15. Reddy A. Nationals and Regions Technology Groups and Institutions : an Assessment. Bulla (ed.) 1979;6.
16. สุชาติ ประเสริฐรัฐสินธุ์ และลัดดาวัลย์ รอดมณี. เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร ; โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์,2527.
17. สมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกไทย. ทำเนียบสมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกไทย. กรุงเทพมหานคร;โรงพิมพ์ธีรพงษ์การพิมพ์,2539.

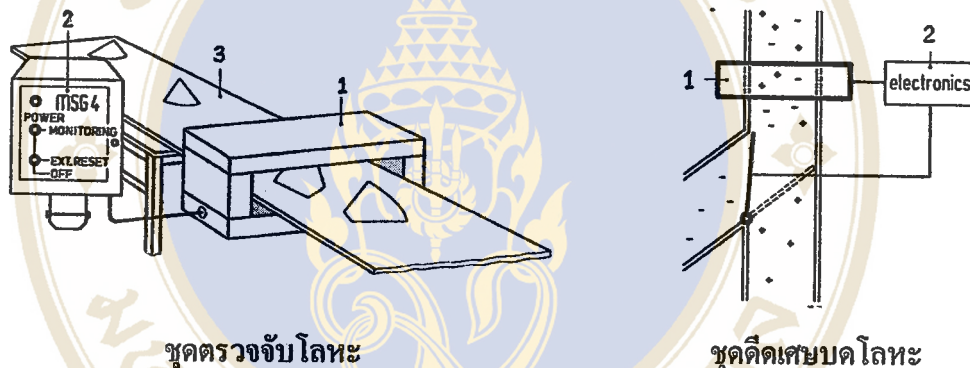


เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ด้วยวิธีการหลอมอัดรีด

การนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ด้วยกระบวนการหลอมอัดรีด ดังกล่าวในข้างต้น ประกอบด้วยเครื่องจักรต่างๆ ที่สำคัญ ดังนี้

1. ชุดตรวจจับและแยกชิ้นส่วนโลหะ (Metal detector)

ทำหน้าที่ป้องกันชิ้นส่วนโลหะ เช่น อลูมิเนียม เศษเหล็ก เข้าไปทำอันตรายต่อสกรู ตะแกรงอัดรีด และทำให้คุณภาพของพลาสติกด้อยลง หลักการทำงานอาศัยหลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดความถี่สูงป้อนเข้าขดลวดเหนี่ยวนำมีสนามแม่เหล็กในระดับหนึ่ง เมื่อชิ้นส่วนโลหะวิ่งผ่านจะทำให้สภาวะการทำงานของวงจรเปลี่ยนไป เกิดสัญญาณเตือนหรือทำให้เกิดกลไกคัดชิ้นส่วนโลหะนั้นออกไป (Metal separator)



ชุดตรวจจับโลหะ

ชุดคัดแยกบดโลหะ

1. ขดลวดตรวจจับโลหะ 2. วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 3. สายพานลำเลียง

รูปที่ 1 แสดงชุดตรวจจับและคัดแยกบดพลาสติกติดโลหะ

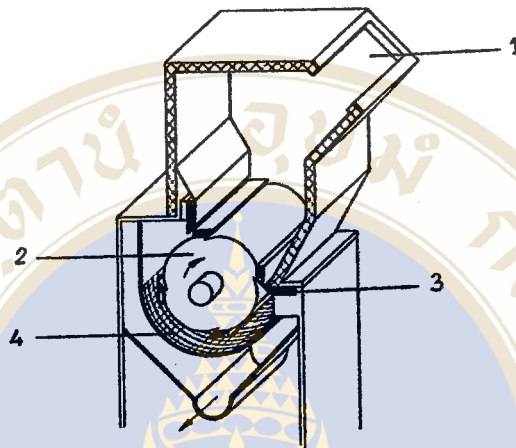
2. ชุดบดคัดชิ้นงานพลาสติก (Granulator) ประกอบด้วย

1) เครื่องบด (Granulator) โดยทั่วไปจะคำนึงถึงแต่กำลังแรงม้า กำลังการผลิตเศษบด ราคาและระดับเสียงรบกวน การสิ้นเปลือง แต่ไม่คำนึงถึงอายุการใช้งาน ราคาใบมีด ขนาดของรูตะแกรงและความสม่ำเสมอของเศษบด

ขนาดของรูตะแกรงกรองในเครื่องบดมีผลต่ออัตราการผลิตเศษบด กำลังการผลิตจะต่ำถ้าหากใช้รูตะแกรงเล็กขนาด 3 - 4 มิลลิเมตร และจะมีเศษผงมาก ทำให้การลำเลียงเศษบดในสกรูช่วงป้อนของเครื่องหลอมอัดรีดเป็นไปด้วยความยากลำบากไม่สม่ำเสมอ และอาจละลายติดขวางทาง แต่เมื่อใช้ขนาดของรูตะแกรงที่ใหญ่ขึ้นจะได้อัตราการผลิตที่สูงขึ้น เช่น ขนาดของรูตะแกรง 10 มิลลิเมตร อาจมีกำลังการผลิตมากกว่า 2 เท่าของรูตะแกรงขนาด 6 มิลลิเมตร

การใช้เศษบดขนาดใหญ่ๆ จะทำให้ได้กำลังการผลิตจากสกรูน้อยลงจึงควรเลือกขนาดรูตะแกรงให้เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องหลอมอัดรีด คือขนาดรูตะแกรงประมาณ 6 - 8

มิลลิเมตร ยิ่งถ้าเป็นการผสมเม็ดพลาสติกใหม่ที่ยังไม่ผ่านการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ยังต้องเลือกขนาดรูตะแกรงให้ใกล้เคียงกับขนาดเม็ดพลาสติก คือ 4 - 5 มิลลิเมตร



1. ทางเข้าของเศษบดพลาสติก 2. ชุดใบมีดตัด 3. แท่นรองใบมีดตัด 4. ตะแกรงคัดขนาด
รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างเครื่องบดเศษพลาสติก

2) ใบมีดตัด (Rotating knife stationary blade) ที่ทำงานปกติเมื่อใช้งานจะมีการสึกหรอตามระยะเวลาการใช้งาน ทำให้ได้ขนาดเศษบดใหญ่ขึ้นและรอยตัดไม่คมชัด ขาดเป็นรอยวุ้น ยังผลให้ความหนาแน่นของเศษบด (Bulk Density) ต่ำลง มีปัญหาต่อการลำเลียงในกระบอกของเครื่องหลอมอัดรีดและกำลังการผลิตลดลงอย่างชัดเจนภายในเวลา 100 ชั่วโมงของการทำงาน

อนึ่งการเปลืองไฟฟ้าหรือพลังงานจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพลาสติก และอัตราการผลิต กรณีโพลีสไตรีนจะประหยัดไฟฟ้ากว่าโพลิไวนิลคลอไรด์ โพลีเอทิลีน และโพลิโพรพิลีน ซึ่งใช้พลังงานแตกต่างกันเกือบ 3 เท่า

เครื่องบดโดยทั่วไป จะประกอบด้วยใบมีดหมุน (2-3 ใบ จนถึง 7-8 ใบ) และใบมีดนอน (Stator Blade) 1-3 ใบ ตัดเฉือนชิ้นงานพลาสติกให้ตัดผ่านตะแกรงกรองขนาดตามที่ต้องการ

การลดระดับเสียงรบกวนอยู่ที่การแยกฉนวนกันด้วยวัสดุดูดกลืนเสียงระหว่างชิ้นส่วนและกักพื้นที่ต่างหาก เครื่องบดสมัยใหม่บางแบบได้ออกแบบให้มีการบดเย็นหรือบดน้ำ กล่าวคือ มีการทำความสะอาดยวบรวมไปกับการบด ลดปัญหาเศษพลาสติกร้อนละลายติดชิ้นส่วนและทำความสะอาดยวบรวมไปพร้อมกัน โดยอาจออกแบบให้บดย่อยหลายระดับต่อเนื่องจากชิ้นงาน

ใหญ่ๆ เช่น เปลือกแบตเตอรี่ ถังน้ำ เป็นวงสีนดำ จะต้องผ่านเครื่องบดน้ำ 3 ตัว จึงจะได้เศษบดที่มีขนาดเล็ก 5 - 6 มิลลิเมตร



Open rotor

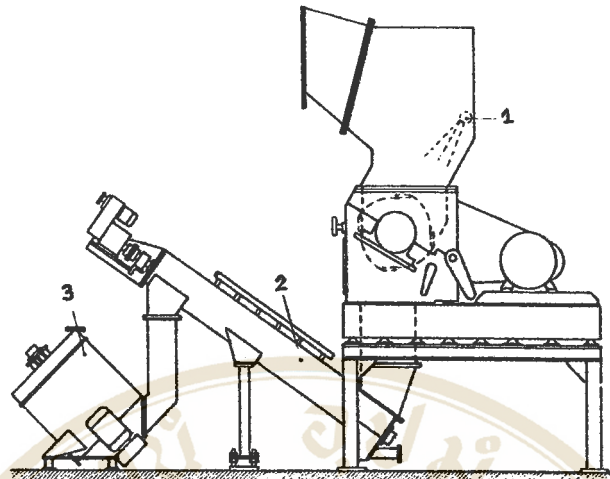
Enclose rotor

รูปที่ 3 แสดงลักษณะของชุดโม่บดตัด

3. ชุดล้างทำความสะอาด (Washing of Contaminate Plastic Waste)

ชุดล้างทำความสะอาดมีความจำเป็นต่อเศษขยะพลาสติกที่มีความสกปรกปนเปื้อน เช่น ถังพลาสติกที่ใช้แล้ว กระสอบสาน ขวด เป็นต้น ปัจจุบันมีการผลิตชุดเครื่องล้างดังกล่าวออกมาจำหน่ายแล้ว

โดยทั่วไปชุดเครื่องล้างรับเศษบดจากชิ้นงานลงอ่างล้างด้วยน้ำหรือน้ำยาทำความสะอาด ขจัดฝุ่น ไขมัน กรด ด่าง สิ่งปนเปื้อนให้หลุดจากเศษบดให้หมดหรือลอยออกจากอ่าง ระบบใบพัดกววนทำให้เกิดการไหลของน้ำปั่นป่วนช่วยขจัดสิ่งสกปรก เศษบดที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วจะผ่านเครื่องสลัดน้ำซึ่งอาจใช้ความร้อนช่วย (Spin Dryer) เศษบดที่อาจมีความชื้นตกค้างอยู่บ้างระดับ 1 - 2 เปอร์เซ็นต์ จะถูกส่งไปตากแห้งหรือป้อนเข้าสู่สกรูขับแบบไล่ความชื้นผ่านช่องหายใจ



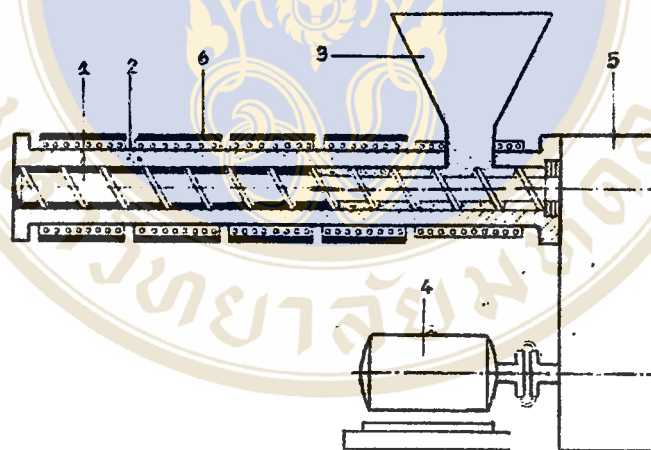
1. Water inlet

2. Screen conveyor screws

3. Dryer

รูปที่ 4 แสดงชุดล้างทำความสะอาดเศษพลาสติก

4. ชุดหลอมอัดรีดพลาสติก (Extruder)



1. สกรู (Screw)

2. กระบอก (Cylinder)

3. กรวยเติม (Hopper)

4. มอเตอร์ (Motor)

5. เฟืองทด (Gear)

6. แถบความร้อน (Heating)

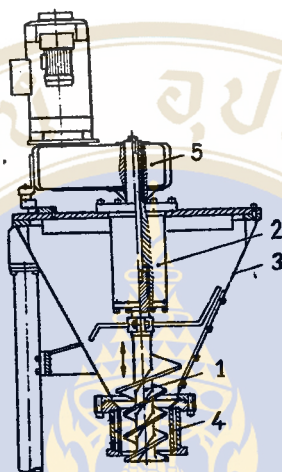
รูปที่ 5 แสดงส่วนประกอบของเครื่องหลอมอัดรีด

เครื่องหลอมอัดรีด ทำหน้าที่ส่งพลาสติกที่ป้อนเข้าไปทำการอัดเพื่อให้หลอมเหลว (Plasticising) และทำการผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน (Homogenising) ซึ่งในการทำงานประกอบด้วย ปัจจัยที่สำคัญคือ การป้อนลำเลียงเศษบด การทำงานของรอบสกรูให้แรงเฉือน ประสิทธิภาพการผสมผสานให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน และเวลาที่เม็ดพลาสติกอยู่ในห้องหลอมอัดรีด

5. กรวยเติม (Hopper)

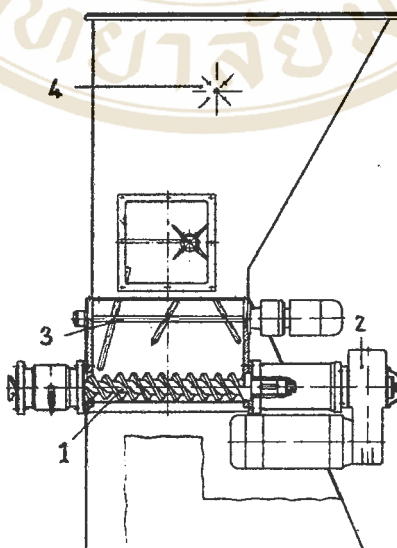
กรวยเติมทำหน้าที่บรรจุเม็ดพลาสติกและคอยป้อนเม็ดพลาสติกให้กับเครื่องหลอมอัดรีด ซึ่งกรวยเติมสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทตามลักษณะการป้อนเม็ดพลาสติกคือ

1) การป้อนในแนวตั้ง (Vertical feeder)



1. สกรูป้อนเม็ดพลาสติก 2. สกรูแบร์ริง 3. ถังบรรจุเม็ดพลาสติก 4. ท่อทางเข้า 5. ชุดต้นกำลัง
รูปที่ 6 แสดงกรวยเติมในแนวตั้ง

2) การป้อนในแนวนอน (Horizontal feeder)



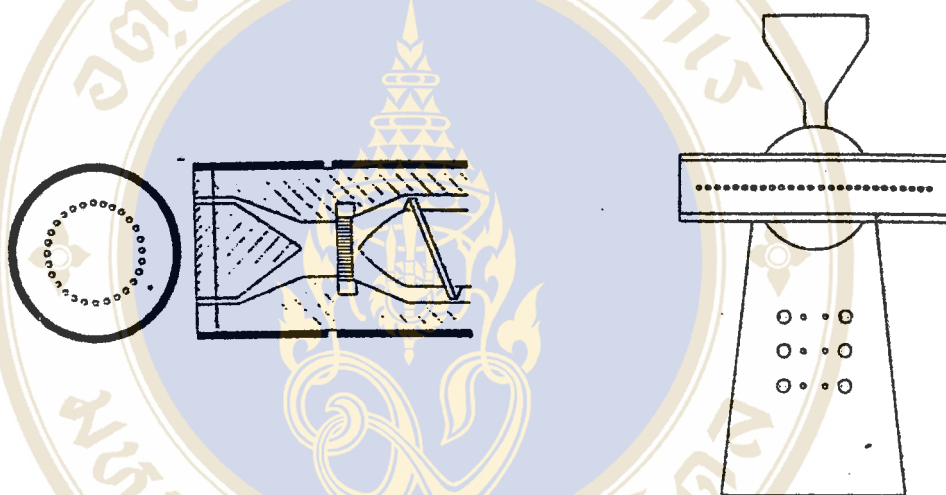
1. สกรูป้อนเม็ดพลาสติก 2. ชุดต้นกำลัง 3. ชุดกวานเม็ดพลาสติก

4. จีควักระดับการเติมเม็ดพลาสติก

รูปที่ 7 แสดงกรวยเติมในแนวนอน

6. แบบสำหรับการทำเม็ดพลาสติก (Die head)

แบบสำหรับการทำเม็ดพลาสติก ทำหน้าที่กำหนดรูปร่างและขนาดของเส้นพลาสติก โดยปกติเส้นพลาสติกจะมีขนาด 2.5 มิลลิเมตร และเส้นพลาสติกที่ออกจาก Die จะมีลักษณะหน้าตัดทรงกลมอยู่ในตำแหน่งตามแนวเส้นรอบวงด้านหน้าของ Die ซึ่ง Die แบบนี้เหมาะสำหรับการทำเม็ดตัดแบบ Die - face pelletizing สำหรับ Die ที่มีลักษณะของรูเส้นพลาสติกที่เรียงตัวเป็นเส้นตรงตามแนวนอน จะเหมาะสำหรับการทำเม็ดพลาสติกแบบ Strand pelletizing เพราะสะดวกต่อการนำเส้นพลาสติกมาจัดเรียงเพื่อผ่านเข้าสู่ระบบการหล่อเย็นและระบบการตัดเม็ดพลาสติก

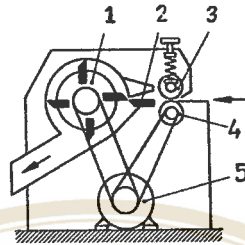


รูปที่ 8 แสดงแบบ (Die head) สำหรับการทำเม็ดพลาสติก

7. ชุดตัดเม็ดพลาสติก (Pelletizing)

ในการนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่นั้นต้องการระบบการตัดเม็ดพลาสติกที่ง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ระบบ คือ

1) Standard Pelletizing แม้ว่าระบบนี้ต้องใช้พื้นที่มากและมีเสียงดัง แต่ก็ยังมีความสำคัญอยู่มาก เพราะว่าเป็นระบบที่ง่ายต่อการใช้งานและเหมาะสมกับการใช้งานโดยแรงงานที่ไม่มีความชำนาญสูงมากนัก ความเร็วเริ่มต้นของเส้นพลาสติกไม่ควรเกิน 60-70 เมตรต่อนาที และจำนวนของเส้นพลาสติกไม่ควรเกิน 40 เส้น เม็ดพลาสติกที่ผ่านการตัดด้วยระบบนี้จะมีรูปทรงเป็นทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลางของเม็ดพลาสติกถูกกำหนดด้วยความเร็วเริ่มต้น และความยาวของเม็ดพลาสติกสามารถเลือกได้โดยการปรับความเร็วของชุดดึง (Intake roll)



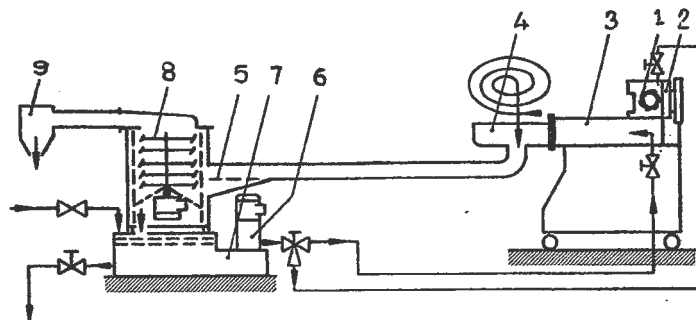
1. ชุดใบมีดที่ติดกับ rotor
2. แท่นรองใบมีดตัด
3. ชุดดึงหรือลูกกลิ้งดึงเส้นพลาสติก
4. ลูกกลิ้งกดเส้นพลาสติก
5. ชุดต้นกำลัง

รูปที่ 9 แสดง โครงสร้างของชุด Standard Pelletizing

2) Die-face Pelletizing ระบบการตัดเม็ดพลาสติกแบบนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1) Air-cold die face pelletizer ระบบนี้เหมาะกับ HDPE และ LDPE ที่มีกำลังผลิตประมาณ 100 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

2.2) Water-cooled die face pelletizing system หลักการทำงานคือใบมีดจะตัดเส้นพลาสติกที่ die แล้วปล่อยเม็ดพลาสติกลงในน้ำที่ออกแบบเป็นระบบน้ำวนใน rotor chamber เพื่อป้องกันไม่ให้เม็ดพลาสติกที่ยังร้อนอยู่เกาะติดกัน น้ำที่หล่อเย็นจะลำเลียงเม็ดพลาสติกผ่านไปสู่กระบวนการทำให้แห้ง แล้ว cyclone จะแยกเม็ดพลาสติก ความร้อนที่เหลืออยู่ในเม็ดพลาสติกจะทำให้เม็ดยังชื้นอยู่



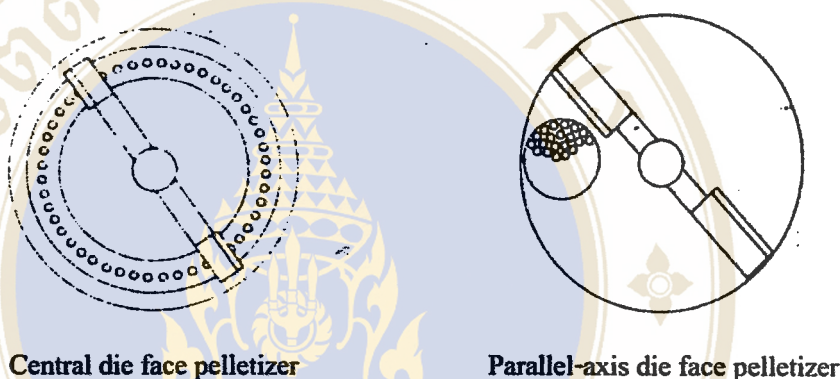
1. ชุดตัดเม็ดพลาสติก
2. Die head
3. รางน้ำ
4. Spiral cooler
5. ตะแกรงแยกน้ำออกจากเม็ดพลาสติก
6. ปั๊มน้ำ
7. อ่างเก็บน้ำ
8. ชุดเป่าแห้ง
9. Cyclone

รูปที่ 10 แสดง โครงสร้างของระบบ Water-cooled die face pelletizing system

ระบบ Water-cooled die face pelletizing system นี้ยังแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ

2.2.1)Water-cooled die face pelletizer system with central cutting rotor

เม็ดพลาสติกที่ถูกตัดจะสัมผัสกับไอน้ำที่เกิดขึ้นใน rotor chamber เพื่อป้องกันไม่ให้เม็ดพลาสติกเกาะติดกัน จากนั้นเม็ดพลาสติกจะถูกปล่อยลงในรางน้ำและเย็นลง ระบบนี้เป็นที่นิยมมากที่สุดในระบบการตัดเม็ดแบบ Die face pelletizing รูของเส้นพลาสติกจะอยู่ในแนวรัศมีเดียวกันกับใบมีดตัด ข้อเสียของระบบนี้คือ ถ้าต้องการให้ได้เม็ดพลาสติกที่มากขึ้น จะต้องเปลี่ยน Die ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น



รูปที่ 11 แสดงระบบการตัดเม็ดพลาสติกแบบ Die face pelletizer

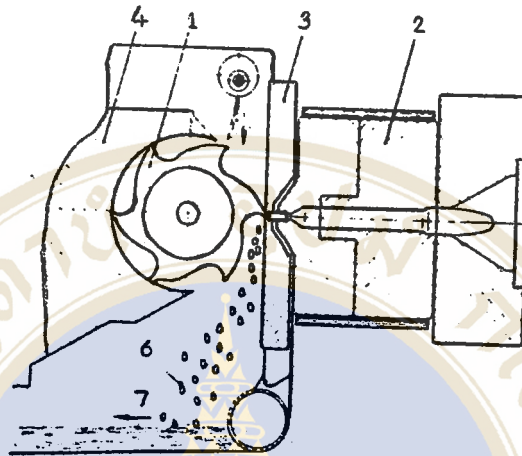
2.2.2) Water-cooled die face pelletizing system with off-axis rotor cutting

ระบบนี้คล้ายกับระบบที่แล้ว แต่แนวการตัดเม็ดพลาสติกจะเปลี่ยนจากตามแนวเส้นรอบวงเป็นแบบเอียงศูนย์ ซึ่งการเปลี่ยนแนวการตัดนี้จะมีผลต่อการออกแบบ Die และมิดด้อย่างมาก ในกรณีของการตัดเม็ดพลาสติกตามแนวเส้นรอบวงของ Die ส่วนกรณีของการตัดเม็ดพลาสติกแบบเอียงศูนย์ถูกออกแบบให้มี Die plat แบบต่างๆ คล้ายตะแกรง รวบรวมเส้นพลาสติกให้อยู่ในตำแหน่งเดียวกัน ทำให้พื้นที่หน้าตัดของ Die ลดลง ปัญหาของระบบนี้คือ ใบมีดตัดมีขนาดใหญ่และไม่สัมผัสกับ Die plate ทำให้ขาดความแม่นยำในการตัด หลักการตัดเม็ดพลาสติกของทั้ง 2 ระบบนี้เหมาะสำหรับเม็ดพลาสติก LDPE และ HDPE

2.2.3)Water-cooled die face pelletizing system with milling cutting rotor type LWHG

ระบบนี้จะมีใบมีดลักษณะคล้ายกันหอย อยู่ตรงตำแหน่งของรูเส้นพลาสติกที่ออกมาจาก Die ซึ่งประกอบด้วยตัวเรือนของ Die และ Die plate ซึ่งถูกติดตั้งอยู่ในแนวเดียวกับ Die บนรางเลื่อน 2 รางที่สามารถปรับได้ ระบบนี้เหมาะสำหรับการผลิตเม็ดพลาสติก

Thermoplastic เกือบทุกชนิด ยกเว้น PET และ rigid PVC ซึ่งขนาดกำลังผลิตประมาณ 10-1,000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของพลาสติกที่ใช้ผลิต



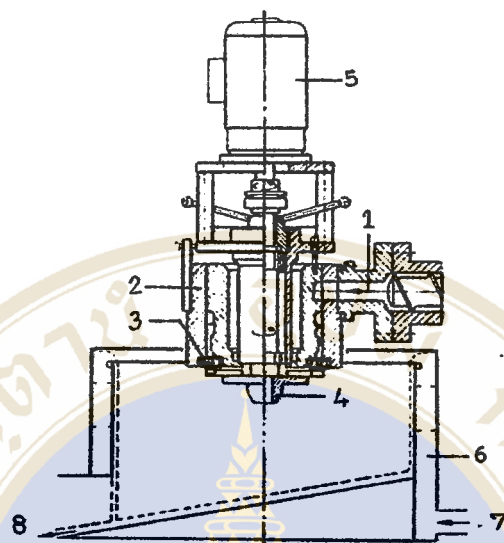
1. ใบมีดตัด 2. ตัวเรือน Die 3. Die plate 4. ชุดตัดเม็ดพลาสติก
5. หัวพ่นน้ำ 6. เม็ดพลาสติกถูกพาดด้วยน้ำ 7. เม็ดพลาสติก

รูปที่ 12 แสดงโครงสร้างของ Die-face cutter with milling rotor

2.2.4) Water ring Pelletizer

ระบบนี้ไม่มีไอน้ำในพื้นที่ตัดเม็ดพลาสติก หลังการตัด เม็ดพลาสติกจะตกลงไปในน้ำวนที่มีความเร็วสูง จากนั้นจะทำการหล่อเย็นและถูกลำเลียงไปทำให้แห้ง ระบบนี้ใช้ได้กับ thermoplastic เกือบทุกชนิดยกเว้น PVC มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 500 กิโลกรัมต่อชั่วโมงขึ้นไป

เม็ดพลาสติกที่ได้มีทั้งแบบ Drum-like, Lenticular, Ball และ Cylindrical ขึ้นอยู่กับชนิดของพลาสติก ความยาวของเม็ดพลาสติกสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยการปรับความเร็วการตัดเม็ดพลาสติก



- | | | | |
|----------------|------------------------|---------------|----------------------------|
| 1. Melt supply | 2. Die | 3. Die plate | 4. ชูดมีดตัด |
| 5. มอเตอร์ขับ | 6. ตัวเรือน water-ring | 7. ทางน้ำเข้า | 8. ทางออกเม็ดพลาสติกและน้ำ |

รูปที่ 13 แสดง โครงสร้างของ Water-ring pelletizer แนวตั้ง



ชื่อสถานประกอบการ ที่ตั้ง	ไทฮวดพลาสติก 115 หมู่. 5 ถนน บางด้วน ซอย 48 ตำบล บางด้วน เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160
ประเภทกิจการ	รับจ้างแปรรูปเศษพลาสติก
แหล่งวัตถุดิบ	เศษพลาสติกจาก โรงงานผลิตถุงพลาสติก
ประเภทพลาสติก	PP, HDPE, LDPE
ตลาดและการจำหน่าย	โรงงานผลิตถุงพลาสติก โดยรับเป็นค่าจ้างในการผลิต
ระบบการผลิต	ระบบเม็ดตัดเย็นและผลิตตามที่ถูกคำสั่ง
ลักษณะเครื่องจักรที่ใช้	เครื่องจักรเก่าและใหม่ประกอบกัน
การจัดหาเครื่องจักร	ซื้อจากแหล่งภายในประเทศและสั่งผลิตบางส่วน
ปัญหาและอุปสรรค	จำนวนลูกค้าน้อยราย, เสียค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องแต่ละครั้งสูง

ชื่อสถานประกอบการ
ที่ตั้ง

กู้เกียรติพลาสติก

9/26 ซอย นาคเพรชู บางแค ปากคลองภาษีเจริญ

กรุงเทพ 10160

ประเภทกิจการ

แปรรูปเศษพลาสติกเป็นเม็ดพลาสติกเกรดสอง

แหล่งวัตถุดิบ

เศษพลาสติกจากโรงงาน

ประเภทพลาสติก

PP, HDPE

ตลาดและการจำหน่าย

โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ได้แก่ โรงงานฉีดพลาสติก

ระบบการผลิต

ระบบเม็ดตัดเย็นและผลิตตามที่ถูกคำสั่ง

ลักษณะเครื่องจักรที่ใช้

เครื่องจักรเก่าและใหม่ประกอบกัน

การจัดหาเครื่องจักร

ซื้อจากแหล่งภายในประเทศและสั่งผลิตบางส่วน

ปัญหาและอุปสรรค

จำนวนลูกค้าน้อยรายและราคาเม็ดพลาสติกเกรดสองต่ำ

ชื่อสถานประกอบการ ที่ตั้ง	โสรพลาสติก 15/188 หมู่ 7 ซอย ศิริชัย6 ถนน เอกชัย บางบอน บางขุนเทียน กรุงเทพ 10160
ประเภทกิจการ	รับจ้างแปรรูปเศษถุงพลาสติก
แหล่งวัตถุดิบ	เศษพลาสติกจากกระบวนการผลิตถุงพลาสติก
ประเภทพลาสติก	PP, HDPE, LDPE
ตลาดและการจำหน่าย	โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ได้แก่ โรงงานฉีดพลาสติก
ระบบการผลิต	ระบบเม็ดตัดเย็นและผลิตตามที่ถูกสั่ง
ลักษณะเครื่องจักรที่ใช้	เครื่องจักรเก่าและใหม่ประกอบกัน
การจัดการเครื่องจักร	ซื้อจากแหล่งภายในประเทศและสั่งผลิตบางส่วน
ปัญหาและอุปสรรค	จำนวนลูกค้าน้อยราย

ชื่อสถานประกอบการ
ที่ตั้ง

เจียฮงเส็ง

6/10 หมู่ 2 ถนน จอมทอง ซอย เลิศพัฒนาใต้ ตำบล จอมทอง
กรุงเทพ 10150

ประเภทกิจการ
แหล่งวัตถุดิบ

แปรรูปเศษพลาสติกเป็นเม็ดพลาสติกเกรดสอง

เศษพลาสติกจาก โรงงานและรับซื้อจากพ่อค้าขายพลาสติก
ที่ใช้แล้ว เช่น ขวดแชมพู ขวดน้ำดื่ม ถัง ตะกร้า เป็นต้น

ประเภทพลาสติก

PP, HDPE

ตลาดและการจำหน่าย

โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ได้แก่ โรงงานฉีดพลาสติก

ระบบการผลิต

ระบบเม็ดตัดเย็นและผลิตตามที่ถูกคำสั่ง

ลักษณะเครื่องจักรที่ใช้

เครื่องจักรเก่าและใหม่ประกอบกัน

การจัดหาเครื่องจักร

ซื้อจากแหล่งภายในประเทศและสั่งผลิตบางส่วน

ปัญหาและอุปสรรค

ราคาเม็ดพลาสติกเกรดสองต่ำ



ชื่อสถานประกอบการ ที่ตั้ง	ไคมอนสตาร์โพลีเคมี 30/12-7 ถนน พัฒนาการ ปากคลองภาษีเจริญ กรุงเทพ 10160
ประเภทกิจการ	แปรรูปเศษพลาสติกเป็นเม็ดพลาสติกเกรดสอง
แหล่งวัตถุดิบ	เศษพลาสติกจากโรงงาน
ประเภทพลาสติก	PP, HDPE
ตลาดและการจำหน่าย	โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ได้แก่ โรงงานฉีดพลาสติก
ระบบการผลิต	ระบบเม็ดตัดเย็นและผลิตตามที่ถูกคำสั่ง
ลักษณะเครื่องจักรที่ใช้	เครื่องจักรเก่าและใหม่ประกอบกัน
การจัดการเครื่องจักร	ซื้อจากแหล่งภายในประเทศและสั่งผลิตบางส่วน
ปัญหาและอุปสรรค	ราคาเม็ดพลาสติกเกรดสองต่ำ

ชื่อสถานประกอบการ	มงคลไพศาล
ประเภทกิจการ	แปรรูปเศษพลาสติกเป็นเม็ดพลาสติกเกรดสอง
แหล่งวัตถุดิบ	เศษพลาสติกจากโรงงาน
ประเภทพลาสติก	PP, HDPE
ตลาดและการจำหน่าย	โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ได้แก่ โรงงานฉีดพลาสติก
ระบบการผลิต	ระบบเม็ดตัดเย็นและผลิตตามที่ถูกคำสั่ง
ลักษณะเครื่องจักรที่ใช้	เครื่องจักรเก่าและใหม่ประกอบกัน
การจัดหาเครื่องจักร	ซื้อจากแหล่งภายในประเทศและสั่งผลิตบางส่วน
ปัญหาและอุปสรรค	จำนวนลูกค้าน้อยรายและราคาเม็ดพลาสติกเกรดสองต่ำ

ชื่อสถานประกอบการ ที่ตั้ง	ธวัชชัยพลาสติก 70/9 ซอยธีรชัยทรัพย์สิน ถนนบางบอน บางขุนเทียน กรุงเทพ 10150
ประเภทกิจการ แหล่งวัตถุดิบ	แปรรูปเศษพลาสติกเป็นเม็ดพลาสติกเกรดสอง เศษพลาสติกจากโรงงาน
ประเภทพลาสติก	PP, HDPE
ตลาดและการจำหน่าย	โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ได้แก่ โรงงานฉีดพลาสติก
ระบบการผลิต	ระบบเม็ดตัดเย็นและผลิตตามที่ถูกคำสั่ง
ลักษณะเครื่องจักรที่ใช้	เครื่องจักรเก่าและใหม่ประกอบกัน
การจัดการเครื่องจักร	ซื้อจากแหล่งภายในประเทศและสั่งผลิตบางส่วน
ปัญหาและอุปสรรค	จำนวนลูกค้าน้อยรายและราคาเม็ดพลาสติกเกรดสองต่ำ

ชื่อสถานประกอบการ
ที่ตั้ง

ไทย-เอเชีย พี.อี. ไซท์
67 หมู่ 2 ถนนสุขสวัสดิ์ บางครุ พระประแดง
สมุทรปราการ 10130

ประเภทกิจการ

ผลิตท่อและอุปกรณ์

แหล่งเศษพลาสติก

เศษพลาสติกจากกระบวนการผลิตในโรงงาน

ประเภทพลาสติก

PP, HDPE

ระบบการผลิต

ระบบเม็ดตัดเย็น

ลักษณะเครื่องจักรที่ใช้

เครื่องจักรเก่าและใหม่ประกอบกัน

การจัดหาเทคโนโลยี

เครื่องจักรเก่าจากกระบวนการผลิตและสั่งผลิตบางส่วน



ชื่อสถานประกอบการ ที่ตั้ง	แสงฟ้าอุตสาหกรรม 67 หมู่ 2 ถนนสุขสวัสดิ์ บางครุ พระประแดง สมุทรปราการ 10130
ประเภทกิจการ	ผลิตแหวน
แหล่งเศษพลาสติก	เศษพลาสติกจากกระบวนการผลิตในโรงงาน
ประเภทพลาสติก	HDPE
ระบบการผลิต	ระบบเม็คตัดเย็น
ลักษณะเครื่องจักรที่ใช้	เครื่องจักรเก่าและใหม่ประกอบกัน
การจัดการเครื่องจักร	เครื่องจักรเก่าจากกระบวนการผลิตและสั่งผลิตบางส่วน



ชื่อสถานประกอบการ	ที.ซี. พลาสติก
ที่ตั้ง	บางบอน บางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150
ประเภทกิจการ	แปรรูปเศษพลาสติกเป็นเม็ดพลาสติกเกรดสอง
แหล่งวัตถุดิบ	เศษพลาสติกจากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก
ประเภทพลาสติก	PP, HDPE
ระบบการผลิต	ระบบเม็ดตัดเย็น
ลักษณะเครื่องจักรที่ใช้	เครื่องจักรเก่าและใหม่ประกอบกัน
การจัดหาเครื่องจักร	เครื่องจักรเก่าและสั่งผลิตบางส่วน
ปัญหาและอุปสรรค	ราคาเม็ดพลาสติกเกรดสองต่ำ



แบบสอบถาม

เรื่อง การสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีในระดับบริษัท
กรณีศึกษา อุตสาหกรรมการนำพลาสติกประเภท High density Polyethyleneกลับมาใช้ใหม่

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ หรือเติมข้อความลงในช่องที่กำหนดให้ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์
ตำแหน่ง
วันที่

ส่วนที่ 1 สภาพโดยทั่วไปของสถานประกอบการ

1. ชื่อสถานประกอบการ
2. ก่อตั้งกิจการในปี พ.ศ/ค.ศ
3. สถานที่ตั้ง เลขที่..... ตำบล/แขวง อำเภอ/เขต.....
จังหวัด มีสาขาทั้งหมด สาขา
4. จำนวนพนักงานในกิจการ คน
5. ได้รับการส่งเสริมการลงทุน
☐ ไม่ได้รับ
☐ ได้รับ จาก ในปี ถึงปี.....
☐ เคยได้รับ จาก ในปี ถึงปี.....
6. จำนวนเงินทุนจดทะเบียน บาท
7. การร่วมลงทุนกับต่างชาติ ☐ ไม่มี ☐ มี
ประเทศที่ร่วมลงทุน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%)
1.....
2.....
3.....
4.....
8. ประเภทของกิจการ
☐ รับจ้างผลิตชิ้นงาน
☐ มีสินค้าเป็นของตนเอง
☐ รับจ้างผลิตชิ้นงานและมีสินค้าเป็นของตนเอง
☐ อื่น ๆ (ระบุ)
9. ชนิดของสินค้าที่ผลิตออกจำหน่าย

ชื่อสินค้า	ชนิดพลาสติก	กำลังการผลิตต่อปี	มาตรฐานรองรับผลิตภัณฑ์
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

10. แหล่งของตลาด

- ☐ โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก
- ☐ โรงงานประกอบชิ้นส่วน
- ☐ ส่งออกต่างประเทศ
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

11. ปัญหาและอุปสรรคทางการตลาด

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 สถานภาพทางเทคโนโลยีของกิจการ

1. ระบบการผลิต Recycleพลาสติกเป็นแบบ

- ☐ เม็ดตัดเย็น (Strand pelletizing)
- ☐ เม็ดตัดร้อน (Die - face pelletizing)

2. สาเหตุที่เลือกกระบวนการผลิต Recycle พลาสติกเพราะ

- ☐ จากประสบการณ์ที่ผ่านมา
- ☐ โรงงานอื่นๆเขาใช้และประสบความสำเร็จ
- ☐ มีค่าใช้จ่ายและการลงทุนที่ต่ำ
- ☐ คุณภาพหรือข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ คือสามารถผลิตแล้วได้คุณภาพ
- ☐ เนื่องจากคุณสมบัติของวัตถุดิบที่อาจหามาได้ที่ใช้ในการผลิต
- ☐ เป็นขบวนการที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

3. ระบบของการผลิต

- ☐ ผลิตต่อเนื่อง
- ☐ ผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง
- ☐ ผลิตตาม Order ที่ได้มา
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

4. จำนวนสายการผลิตการRecycle พลาสติก สายการผลิต

5. แหล่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

☐ รับซื้อจากของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตของโรงงานอื่น ได้แก่

☐ จากพ่อค้าขายเศษพลาสติก ได้แก่

☐ อื่นๆ (ระบุ)

6. ชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

☐ ชนิด HDPE ปริมาณการใช้วัตถุดิบในการผลิตประมาณ ต้นต่อปี

☐ ชนิด ปริมาณการใช้วัตถุดิบในการผลิตประมาณ ต้นต่อปี

☐ ชนิด ปริมาณการใช้วัตถุดิบในการผลิตประมาณ ต้นต่อปี

☐ ชนิด ปริมาณการใช้วัตถุดิบในการผลิตประมาณ ต้นต่อปี

7. ประเภทของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

☐ เครื่องจักรเก่าทั้งหมด

☐ เครื่องจักรใหม่ทั้งหมด

☐ ผสมกันทั้งเครื่องจักรเก่าและใหม่ (โปรดระบุ)

-จำนวนที่ใช้เครื่องจักรเก่าได้แก่

-จำนวนที่ใช้เครื่องจักรใหม่ได้แก่

☐ อื่นๆ (ระบุ)

8. การได้มาของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

☐ พัฒนาขึ้นมาเอง

☐ ซื้อเครื่องจักรแต่ละเครื่องและนำมาประกอบกระบวนการผลิต

☐ ผู้ขายจัดหาเครื่องจักรให้ครบทั้งกระบวนการผลิต

☐ อื่นๆ (ระบุ)

9. สภาพปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการผลิต(ระบุ)

.....
.....
.....

ส่วนที่ 3 สภาพการจัดการเทคโนโลยี

1. สาเหตุสำคัญที่ต้องการเทคโนโลยีเพื่อการประกอบกิจการของท่านเพราะ(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ เพื่อใช้ผลิตสินค้าที่ตลาดต้องการ
- ☐ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต
- ☐ เพื่อลดต้นทุนการผลิต
- ☐ เพื่อปรับปรุงคุณภาพสินค้า
- ☐ เพื่อลดปัญหาด้านแรงงาน
- ☐ เพื่อปรับปรุงเกี่ยวกับการรองรับคุณภาพสินค้าให้เป็นที่ยอมรับของต่างประเทศ (ISO)
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

2. วิธีการที่ท่านใช้ในการจัดหาเทคโนโลยีที่ต้องการ คือวิธีใด

- ☐ โดยการร่วมลงทุนกับต่างประเทศ
- ☐ โดยการลงทุนจากต่างประเทศ
- ☐ โดยการร่วมและซื้อบริษัทซึ่งมีเทคโนโลยีที่ต้องการ
- ☐ โดยการทำสัญญา
- ☐ จัดหาเทคโนโลยีสำเร็จรูป โดยให้ผู้ขายเทคโนโลยีมาจัดตั้งโรงงานและติดตั้งเครื่องจักรให้เรียบร้อย
- ☐ โดยการซื้อเครื่องจักร
- ☐ จัดหาโดยความช่วยเหลือของผู้ขายวัตถุดิบและวัสดุถึงสำเร็จรูป
- ☐ จัดหาโดยการรับจ้างการผลิต
- ☐ จัดหาโดยนำเทคโนโลยีของรัฐบาลเป็นผู้ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมา
- ☐ จัดทำขึ้นมาเองหรือพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นเอง
- ☐ ลอกเลียนแบบ
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

3. ท่านทราบแหล่งของเทคโนโลยีที่ต้องการได้อย่างไร(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | |
|---|--|
| ☐ โดยคำแนะนำของคนในวงการ | ☐ หน่วยงานราชการ |
| ☐ งานแสดงสินค้า | ☐ ตัวแทนระหว่างประเทศ |
| ☐ สิ่งพิมพ์และที่ปรึกษา | ☐ สื่อโฆษณา |
| ☐ บริษัทผู้ขายเข้ามาแนะนำตนเอง | ☐ จากการสืบค้นด้วยตนเอง |
| ☐ อื่นๆ (ระบุ) | |

4. ท่านต้องการข้อมูลจากแหล่งเทคโนโลยีเพื่อช่วยในการตัดสินใจด้านใด(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ รายละเอียดของเทคโนโลยี
- ☐ ค่าใช้จ่ายและเงื่อนไขในการชำระเงิน
- ☐ รายละเอียดในสัญญา
- ☐ ความน่าเชื่อถือของบริษัท
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

5. วิธีการให้ได้มาซึ่งข้อมูลเพื่อตัดสินใจในการคัดเลือกแหล่งเทคโนโลยี(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ โดยการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ
- ☐ โดยการติดต่อขอข้อมูลของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี
- ☐ โดยการเข้าไปเยี่ยมชมการผลิตในโรงงาน
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

6. การพิจารณาเพื่อคัดเลือกแหล่งเทคโนโลยี พิจารณาจากอะไร(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ มีผู้ซื้อไปใช้มากมาย หรือมีการรับรอง
- ☐ เป็นเจ้าของเทคโนโลยีหรือกรรมวิธี
- ☐ สิทธิในการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- ☐ สามารถเข้ามาแก้ปัญหาให้ได้เร็ว และมีบุคลากรที่พร้อมจะเข้ามาแก้ปัญหา
- ☐ เป็นบริษัทที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องและแข็งแกร่งให้ทราบอย่างต่อเนื่อง
- ☐ มีฐานะทางการเงินและการบริหารที่มั่นคง
- ☐ ใ้เงื่อนไขการชำระเงินที่ดี มีความคล่องตัว
- ☐ การบริการหลังการขาย
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

7. บุคคลที่มีส่วนร่วมในการตัดสินใจในการคัดเลือกเทคโนโลยี ได้แก่

- ☐ ผู้บริหาร
- ☐ ผู้จัดการโรงงาน
- ☐ วิศวกร
- ☐ ฝ่ายจัดซื้อ
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

8. ขั้นตอนในการจัดหาเทคโนโลยี (โปรดระบุเรียงลำดับขั้นตอนแรกไปหาขั้นตอนสุดท้าย)

- ___ ค้นหาแหล่ง
- ___ เปรียบเทียบและแลกเปลี่ยนข้อมูลและตกลงราคา
- ___ ตกลงทำสัญญา
- ___ ติดตั้งและเดินระบบ

9. สิ่งที่ท่านได้รับจากการจัดหาเทคโนโลยี ประกอบด้วย

9.1 เอกสารต่างๆ จากผู้ขายเทคโนโลยี

- ☐ แบบแปลน พิมพ์เขียว การออกแบบ และวิธีประกอบผลิตภัณฑ์
- ☐ ข้อกำหนดทางเทคนิค
- ☐ รายการวัสดุต่างๆ ที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์
- ☐ รายการคำนวณต่างๆ
- ☐ รายละเอียดข้อมูลและวิธีการในการตรวจสอบ การทดลองเดินเครื่อง การ QC
- ☐ คู่มือการปฏิบัติการโรงงานและการประกอบผลิตภัณฑ์
- ☐ คู่มือการเดินเครื่องจักรและบำรุงรักษา
- ☐ Computer Software
- ☐ สูตรและผังกระบวนการผลิต
- ☐ เอกสารอื่นๆ ได้แก่

9.2 การฝึกอบรมพนักงาน

- ☐ การฝึกอบรมพนักงาน

9.3 ความช่วยเหลือทางเทคนิคแบบต่อเนื่อง

9.3.1 ระยะเริ่มต้นหรือก่อนการเปิดโรงงาน

- ☐ การวางแผนโรงงานและการออกแบบ
- ☐ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การปรับให้เหมาะกับสภาพท้องถิ่น
- ☐ การบริหาร โครงการ (การก่อสร้าง การติดตั้งเครื่องจักร)
- ☐ การวางแผนควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์
- ☐ การวางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีต่อไป
- ☐ การพิจารณาข้อกำหนดต่างๆ ของเครื่องจักร ส่วนประกอบ และวัสดุ
- ☐ เสาะหาและคัดเลือกผู้ที่จะ supply ส่วนประกอบและวัสดุต่างๆ
- ☐ การควบคุมมลภาวะในด้านต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น

9.3.2 ระยะเริ่มทดลองเดินเครื่อง

- ☐ การเตรียมวัตถุดิบเพื่อการทดสอบ
- ☐ การทดสอบเครื่องจักรทีละตัวและทั้งระบบ
- ☐ การทดสอบวัตถุดิบ
- ☐ การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักรหรือเทคโนโลยี

9.3.3 ระยะที่เปิดโรงงาน

- ☐ ความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาเมื่อเกิดการชำรุดหรือบกพร่อง
- ☐ เอกสารรายงานการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือการวิจัยอย่างต่อเนื่องหรือข่าวสาร

10. ประเภทของเทคโนโลยีที่ท่านต้องการเพิ่มเติม หรือยังขาดอยู่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ เทคโนโลยีการผลิต (Production Technology) ได้แก่
 - ☐ กรรมวิธีการผลิต ในด้าน
 - ☐ การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ในด้าน.....
 - ☐ เทคโนโลยีในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ในด้าน
 - ☐ เทคโนโลยีสารเติมแต่ง (Compounding)
 - ☐ การออกแบบแม่พิมพ์ (Mould , Die)
 - ☐ อื่นๆ (ระบุ)
- ☐ เทคโนโลยีทางด้านเครื่องจักร (Equipment Technology)
 - ☐ เครื่องจักรในการผลิต
 - ☐ อุปกรณ์สนับสนุนการผลิต
 - ☐ อื่นๆ (ระบุ)
- ☐ เทคนิค ความชำนาญในการผลิต ในด้าน.....
 - ☐ ความรู้หรือความชำนาญในการผลิต ในด้าน.....
 - ☐ การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและเทคนิคในการเพิ่มผลผลิต
 - ☐ การจัดการ ในด้าน
 - ☐ การตลาด ในด้าน
 - ☐ อื่นๆ (ระบุ)

11. การรับทราบข้อมูลใหม่ๆ เกี่ยวกับตัวเทคโนโลยีหรือขบวนการพัฒนาการผลิตใหม่ๆ บ้างหรือไม่

- ☐ ไม่ได้รับ
- ☐ ได้รับ จากแหล่งใดบ้าง

12. การวิจัยพัฒนาในบริษัท จะเน้นหนักในด้านใด

- ☐ การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ☐ การเพิ่มการผลิต ☐ การควบคุมคุณภาพ
☐ การบริหารการผลิต ☐ การตลาด ☐ การบริหารทั่วไป
☐ การควบคุมความปลอดภัย ☐ ปรับปรุงคิดค้นกรรมวิธีการผลิตในลักษณะต่างๆ
☐ อื่นๆ (ระบุ)

13. ทางบริษัทพัฒนาความชำนาญของเจ้าหน้าที่ โดย

- ☐ ฝึกงานภายในกิจการ โดยมีผู้ชำนาญสอนให้
☐ ส่งไปฝึกอบรมหรือเข้าร่วมสัมมนาที่จัดขึ้นในประเทศไทย
☐ เชิญผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศมาสอนงานให้พิเศษ
☐ ส่งไปฝึกอบรมในต่างประเทศที่กิจการของท่านร่วมทุนด้วย
☐ ส่งไปฝึกอบรมต่างประเทศ
☐ ให้ลาศึกษาต่อ
☐ ฝึกงานในลักษณะอื่นๆ
☐ อื่นๆ ระบุ

14. ปัญหาและอุปสรรคในการจัดหาเทคโนโลยี

- ☐ ขาดข้อเสนอแนะข้อมูลข่าวสารของแหล่งเทคโนโลยีที่มีอยู่
☐ ตลาดเป็นตลาดผูกขาด มีผู้ขายเทคโนโลยีน้อยราย หรือไม่ยอมขาย
☐ ไม่มีศักยภาพทางการตลาด
☐ ขาดประสบการณ์ในการผลิตและการแสวงหาเทคโนโลยี
☐ อื่นๆ (ระบุ)
-

แบบสอบถามส่วนผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง การสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเทคโนโลยีในระดับบริษัท

กรณีศึกษา อุตสาหกรรมการนำพลาสติกประเภท High density Polyethylene กลับมาใช้ใหม่

คำชี้แจง โปรดให้ระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือกเทคโนโลยี โดยแบ่งระดับความสำคัญออกเป็น 5 ระดับคะแนนคือ

- | | |
|---------|-----------------------|
| 1 คะแนน | มีความสำคัญน้อยที่สุด |
| 2 คะแนน | มีความสำคัญน้อย |
| 3 คะแนน | มีความสำคัญปานกลาง |
| 4 คะแนน | มีความสำคัญมาก |
| 5 คะแนน | มีความสำคัญมากที่สุด |

ตัวอย่าง

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
1. การให้ความช่วยเหลือของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี	1	2	③	4	5
- การให้ความช่วยเหลือในการเริ่มเดินเครื่อง					
- การติดตั้ง					
- การฝึกอบรมบุคลากร					
- การแก้ไขปัญหาในช่วงดำเนินการผลิต					
- การมีบุคลากรและความพร้อมต่อการช่วยแก้ปัญหา					

ด้านเทคโนโลยี

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
1. คุณลักษณะของเทคโนโลยี	1	2	3	4	5
- ข้อมูลจำเพาะของเทคโนโลยี					
- อายุการใช้งาน					
- กำลังการผลิตของเทคโนโลยีแต่ละเครื่อง					
- ประเภทของพลังงานที่ใช้					
- ปริมาณพลังงานที่ใช้					
2. ประเภทของเทคโนโลยี	1	2	3	4	5
- เทคโนโลยีเก่าหรือเทคโนโลยีใหม่					
3. ระดับของเทคโนโลยี	1	2	3	4	5
- เป็นเทคโนโลยีอัตโนมัติ/กึ่งอัตโนมัติ/แรงงานคน					
4. ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตามปริมาณที่ต้องการ	1	2	3	4	5
- กำลังการผลิตของสายการผลิต					
- จำนวนสายการผลิต					
- ความสมดุลของสายการผลิต					
- ปริมาณของเสียระหว่างการผลิต					
5. ความสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ตรงตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์	1	2	3	4	5
- ข้อกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์					
- ระบบการควบคุมคุณภาพ					
- ระดับของผลิตภัณฑ์					
6. ความสามารถผลิตได้ภายใต้คุณสมบัติของวัตถุดิบ					
ที่หามาได้และหลายชนิด	1	2	3	4	5
- ชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ผลิต					
- ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อการทำงานของกระบวนการผลิตจากการเปลี่ยนแปลงชนิดของวัตถุดิบในการผลิต					

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
7. ความยืดหยุ่นของกระบวนการผลิต	1	2	3	4	5
- การเปลี่ยนแปลงประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต					
- การเปลี่ยนแปลงชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต					
- การเปลี่ยนแปลงจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต					
8. สภาพสภาพแวดล้อมในการผลิต	1	2	3	4	5
- สามารถดำเนินการได้ภายใต้ความชื้น อุณหภูมิ					
ความเร็วลม ความเป็นกรด-ด่างของสถานประกอบการ					
9. ความซับซ้อนของกระบวนการผลิต	1	2	3	4	5
- ความยาก-ง่ายในการควบคุมการผลิต					
- ความต้องการอุปกรณ์พิเศษหรือเฉพาะที่ใช้ควบคุมหรือสนับสนุนการผลิต					
- ความสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการผลิตได้รวดเร็วและถูกต้อง					
10. ความสามารถในการบำรุงรักษา	1	2	3	4	5
- ความสะดวกในการจัดหาอะไหล่มาตรฐาน					
- ความถี่และระยะเวลาในการซ่อมแซมประจำปี					
- การมีระยะเวลาประกันความเสียหาย					
- การมีบริการซ่อมแซมของผู้ขาย					
- ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา					
- ราคาของอะไหล่					
- ระดับทักษะของผู้ซ่อม					
11. ความปลอดภัยในการทำงาน	1	2	3	4	5
- ความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ					
- ความเสี่ยงที่เกิดจากฝุ่น คาร์บอน ไอร์ระเหยที่เกิดจากกระบวนการผลิต					
- การควบคุมและป้องกันอุบัติเหตุจากการทำงาน					
12. ขนาดของพื้นที่โรงงาน	1	2	3	4	5
- ขนาด (กว้าง ยาว สูง)					
- น้ำหนักของเทคโนโลยี					
- จำนวนของเครื่องจักรต่อสายการผลิต					
- จำนวนสายการผลิต					
- พื้นที่ในการปฏิบัติงาน					

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
13. ความสามารถพัฒนาหรือปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับการเจริญเติบโตของธุรกิจ	1	2	3	4	5
- ความรวดเร็วในการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต					
- ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลง					
- ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต					

ด้านแหล่งของเทคโนโลยี

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
1. หลักฐานที่ยืนยันความน่าเชื่อถือและความได้ผลของเทคโนโลยี	1	2	3	4	5
- ความเป็นเจ้าของหรือผู้ผลิตเทคโนโลยี					
- มีปริมาณผู้นำเทคโนโลยีไปใช้ที่มากพอควรและประสบผลสำเร็จ					
- ผู้ผลิตเทคโนโลยีแสดงให้เห็นประสิทธิภาพในการผลิตของเทคโนโลยีระดับหนึ่ง					
- มีการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้					
2. การให้ความช่วยเหลือของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี	1	2	3	4	5
- การให้ความช่วยเหลือในการเริ่มเดินเครื่อง					
- การติดตั้ง					
- การฝึกอบรมบุคลากร					
- การแก้ไขปัญหาในช่วงดำเนินการผลิต					
- การมีบุคลากรและความพร้อมต่อการช่วยแก้ปัญหา					
3. ศักยภาพในการวิจัยและพัฒนาของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี	1	2	3	4	5
- การมีการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์					
- การมีบุคลากรการวิจัยและพัฒนาที่พอเพียง					
- มีผลงานการคิดค้นวิจัยและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง					
- มีการแจ้งข่าวสารการวิจัยพัฒนาและคิดค้นอย่าง ต่อเนื่อง					

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
4. สัญญาการถ่ายทอดเทคโนโลยี	1	2	3	4	5
- ขอบเขตการให้สิทธิ					
- อาณาเขตของตลาด					
- การแลกเปลี่ยนเทคโนโลยี					
- ค่าธรรมเนียมการให้สิทธิ					
- เงื่อนไขการชำระเงิน					
- ข้อจำกัดในการใช้สิทธิ					
- ระยะเวลาของสัญญา					
- ระยะเวลาการปิดเป็นความลับ					
- ภาษีอากร					
- กฎหมายที่ใช้ในการบังคับแก่สัญญา					
- การจ่ายค่าเสียหายเมื่อยกเลิกสัญญา					

ด้านทรัพยากร

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
1. ความสามารถสนับสนุนวัตถุดิบที่ใช้ในการดำเนินการ	1	2	3	4	5
- คุณสมบัติและคุณลักษณะเฉพาะของวัตถุดิบ					
- ปริมาณความต้องการใช้วัตถุดิบในการผลิต					
- แหล่งและปริมาณของวัตถุดิบที่หาได้ในแต่ละแหล่ง					
- การเก็บรวบรวมและการขนส่งวัตถุดิบ					
- แหล่งและปริมาณวัตถุดิบชนิดอื่นที่เป็นทางเลือก					
2. ความสามารถสนับสนุนของแรงงาน	1	2	3	4	5
- จำนวนแรงงานที่ต้องการในแต่ละหน่วยงาน					
- แรงงานที่มีฝีมือ (Skill labor)					
- ความสามารถในการเตรียมรับความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นกับการทำงาน					
- การฝึกอบรมพนักงาน					
- ความชำนาญพิเศษที่ต้องการ					

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
3. ความสามารถสนับสนุนการดำเนินการของระบบสาธารณูปโภค	1	2	3	4	5
- การมีไฟฟ้าเข้าถึง					
- การมีน้ำประปา					
- การมีถนนที่สะดวก					
- การมีระบบโทรศัพท์					

ด้านการตลาด

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
1. ความสามารถในการแข่งขันของสินค้าในตลาดการค้า	1	2	3	4	5
- อุปสงค์และอุปทาน					
- คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ตรงกับความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภคในตลาดเป้าหมาย					
2. จุดเด่นของผลิตภัณฑ์	1	2	3	4	5
- ระบุลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีความดึงดูดใจผู้บริโภค					
3. การทดแทนสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด	1	2	3	4	5
- การใช้ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ที่มีความครอบคลุมผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นในท้องตลาด					

ด้านเศรษฐศาสตร์

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
1. อัตราผลตอบแทนการลงทุน	1	2	3	4	5
- อัตราผลตอบแทนการลงทุน					
- มูลค่าปัจจุบันสุทธิ					
- อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน					
2. แหล่งสนับสนุนเงินลงทุน	1	2	3	4	5

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
3. ความสามารถในการจัดหาเงินลงทุน	1	2	3	4	5
- จำนวนเงินลงทุน					
- ระยะเวลาการชำระหนี้					
4. เงินทุนสำรอง	1	2	3	4	5
5. สิทธิประโยชน์จากการส่งเสริมการลงทุนจากรัฐบาล	1	2	3	4	5

ด้านผลประโยชน์แก่ภาครัฐ

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
1. การลดการเสียดุลทางการค้า	1	2	3	4	5
- การผลิตผลิตภัณฑ์ทดแทนนำเข้า					
- การนำเข้าเทคโนโลยี					
- การผลิตเพื่อส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ					
2. การเพิ่มขึ้นหรือพัฒนาของอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องกัน	1	2	3	4	5
3. การเพิ่มรายได้ให้กับรัฐบาลในรูปของภาษีอากร	1	2	3	4	5

ด้านสังคม

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
1. ลักษณะและการใช้เทคโนโลยีสอดคล้องต่อประเพณีและโครงสร้างทางสังคมของชุมชน	1	2	3	4	5
2. มีการกระจายรายได้สู่ชุมชนและประชาชนในพื้นที่	1	2	3	4	5
3. มีการยกระดับมาตรฐานคุณภาพชีวิตของประชากร	1	2	3	4	5
5. มีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคต่างๆ	1	2	3	4	5
6. การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการเทคโนโลยี	1	2	3	4	5

ด้านสิ่งแวดล้อม

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
1. มีการป้องกันผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม					
จากการใช้เทคโนโลยี	1	2	3	4	5
2. มีการแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม					
จากการใช้เทคโนโลยี	1	2	3	4	5



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	สุรัชย์ อินทสุวรรณ
วัน เดือน ปีเกิด	2 กรกฎาคม พ.ศ. 2514
สถานที่เกิด	จังหวัดสมุทรสาคร ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต(พัฒนาการเกษตร) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,พ.ศ. 2534-2536 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร) มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2537-2542
ทุนการศึกษา	ทุนพัฒนาบุคลากร บริษัท ไทย-เอเชีย พี.อี. ฟ้า จำกัด ทุนอุดหนุนการศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2537