

บทที่ 4

การจัดทำคู่มือวินิจฉัยครั้งที่ 1 สำหรับอุตสาหกรรมตัวอย่าง

การจัดทำคู่มือวินิจฉัยการผลิตครั้งที่ 1 นี้จะเป็นการทดลองออกแบบคู่มือโดยใช้ข้อมูลจากบทที่ 3 เพื่อทำการออกแบบคู่มือที่สามารถแก้ไขจุดอ่อนของแบบประเมินการผลิตที่มีในปัจจุบันได้ โดยสามารถสรุปแนวคิดในการออกแบบของผู้วิจัย แล้วศึกษาสภาพการผลิตของอุตสาหกรรมกลุ่มตัวอย่าง และออกแบบคำถามให้สอดคล้องกับผลการศึกษาสภาพการผลิต แล้วจึงนำไปทดลองใช้

4.1 แนวคิดในการออกแบบเบื้องต้น

สามารถสรุปแนวคิดของผู้ทำการวิจัยจากข้อมูลความต้องการของผู้เชี่ยวชาญ และข้อมูลการวิเคราะห์แบบประเมินของหน่วยงานอื่น ๆ ได้ดังนี้

- (1) ลักษณะคำถามเหมาะสมกับ SMEs ของไทย มีรูปแบบคำถามไม่ซับซ้อน และ SMEs สามารถตอบคำถามได้

แนวคิดผู้วิจัย : จะใช้การออกแบบโดยการประยุกต์รูปแบบของการวิจัยทางสังคมศาสตร์ ใช้ลักษณะคำถามประเภท ถามความจริง และความคิดเห็น มากกว่าการให้เลือกคะแนน คะแนนออกมาเป็นตัวเลข ซึ่งจะทำให้ผู้ประเมินสามารถตอบคำถามได้อย่างต่อเนื่อง ลดความกดดัน ซึ่งไม่ต้องคิดกังวลกับคะแนน และการออกแบบคำถามในลักษณะนี้ จึงจำเป็นต้องมีระบบการให้คะแนนที่แบ่งแยกจากคำถามอย่างชัดเจน หรืออาจกล่าวได้ว่าผู้ถูกสัมภาษณ์ หรือกิจการไม่สามารถทราบผลคะแนนได้หากยังไม่มีกรรวมคำตอบจากใบกรอกคะแนน

- (2) การออกแบบหัวข้อหลักในการตั้งคำถามจะใช้องค์ประกอบหลักของการผลิตเป็นหัวข้อในการวินิจฉัย

แนวคิดผู้วิจัย : องค์ประกอบหลักทางการผลิตที่จะนำมาพิจารณาได้แก่ วัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน การควบคุมกระบวนการ และคุณภาพ

- (3) ผลของการวินิจฉัยนอกจากแสดงให้เห็นคะแนนด้านประสิทธิภาพการจัดการการผลิตในแต่ละหัวข้อแล้ว ควรมีการแสดงระดับปัญหา อีกด้วย

แนวคิดผู้วิจัย : เนื่องจากการวัดผลของหน่วยงานอื่น ๆ ในปัจจุบันค่าคะแนนที่วัดได้จะบ่งบอกให้เห็นถึงคะแนนว่ากิจการมีการจัดการด้านการผลิตที่ดี แต่ไม่สามารถวัดได้ว่ากิจการมีปัญหาด้านการผลิต หรือไม่ เช่น กิจการที่มีระบบการจัดการด้านวัตถุดิบที่ดีก็ไม่จำเป็นว่าจะต้องมีระดับปัญหาด้านวัตถุดิบที่ต่ำด้วย ดังนั้นแบบทดสอบที่จะออกแบบควรมีมิติของการวัดผลที่มากกว่าหนึ่งมิติด้วย

- (4) ผลของการวินิจฉัยสามารถวัดผลออกมาได้ในรูปแบบของตัวเลข และสามารถนำไปสร้างเป็นค่ามาตรฐานเพื่อนำไปเปรียบเทียบกันได้

แนวคิดผู้วิจัย : ลักษณะการวัดผลได้กล่าวแล้วในข้อที่ 1 แต่ในการตั้งคำถามทางสังคมศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะคำถาม และคำตอบที่หลากหลาย ไม่ได้เป็นคำตอบที่มีรูปแบบเดียวกัน ดังนั้นการวัดผลทางตัวเลขจึงต้องมีการระบุไว้อย่างชัดเจนเป็นกรณีแต่ละคำถามไป และผลของคะแนนหากนำไปทดลองใช้ ผลของคะแนนที่ได้น่าจะมีการนำไปพัฒนาสร้างเป็นคะแนนมาตรฐานได้

4.2 การศึกษาข้อมูลการผลิตของอุตสาหกรรมกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการศึกษาเพื่อจัดทำคู่มือการวินิจฉัยการผลิต และการกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้นของอุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดย่อมนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบฟอร์มมาตรฐานสำหรับการวินิจฉัยปัญหาการผลิตของ SMEs นั้น จากข้อมูลการศึกษาข้อมูล และปัญหาการผลิตของโรงงานในทุกกลุ่มการผลิตที่เข้าร่วมโครงการเร่งรัดปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต พบว่าในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมก็จะมีลักษณะการผลิต รูปแบบของปัญหาที่ต่างกันออกไป ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ น่าที่จะเลือกกลุ่มตัวอย่างของกิจการที่จะนำมาวิจัย ซึ่งจะทำให้ผลที่ได้ ชัดเจน และคู่มือวินิจฉัยมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

ต่อจากนั้นหากผลจากการทดลองใช้กับกลุ่มอุตสาหกรรมหนึ่งแล้ว ผลที่ได้สามารถยอมรับได้ที่ระดับความน่าเชื่อถือที่กำหนดไว้ จะทำการปรับปรุงคู่มือให้สามารถนำไปทดลองใช้กับอุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดย่อมประเภทอื่น ๆ

จากการผลการเลือกกลุ่มอุตสาหกรรมที่เป็นไปได้ สรุปได้ว่าอุตสาหกรรมที่จะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ คือ กลุ่มอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร

โดยจะเลือกจากกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

- (1) เป็นอุตสาหกรรมอาหารที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับสินค้าทางการเกษตร โดยขอบเขตของการศึกษา คือ อุตสาหกรรมแปรรูปผัก ผลไม้เพื่อเป็นอาหาร
- (2) เป็นอุตสาหกรรมที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง มีการกำหนดขั้นตอนการผลิตที่มีมาตรฐาน
- (3) เป็นอุตสาหกรรม SMEs ที่มีความสนใจให้การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต

4.2.1 สภาพปัจจุบันของกลุ่มอุตสาหกรรมตัวอย่าง

เมื่อสามารถเลือกกลุ่มอุตสาหกรรมตัวอย่างสำหรับศึกษาวิจัยในครั้งนี้ คือ กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารที่แปรรูปจากผลผลิตทางการเกษตร ประเภท ผัก และผลไม้ โดยกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว จากข้อมูลจำนวนโรงงานที่ได้จดทะเบียนโรงงาน จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ในเขตพื้นที่ 4 จังหวัดของภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน และลำปาง จำนวนทั้งหมด 101 โรงงาน สามารถแบ่งกลุ่มตามลักษณะของผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

ตารางที่ 4-1 รายละเอียดการจำแนกประเภทของอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปผัก ผลไม้

| ประเภท | จำนวน | จำนวน SMEs ขนาด กลาง และย่อม | % | จำนวน SMEs ขนาดใหญ่ | % |
|-----------------------------------|-------|---------------------------------|-----|------------------------|----|
| 1. โรงงานผัก และผลไม้ กระป๋อง | 42 | 29 | 69 | 11 | 26 |
| 2. โรงงานเชื่อม ดอง ผัก ผล ไม้ | 22 | 18 | 82 | 4 | 18 |
| 3. โรงงานอบแห้งผัก ผลไม้ | 18 | 17 | 94 | 1 | 6 |
| 4. โรงงานผัก ผลไม้ แช่แข็ง | 10 | 2 | 20 | 8 | 80 |
| 5. อื่น ๆ | 9 | 9 | 100 | - | - |
| รวม | 101 | 75 | | 26 | |

หมายเหตุ : ข้อมูลในส่วนของการจำแนกขนาด SMEs ใช้เกณฑ์ดังนี้

1. SMEs ขนาดกลาง และขนาดย่อม คือ SMEs ที่มีคนงานไม่เกิน 100 คน
2. SMEs ขนาดใหญ่ คือ SMEs ที่มีคนงานมากกว่า 100 คน

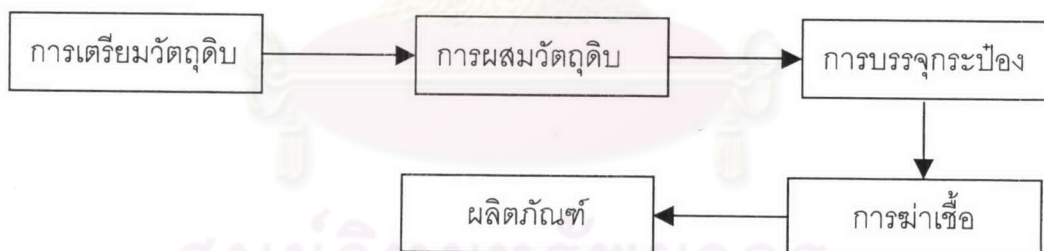
การใช้จำนวนคนงานเป็นตัวกำหนดขนาดของ SMEs เนื่องจากข้อมูลของจำนวนคนงานจะแปรผันตามเงินทุนของกิจการ

จากตารางสามารถวิเคราะห์ข้อมูลรายประเภทโรงงาน ได้ดังนี้

(1) อุตสาหกรรมประเภทผัก และผลไม้กระป๋อง

เป็นกลุ่มที่น่าสนใจในแง่ของจำนวนโรงงานที่มีมากที่สุด หากพิจารณาสัดส่วนของโรงงานที่เป็น SMEs ขนาดเล็ก และขนาดกลาง กับ SMEs ขนาดใหญ่ พบว่ามีสัดส่วนการกระจายของข้อมูลที่ดี ดังนั้นจึงน่าจะเป็นกลุ่มหลักที่ใช้ศึกษาข้อมูลปัญหา และทดสอบแบบวินิจฉัยสำหรับการศึกษาในครั้งนี้

สามารถสรุปขอบเขตกระบวนการผลิตโดยคร่าว ๆ ได้ดังนี้



รูปที่ 4-1 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง

(2) อุตสาหกรรมประเภท เชื่อม ดอง ผัก และผลไม้

เป็นกลุ่มที่มีจำนวนโรงงานมากเป็นอันดับสองรองจากอุตสาหกรรมผัก ผลไม้บรรจุกระป๋อง สัดส่วนการกระจายของขนาดของโรงงาน พบว่า โรงงานโดยส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 82 เป็นโรงงานขนาดเล็ก และขนาดกลาง แต่อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมประเภทนี้ จะมีลักษณะกระบวนการผลิตที่คล้ายกับ อุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง มาก ดังนั้นจึงน่าจะให้เป็นตัวตัวอย่างเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของคู่มือวินิจฉัยสำหรับการศึกษาในครั้งนี้

สามารถสรุปขอบเขตกระบวนการผลิตโดยคร่าว ๆ ได้ดังนี้



รูปที่ 4-2 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเชื่อม ดอง ผัก ผลไม้

(3) อุตสาหกรรมประเภทอบแห้งผัก และผลไม้

จากสัดส่วนของขนาดของโรงงาน พบว่า ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 94) เป็น SMEs ขนาดเล็ก ถึงขนาดกลาง มีการลงทุนต่ำ และหากพิจารณากระบวนการผลิตจะพบว่า มีขั้นตอนการผลิต คล้าย ๆ อุตสาหกรรมสองกลุ่มแรกแต่จะแตกต่างกันในเรื่องของเครื่องจักรที่ใช้ โดย อุตสาหกรรมการอบผัก และผลไม้ จะเน้นที่การให้ความร้อนในการอบผลผลิตทางการเกษตร ต่าง จากสอบบแบบแรกที่จะเน้นที่เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการ ผสม และการบรรจุ จึงเป็นกลุ่มที่จะใช้ เพื่อเป็นตัวช่วยในการทดสอบคู่มือวินิจฉัยเท่านั้น

(4) อุตสาหกรรมประเภทผัก และผลไม้แช่แข็ง

จากสัดส่วนของขนาดของโรงงาน พบว่า ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 80) มีจำนวนคนงานมากกว่า 100 คน เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ที่ต้องมีการลงทุนค่อนข้างสูง และมีจำนวนโรงงานค่อนข้าง น้อย ดังนั้นจึงไม่เลือกที่จะใช้เป็นตัวช่วยในการทดสอบคู่มือวินิจฉัย

(5) อุตสาหกรรมประเภทอื่น ๆ

ในที่นี้จะประกอบด้วยอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ไม่จัดเข้าพวกดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เช่น การทำ น้ำผลไม้ การทำน้ำมันจากเมล็ดพืช เป็นต้น ซึ่งโรงงานทั้งหมดเป็นอุตสาหกรรมขนาดค่อนข้างเล็ก

และมีกระบวนการผลิตที่แตกต่างจากกลุ่มอื่น ๆ มาก ดังนั้น จึงไม่เลือกที่จะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบคู่มือวินิจฉัย

4.2.2 ข้อมูลการผลิตของอุตสาหกรรมผัก และผลไม้กระป๋อง

สามารถแจกแจงรายละเอียดได้ตามองค์ประกอบของระบบการผลิต ได้ดังนี้

4.2.2.1 ปัจจัยนำเข้า ปัจจัยนำเข้าที่จะนำมาพิจารณาได้แก่

วัตถุดิบ

วัตถุดิบของอุตสาหกรรมการผลิตผัก และผลไม้กระป๋อง โดยทั่วไปมีดังนี้

วัตถุดิบหลัก ได้แก่ ผัก หรือผลไม้, น้ำ, น้ำตาล, เกลือ, สี, erva, กล้วย, กาว

วัตถุดิบเสริมการผลิต ได้แก่ คลอรีน, เกลือ, สารทำความสะอาดอื่น ๆ, สารเคมีปรับสภาพน้ำ, เชื้อเพลิง, น้ำ (ใช้สำหรับล้าง), สารประกอบแคลเซียม (สำหรับทำให้เกิดความกรอบ คงรูป)

ผัก หรือผลไม้

เป็นวัตถุดิบที่ได้จากผลผลิตทางการเกษตรภายในประเทศ จัดเป็นวัตถุดิบประเภทที่มีอยู่เฉพาะแหล่ง ไม่สามารถหาได้โดยทั่วไป ขึ้นอยู่กับเขตพื้นที่ทำการเกษตร จัดเป็นวัตถุดิบที่มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพง่าย ดังนั้นโดยส่วนใหญ่โรงงานจึงมักจะตั้งอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ และแม้ว่าผัก หรือผลไม้เป็นวัตถุดิบที่เมื่อผ่านกระบวนการแปรสภาพเป็นผลิตภัณฑ์แล้วน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ซึ่งอาจทำให้การขนส่งสินค้าไปยังตลาดต้องขนส่งสินค้าที่มีน้ำหนักมาก แต่การที่ผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมประเภทนี้เป็นสินค้าที่มีรูปทรงที่แน่นอน ทำให้การขนส่งไปยังตลาดเป็นไปได้อย่างสะดวกสบาย

ดังนั้นปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของวัตถุดิบของอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง ได้แก่

- แหล่งวัตถุดิบ และทำเลที่ตั้งของโรงงาน
- รูปแบบ และวิธีการขนส่งวัตถุดิบมายังโรงงาน

- วิธีการในการตรวจรับวัตถุดิบ และการควบคุมคุณภาพก่อนส่งไปยังขั้นตอนแปรรูป
- รอบฤดูกาลของผลผลิตทางการเกษตร

น้ำ

เป็นวัตถุดิบหลักอีกอย่างหนึ่ง โดยทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายของส่วนประกอบหลักอื่น ๆ ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของน้ำ ได้แก่

- ความสะอาด ปราศจากเชื้อโรค
- คุณสมบัติทางเคมี เช่น ความเป็นกรด ต่าง ปริมาณแร่ธาตุ เป็นต้น

น้ำตาล เกลือ สี

เป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้เพื่อการปรุงรสชาติ และแต่งกลิ่น และสี โดยมีน้ำเป็นตัวทำละลาย ทั้งนี้ส่วนผสมขึ้นอยู่กับสูตรของแต่ละโรงงาน มักเป็นวัตถุดิบที่ซื้อจากแหล่งผลิตที่เชื่อถือได้ มีมาตรฐานที่แน่นอน จึงมักไม่ค่อยจะมีปัญหาด้านคุณภาพที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ดังนั้นสิ่งที่ต้องพิจารณาก็คือ การจัดเก็บให้คงคุณภาพเท่านั้น

ในบางกรณีอาจมีการนำเอาผัก และผลไม้มาเป็นส่วนประกอบของสารละลายน้ำเชื่อมด้วย เพื่อให้ในการแต่งกลิ่นสีให้เหมือนธรรมชาติ

กระป๋อง ฉลาก กาว และบรรจุภัณฑ์

เป็นวัตถุดิบที่ใช้เพื่อการบรรจุ สินค้า บางกรณีอาจจะไม่มีการติดฉลาก หรือมีบรรจุภัณฑ์ หากเป็นการผลิตในลักษณะของ sub contractor ของบริษัทใหญ่ หรือการสืบลายกระป๋องมาก่อนแล้ว วัตถุดิบประเภทนี้มักเป็นวัตถุดิบที่ซื้อจากแหล่งผลิตที่เชื่อถือได้ ดังนั้นสิ่งที่จะนำมาพิจารณาก็คือ การจัดเก็บรักษาคุณภาพ

แรงงาน

ลักษณะของแรงงานหลักในอุตสาหกรรมการแปรรูปผัก ผลไม้กระป๋อง คือพนักงานในระดับปฏิบัติการส่วนใหญ่จะมีจำนวนค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับพนักงานในฝ่ายบริหาร แต่ในปัจจุบันเนื่องจากระบบการผลิตสมัยใหม่ได้มีการนำเครื่องมือ เครื่องจักรอัตโนมัติเข้าใช้แทนแรงงานคนเพิ่มขึ้น ดังนั้นจำนวนของแรงงานที่ใช้ในการผลิตก็จึงมีแนวโน้มลดลง

คุณภาพของแรงงานในระดับปฏิบัติการ ส่วนใหญ่มักจะเป็นคนงานในท้องถิ่น มักเป็นพนักงานเพศหญิง เนื่องจากเป็นงานที่ไม่ต้องอาศัยความแข็งแรงมากนัก แต่จำเป็นต้องใช้ความอดทน ต่อสภาพแวดล้อม ความจำของงาน และความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน มักจะไม่เน้นทักษะฝีมือ และความเชี่ยวชาญ เนื่องจากเป็นระบบการผลิตที่มีขั้นตอนมาตรฐาน จำนวนผลิตภัณฑ์ไม่มาก ผลิตสินค้ารูปแบบเดียวกันคราวละมาก ๆ ดังนั้นจึงมักไม่มีปัญหาเกี่ยวกับฝีมือแรงงาน หรือปัญหาจากอัตราการเข้า-ออกสูง (Turn over)

ส่วนงานในระดับการบริหารได้แก่ งานบริหารงานทั่วไป บัญชี การเงิน บุคคล และงานบริหารในส่วนการผลิต ได้แก่ การวางแผนการผลิต การควบคุมคุณภาพ การวิจัย และพัฒนา การซ่อมบำรุงฝ่ายผลิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของกิจการ และนโยบายของฝ่ายบริหาร

เครื่องจักร และอุปกรณ์ประกอบการผลิต

เนื่องจากการผลิตของอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง จัดเป็นอุตสาหกรรมที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง ซึ่งโดยธรรมชาติแล้ว การผลิตแบบนี้ถือได้ว่า เครื่องจักร และอุปกรณ์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดในระบบการผลิต มักมีการลงทุนในด้านเครื่องจักรสูง ส่วนใหญ่มักมีนโยบายที่ให้ความสำคัญกับเครื่องจักร และความต่อเนื่องของขั้นตอนการผลิต

ในส่วนของเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต งานวิจัยนี้จะศึกษาข้อมูลเครื่องจักร และอุปกรณ์ทั้งหมดที่มีการใช้ในอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง ในบางเครื่องจักรอาจไม่จำเป็นสำหรับบางโรงงาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบของวัตถุดิบ สินค้า กระบวนการ และเงินทุนของแต่ละโรงงาน รายละเอียดเครื่องจักร และอุปกรณ์สามารถสรุปได้ดังนี้

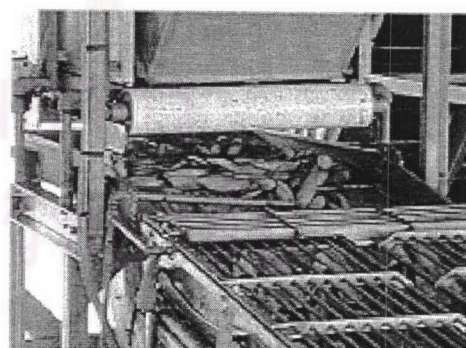
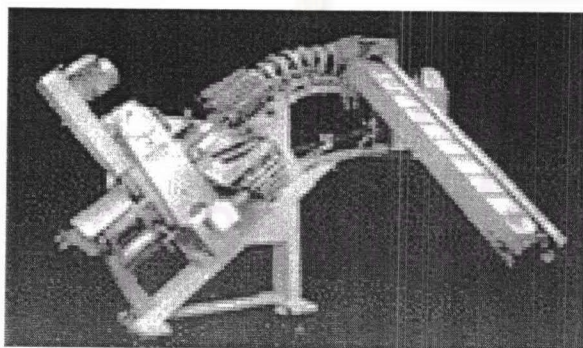
เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการเตรียมวัตถุดิบ ประกอบด้วย

- เครื่องจักรในการคัดแยกผลิตผลทางการเกษตร

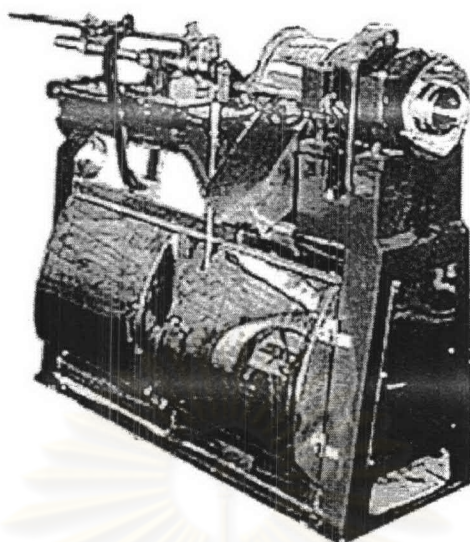
ส่วนใหญ่มักจะใช้กับผัก และผลไม้ ที่มีลักษณะเป็นผล มีรูปร่างที่แน่นอน ผิวมีความแข็งแรง ไม่เสียรูปทรงง่าย ลักษณะการออกแบบส่วนใหญ่จะออกแบบตามลักษณะของวัตถุดิบ (ผัก และผลไม้) โดยออกแบบให้มีการลำเลียงวัตถุดิบผ่านช่อง เพื่อให้ส่วนที่มีขนาดเล็กกว่ามาตรฐานตกลงไป อย่างไรก็ตามในขั้นตอนนี้อาจมีการทำในขั้นตอนก่อนนำวัตถุดิบเข้าสู่โรงงาน ในส่วนของการเลือกซื้อวัตถุดิบ หรือการกำหนดมาตรฐานขนาดของวัตถุดิบจากเกษตรกร หรือพ่อค้าคนกลางแล้ว

- เครื่องจักรในการปอกเปลือก

ส่วนใหญ่มักจะให้กับผลไม้ที่มีเปลือก ในปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรม SMEs ในส่วนของการปอกเปลือกมักจะใช้แรงงานมากกว่าการใช้เครื่องจักร เครื่องจักรที่ใช้ในการปอกเปลือกทั่วไปมีหาซื้อได้จากผู้ผลิตเครื่องจักรมาตรฐาน คือ เครื่องปอกเปลือกสับปะรด และเครื่องปอกเปลือกข้าวโพด เนื่องจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย



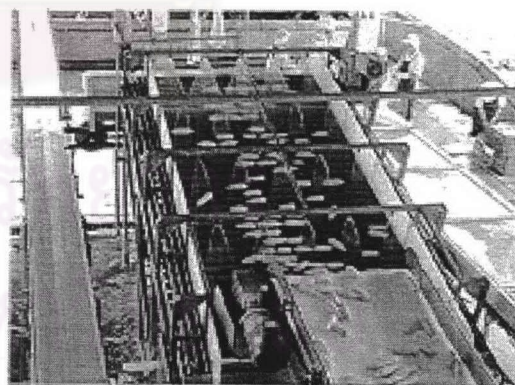
รูปที่ 4-3 ลักษณะของเครื่องปอกเปลือกสับปะรด (ซ้าย) และข้าวโพด (ขวา)



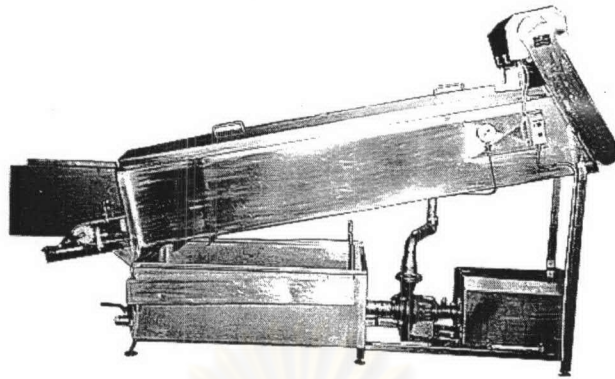
รูปที่ 4-4 ลักษณะของเครื่องปอกเปลือกพร้อมกระทุ้งแกนสับประดัดโนมิติ

- เครื่องจักรในการทำความสะอาด

ในส่วนนี้รวมถึงขั้นตอนในการทำมาสะอาดวัตถุดิบในส่วนของ ผัก ผลไม้ และ กระจกซึ่งอาจจำเป็นต้องมีการแช่ ล้าง ด้วยสารทำความสะอาด หรือ กระจกอาจต้องทำความสะอาดด้วยความร้อนด้วย



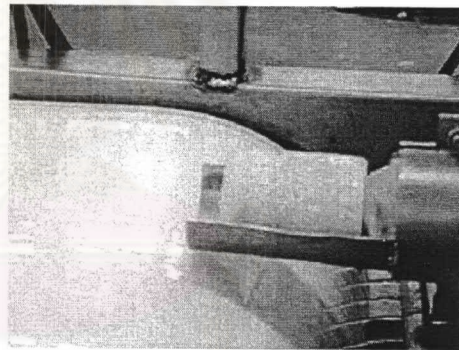
รูปที่ 4-5 เปรียบเทียบการทำมาสะอาด ด้วยคน และเครื่องจักร



รูปที่ 4-6 เครื่องมือล้างกระป๋องด้วยน้ำ

เครื่องจักร และอุปกรณ์แปรรูป ขั้นต้น

สำหรับวัตถุดิบ ผัก ผลไม้ บางประเภท เมื่อผ่านขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบแล้ว อาจจะยังไม่สามารถผ่านไปยังขั้นตอนการบรรจุได้ เนื่องจากต้องมีกระบวนการตัดแต่งให้ได้ขนาดตามต้องการ เช่น การผ่านเมล็ดข้าวโพด การเจียนตัดสับปะรด เป็นต้น



รูปที่ 4-7 การใช้เครื่องมือในการผ่านเมล็ดข้าวโพด และเจียนสับปะรด

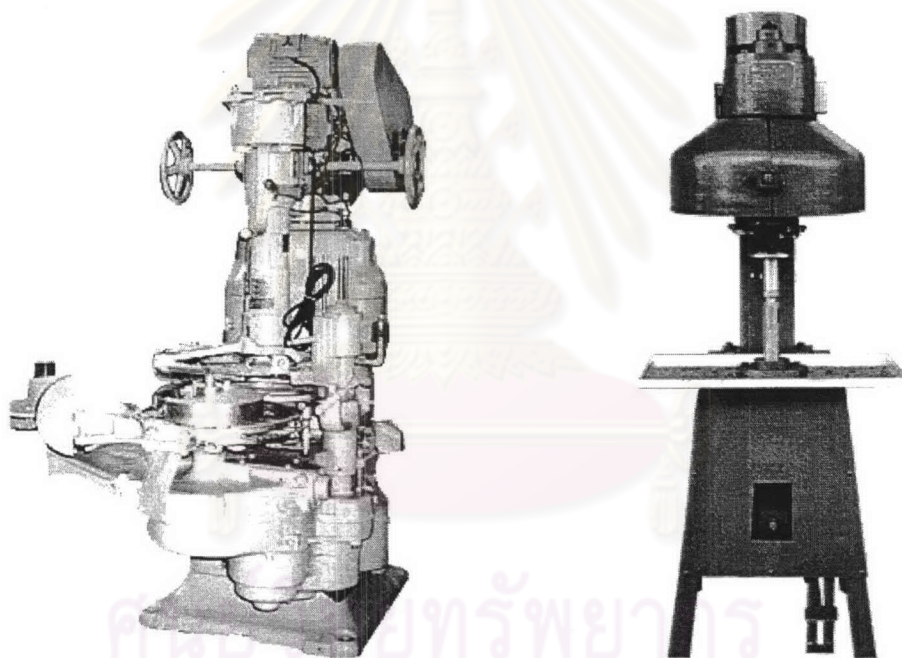
เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการบรรจุ

ในขั้นตอนการบรรจุกระป๋องนี้ สามารถแบ่งขั้นตอนออกเป็นการบรรจุผัก และผลไม้ในกระป๋อง แล้วเติมสารละลายน้ำที่ได้ผสมเตรียมไว้แล้ว (Filler) แล้วจึงไหลผ่านไปยังขั้นตอนของการปิดผนึกกระป๋อง (Seamer)

ส่วนของการบรรจุผัก ผลไม้ ในกระป๋องโดยส่วนใหญ่ SMEs ที่มีขนาดเล็ก มักจะใช้แรงงานคน หรืออาจเป็นระบบกึ่งอัตโนมัติ ส่วนกิจการขนาดใหญ่มักจะมีเครื่องบรรจุอัตโนมัติ และเมื่อทำการบรรจุผัก และผลไม้แล้ว จะนำไปผ่านความร้อน เพื่อการฆ่าเชื้อโรค

และทำให้สุกชั้นแรก ในโรงงานขนาดเล็กอาจใช้น้ำร้อนฉีดผ่าน แต่ในโรงงานขนาดใหญ่อาจมี เครื่องมือพ่นไอน้ำ (Steam Exhaust box) หรืออาจเรียกว่า อูมิงค์ไอน้ำ ซึ่งจะทำการพ่นไอน้ำ ความร้อนประมาณ 95-100c หลังจากนั้นจึงทำการเติมสารละลายน้ำที่ผสมเตรียมไว้ ลงไปใน กระป๋อง ทั้งนี้หากถึงผสมของสารละลายน้ำอยู่ห่างจากเครื่องบรรจุ จะต้องมีการลำเลียง ที่ดี ส่วนใหญ่เป็นในลักษณะของระบบท่อ

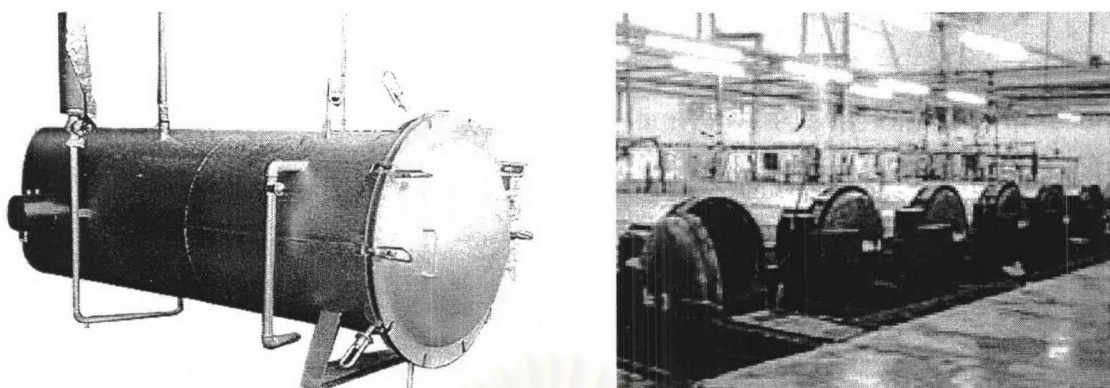
เมื่อทำการบรรจุส่วนประกอบทั้งหมดแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการปิดผนึกกระป๋อง เครื่องจักรในการปิดผนึกนี้มีการใช้ ในทุก ๆ โรงงาน ถือได้ว่าเป็นเครื่องจักรที่สำคัญ และ จำเป็นของอุตสาหกรรมประเภทนี้ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการปิดผนึกกระป๋องนี้มีรูปแบบ หลายชนิด ทั้งแบบอัตโนมัติ และ แบบกึ่งอัตโนมัติ มีทั้งแบบที่ออกแบบ และสร้างใช้เองในโรง งาน หรือแบบมาตรฐานที่หาซื้อได้จากบริษัทขายเครื่องจักรเกี่ยวกับการผลิตทั่ว ๆ ไป



รูปที่ 4-8 เครื่องจักรที่ใช้สำหรับการปิดผนึกกระป๋อง แบบอัตโนมัติ (ซ้าย) และแบบกึ่งอัตโนมัติ (ขวา)

เครื่องจักรในการใช้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อ (Retort)

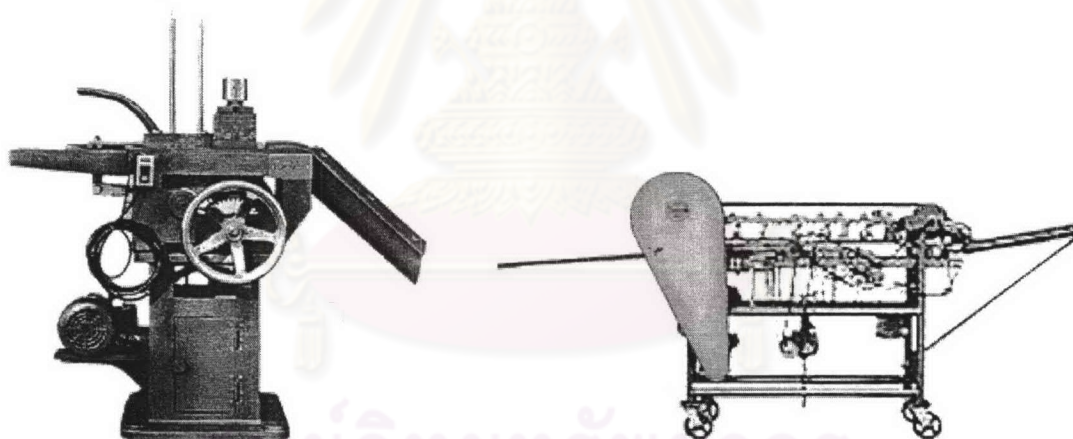
เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นสำหรับทุกโรงงาน โดยใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้อโรค (Sterilize) เช่นเดียวกับเครื่องจักรในการบรรจุกระป๋อง มีหลากหลายรูปแบบ หาซื้อได้จาก บริษัทมาตรฐานทั่วไป



รูปที่ 4-9 ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการบรรจุสินค้าสำเร็จรูป

ได้แก่เครื่องจักรในการติดฉลาก การสกรีนข้อความบนกระป๋อง รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อ ก่อนส่งออกไปยังตลาด

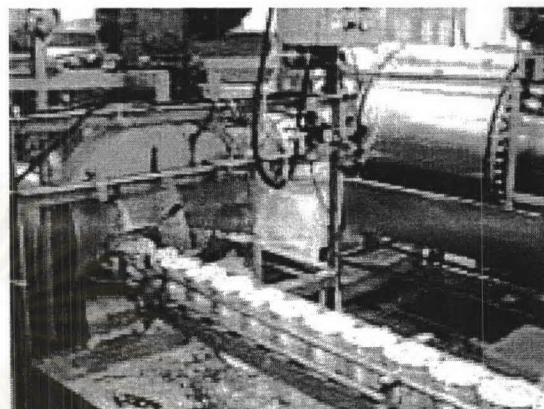
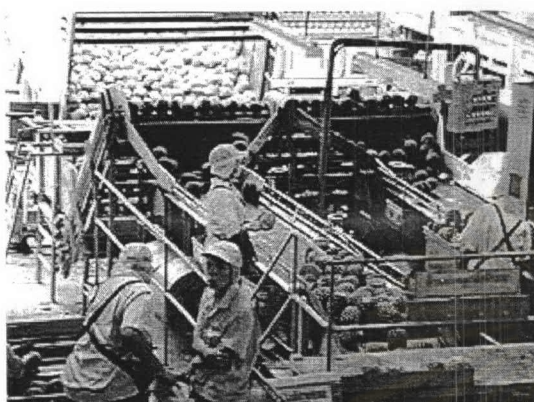


รูปที่ 4-10 ตัวอย่างเครื่องสกรีนข้อความบนกระป๋อง (ซ้าย) เครื่องติดฉลากอัตโนมัติ (ขวา)

เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการลำเลียง

ส่วนใหญ่ในขั้นตอนการผลิตในส่วนของวัตถุดิบ ผัก และผลไม้ หากเป็นโรงงานขนาดใหญ่ ที่มีการลงทุนสูง ระบบการทำงานส่วนใหญ่ใช้เครื่องจักรอัตโนมัติที่มีการวางแผนควบคุมเวลาที่ใช้ในการผลิต เพื่อผลิตสินค้าคราวละมาก ๆ มักจะใช้ระบบสายพานลำเลียง ในระหว่างขั้นตอนการผลิต

นอกจากนี้ยังรวมถึงอุปกรณ์ในการขนย้าย (หากไม่มีสายพานลำเลียง) ก็ต้องมีการออกแบบให้เหมาะสมกับการผลิต สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้



รูปที่ 4-11 ตัวอย่างอุปกรณ์ในการลำเลียง

เทคโนโลยี

ระดับเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋องหากเปรียบเทียบกับการผลิตอื่น ๆ ของ SMEs ก็นับได้ว่ามีการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาใช้มาก และอาจด้วยเหตุผลที่เป็นการผลิตเน้นความสำคัญกับเครื่องจักรจึงทำให้มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมากกว่า SMEs อื่น ๆ

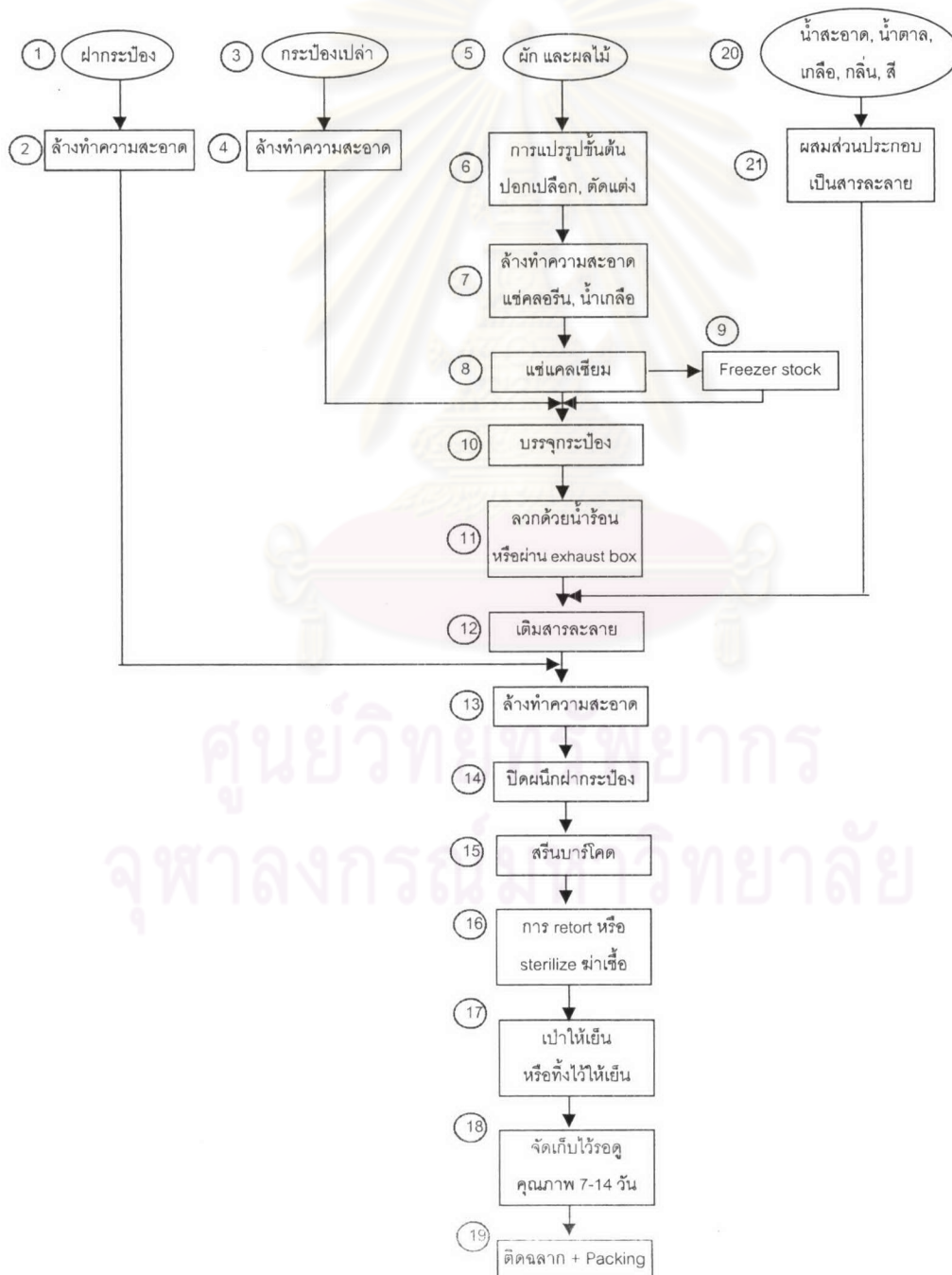
หากพิจารณาถึง Know how ที่ใช้สำหรับอุตสาหกรรมประเภทนี้ ก็เป็นไปในลักษณะเดียวกับอุตสาหกรรมการเกษตรโดยทั่วไป ซึ่งความรู้ทางด้านเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตทางการเกษตรของประเทศไทย ได้มีการพัฒนาให้มีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง มีการสนับสนุนจากภาครัฐ เนื่องด้วยเป็นที่ทราบกันดีว่าประเทศไทยเป็นประเทศแห่งเกษตรกรรม ดังนั้นสิ่งที่น่าจะพิจารณาในส่วนของเทคโนโลยีนี้ คือ ความสามารถในการรับรู้ข่าวสารใหม่ ๆ รวมถึงการเข้าถึงการช่วยเหลือข้อมูลจากภาครัฐ และองค์กร สถาบันวิจัยต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงระบบการผลิต

4.2.2.2 กระบวนการแปรสภาพ

กระบวนการแปรสภาพของอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง เป็นการแปรสภาพในลักษณะของการแปรสภาพแบบรวมตัว (Integration) ลักษณะการผลิตเป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous production) ซึ่งมีจำนวนของผลิตภัณฑ์จำนวนไม่มาก แต่ละชนิดมีการผลิตเป็นจำนวนมาก (Mass Production) ลักษณะขั้นตอนการผลิตมีการจัดลำดับขั้นตอนที่แน่นอน มีการติดตั้งเครื่องจักร และ

อุปกรณ์ในการผลิตแน่นอน โดยการผลิตแต่ละขั้นตอน วัตถุดิบจะไหลไปตามหน่วยผลิตต่าง ๆ อย่างสะดวก และรวดเร็ว ซึ่งการจัดผังการผลิตแบบนี้เรียกว่า การจัดผังผลิตตามสินค้า (Product Layout or Line Layout)

โดยสามารถอธิบายการกระบวนการแปรสภาพโดยแสดงการไหลของวัสดุ ผ่านเครื่องจักรได้ดังที่ภาพที่ 4-12 ส่วนรายละเอียดของผลิตภัณฑ์โดยละเอียด พร้อมกับระบบการจัดการผลิต จะแสดงในส่วนท้ายของหัวข้อทั้งหมดอีกครั้งหนึ่ง



รูปที่ 4-12 ลักษณะกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง

4.2.2.3 สินค้าหรือบริการ

หมายถึง ผลผลิตที่ได้จากกระบวนการแปรรูป ซึ่งมีคุณลักษณะตามที่ต้องการ ในที่นี้ผลผลิตของกระบวนการก็คือ ผลไม้บรรจุกระป๋อง ที่มีคุณภาพดี ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค สามารถส่งได้ทันเวลา และใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ ซึ่งคุณภาพเหล่านี้จะใช้เป็นข้อมูลเริ่มต้นสำหรับขั้นตอนการออกแบบคู่มือวินิจฉัยของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

โดยหัวข้อความต้องการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ผัก ผลไม้กระป๋อง มีดังนี้

- คุณภาพดี สะอาด มีมาตรฐานรองรับ
- ปริมาณ ความคุ้มค่า ราคา
- มีสินค้าเพียงพอกับความต้องการของตลาด

4.2.2.4 ระบบการจัดการการผลิต และข้อมูลป้อนกลับ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะศึกษาเกี่ยวกับระบบการจัดการที่มีความสำคัญจำเป็นที่ทำให้การผลิตเป็นไปตามความต้องการ โดยขอบเขตที่จะนำมาศึกษาเพื่อใช้ในการออกแบบวินิจฉัยการผลิตในครั้งนี้ ได้แก่ ระบบการวางแผนการผลิต กำลังการผลิต, ระบบควบคุมคุณภาพการผลิต, ระบบการซ่อมบำรุง, ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน, ระบบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ดังนี้

การวางแผนการผลิต และกำลังการผลิต

ลักษณะของการวางแผนการผลิตของอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง ในเบื้องต้นตามที่ได้กล่าวไว้ในเรื่องวัตถุดิบแล้ว คือ ผัก และผลไม้ เป็นผลิตผลทางการเกษตรที่มีผลผลิตขึ้นกับรอบฤดูกาล ดังนั้นเพื่อให้โรงงานสามารถผลิตสินค้าได้คุ้มกับกำลังการผลิตที่มีอยู่ จึงมักมีการวางแผนการผลิตรอบปีตามฤดูกาลของผัก และผลไม้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการผลิตทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็น วัตถุดิบหลักอื่น ๆ วัตถุดิบเสริมการผลิต แรงงาน และเครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ

| | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| BAMBOO SHOOTS | | | | | | | | | | | | |
| BANANA | | | | | | | | | | | | |
| COCONUT | | | | | | | | | | | | |
| GUAVA | | | | | | | | | | | | |
| JACK FRUIT | | | | | | | | | | | | |
| LONGANS | | | | | | | | | | | | |
| LYCHEES | | | | | | | | | | | | |

รูปที่ 4-13 ตัวอย่างข้อมูลฤดูกาลของผลไม้จากโรงงานผลิตผัก ผลไม้กระป๋อง แห่งหนึ่ง

| | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | อ.ค. | พ.ย. | ธ.ค. |
|----------------|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| ข้าวโพดมีกลิ่น | | | | | | | | | | | | |
| หน่อไม้ | | | | | | | | | | | | |
| น้ำพริกแกง | | | | | | | | | | | | |
| แกงและซุ๊ป | | | | | | | | | | | | |
| ลิ้นจี่ | | | | | | | | | | | | |
| ลำไย | | | | | | | | | | | | |
| กระเทียมบด | | | | | | | | | | | | |
| ขิงบด | | | | | | | | | | | | |
| พริกบด | | | | | | | | | | | | |
| ผักชีบด | | | | | | | | | | | | |
| โหระพาบด | | | | | | | | | | | | |
| ผักกาม | | | | | | | | | | | | |
| ผักกาดดอง | | | | | | | | | | | | |
| ขิงดอง | | | | | | | | | | | | |
| กระเทียมดอง | | | | | | | | | | | | |
| ซอสเผ็ด | | | | | | | | | | | | |
| น้ำจิ้มไก่ | | | | | | | | | | | | |
| ข้าวโพดหวาน | | | | | | | | | | | | |

รูปที่ 4-14 การวางแผนการผลิตตามฤดูกาลของผัก และผลไม้ของโรงงานอาหารขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในจังหวัดลำปาง

จากรูปจะเห็นได้ว่า หากเปรียบเทียบฤดูกาลของทั้งสองโรงงานในส่วนของผลิตภัณฑ์ที่เหมือนกัน จะถูกวางแผนการผลิตไว้ในช่วงเวลาเดียวกัน เช่น ลิ้นจี่ ในช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน ลำไย ในช่วงเดือน กรกฎาคม-กันยายน เป็นต้น

ส่วนการวางแผนการผลิตในส่วนของวัตถุดิบอื่น ๆ มักจะไม่พบปัญหาเนื่องจากเป็นวัตถุดิบภายในประเทศ สามารถหาได้ทั่วไป และมักซื้อจากแหล่งผลิตที่มีเชื่อถือได้ สามารถสรุปสิ่งที่ควรวางแผนจัดการสำหรับวัตถุดิบเหล่านี้ ดังนี้

- ระบบการสั่งซื้อที่มีประสิทธิภาพ
- ระบบการควบคุมวัตถุดิบคงคลัง
- ระบบการควบคุม และพัฒนา Supplier

นอกจากวัตถุดิบแล้ว สิ่งที่ต้องพิจารณาในการวางแผนการผลิต ก็คือ แรงงาน เครื่องจักร และกระบวนการผลิต โดยในส่วนของแรงงานดังข้อมูลที่ได้กล่าวมาแล้วว่า แรงงานของอุตสาหกรรมประเภทนี้ไม่ใช่ปัจจัยสำคัญของการผลิต ดังนั้นจะไม่ขอกล่าวถึง แต่จะเน้นไปที่การจัดการกระบวนการผลิต และเครื่องจักร เนื่องจากอุตสาหกรรมนี้ ผลไม้กระป๋องซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง สิ่งสำคัญในการจัดการผลิตคือการจัดให้ผลิตภัณฑ์สามารถไหลผ่านกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง

การวางแผน และจัดการที่ดีจะก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากกระบวนการได้เต็มประสิทธิภาพ ดังนั้นหากมีการวางแผนที่ดี ในครั้งแรกในการตั้งโรงงาน การวางแผนโรงงาน การลงทุนเครื่องจักร หากโรงงานได้มีการวางแผนที่ดีแล้ว ก็จะเป็นข้อได้เปรียบมากกว่าโรงงานอื่น ๆ นอกจากนี้ยังรวมถึงการวางแผนเกี่ยวกับการวางแผนกำลังการผลิตของเครื่องจักรที่เปลี่ยนไปในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นการพิจารณาถึงการเสื่อมของเครื่องจักร หรือการวางแผนเพิ่มจำนวนเครื่องจักรในอนาคต

โดยทั่วไปแล้ว SMEs มักจะเป็นกิจการที่มีการวางแผนในครั้งแรกไม่สูง การเติบโตของกิจการแบบค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ SMEs มีข้อด้อยในด้านของความสามารถในการผลิตต่ำกว่าอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ดังนั้นหากโรงงานใด ที่ยังไม่มีการนำเอากระบวนการวางแผนกำลังการผลิตมาใช้ ก็มักจะประสบปัญหาการผลิต สินค้ามีต้นทุนการผลิตสูง ผลิตสินค้าไม่ทันความต้องการของตลาด และเนื่องจากอุตสาหกรรมนี้ผลไม้กระป๋อง เป็นการผลิตที่มีวัตถุดิบ และ งานระหว่างผลิต (Work in Process) เป็นสิ่งที่เน่าเสียได้ ดังนั้นหากกระบวนการผลิตไม่มีการวางแผนที่ดี ก็มักจะส่งผลให้เกิดของเสียระหว่างกระบวนการสูง

การตรวจสอบคุณภาพ

ในส่วนนี้จะพิจารณาเริ่มตั้งแต่จุดเริ่มต้นของการรับวัตถุดิบจนถึงกระบวนการสุดท้ายก่อนการขนส่งไปยังตลาด สำหรับข้อมูลหัวข้อเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพทั้งหมดจากการศึกษาครั้งนี้จะแสดงในตารางสรุป แยกตามกระบวนการผลิตโดยละเอียด

สำหรับสภาพทั่วไปของการตรวจสอบคุณภาพของอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋องที่เป็น SMEs โดยส่วนใหญ่ก็เป็นสิ่งที่ SMEs ให้ความสำคัญอยู่แล้ว เนื่องจากผลิตภัณฑ์อาหารเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานควบคุมตามกฎหมายเคร่งครัด และหากเป็นกรณีการผลิตเพื่อส่งออก หรือ sub contract ของบริษัทขนาดใหญ่ ก็มักจะมีระบบประกันคุณภาพมาตรฐานอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องทำอยู่แล้ว

ระบบการซ่อมบำรุง และการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ดังที่กล่าวมาแล้วว่า สำหรับอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการต่อเนื่องของการผลิต ดังนั้นจึงเป็นระบบการจัดการการผลิตที่จำเป็นอย่างไรก็ตามหัวข้อนี้มีความเกี่ยวข้องกับการวางแผนระบบซ่อมบำรุงให้สอดคล้องกับแผนผลิตที่ขึ้นกับฤดูกาลของผลผลิตทางการเกษตรด้วย

4.2.2.5 สภาพแวดล้อม และระบบจัดการสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน

ในที่นี้สภาพแวดล้อมจะหมายถึงสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการผลิต ผลที่เกิดขึ้นหากส่งผลกับการผลิต ก็ต้องมีระบบการจัดการควบคุม นอกจากนี้ ยังต้องมีการจัดการสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยที่ต้องจัดให้มีเพื่อเสริมประสิทธิภาพของการผลิต ดังแสดงรายละเอียดในตารางสรุปข้อมูลการผลิตของอุตสาหกรรมผัก และผลไม้กระป๋อง ซึ่งเป็นการสรุปข้อมูลทั้งหมดของหัวข้อ 4.1 ดังนี้

หมายเหตุ : ในตารางสรุปนี้จะอ้างอิงหมายเลขขั้นตอน หมายเลขจะสอดคล้องกับแผนผังกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง (รูปที่ 4-12 หน้า 74)

| ขั้นตอน | Input ของกระบวนการ | เครื่องจักร และวิธีการผลิต | เครื่องจักร สิ่งเสริมการผลิต | ระบบการจัดการ | การควบคุมคุณภาพ | Output ของกระบวนการ |
|---------|--|--|--|---|--|--|
| 1, 2 | กระป๋องเปล่า ฝากระป๋อง | การรับ และการจัดเก็บก่อนเข้าสู่ระบบการผลิต | - อุปกรณ์การจัดเก็บที่เหมาะสม - สถานที่จัดเก็บที่ไม่มีความชื้น | - ระบบการวางแผนการผลิต - ระบบการสั่งซื้อ การควบคุม Supplier - ระบบการจัดการสินค้าคงคลัง (ในส่วนของของผัก ผลไม้ มักจะไม่มีการคำนวณคงคลังหรือมีน้อยมาก) | - ขนาดรูปทรง - รอยตะเข็บ - สนิม | กระป๋องเปล่า และฝาที่ ดี |
| 5 | ผัก และผลไม้ | การรับ และการจัดเก็บก่อนเข้าสู่ระบบการผลิต | - อุปกรณ์การจัดเก็บที่เหมาะสม - สถานที่จัดเก็บที่ไม่มีความชื้น อุณหภูมิต่ำ | | - ความสด ความสมบูรณ์ - ขนาด น้ำหนัก - ความสะอาด ไม่มีเชื้อโรค สาร | ผัก และผลไม้ที่ ดี |
| 21 | น้ำสะอาด, น้ำตาล, เกลือ, กลิ่น, สี | การรับ และการจัดเก็บก่อนเข้าสู่ระบบการผลิต | - อุปกรณ์การจัดเก็บที่เหมาะสม - สถานที่จัดเก็บที่ไม่มีความชื้น อุณหภูมิต่ำ | | - น้ำมีความสะอาด บริสุทธิ์ มี ความสะอาดในการทำละลาย - กลิ่น น้ำตาล กลิ่น และสีมีคุณภาพตรงตามสูตรที่กำหนด | วัตถุดิบของสารละลาย น้ำที่ดี |
| 2, 4 | กระป๋องเปล่า และฝา กระป๋องจากสถานที่จัดเก็บ | การทำความสะอาด โดย - เครื่องจักรอัตโนมัติ - แรงงาน | - เครื่องล้างกระป๋อง - กระบะ หรือถังล้าง | - การวางแผนอัตราการผลิตให้สัมพันธ์กับเครื่องจักร แรงงาน วัตถุดิบ - ระบบการขาย การไหลของผลิตภัณฑ์ - การศึกษาสภาพเครื่องจักร อุปกรณ์ให้พร้อมผลิต - ระบบ Utility ระบบหมุนเวียนน้ำ ระบบพลังงาน | - วัตถุดิบมีความสะอาด ไม่มีสิ่งปลอมปน | - กระป๋องที่มีความ สะอาดพร้อมที่จะบรรจุ - นำเสียจากการล้าง |

ตาราง 4-2 สรุปรายละเอียดกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง

| ขั้นตอน | Input ของกระบวนการ | เครื่องจักร และวิธีการผลิต | เครื่องจักร สิ่งเสริมการผลิต | ระบบการจัดการ | การควบคุมคุณภาพ | Output ของกระบวนการ |
|---------|-------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 6 | ผัก และผลไม้จากสถานที่จัดเก็บ | การแปรรูปขั้นต้น เช่น การปอกเปลือก การตัดแต่ง โดย - เครื่องจักรอัตโนมัติ หรือกึ่งอัตโนมัติ - แรงงาน | - เครื่องปอกเปลือก - เครื่องตัดแต่ง - แท่นตัดตามขนาด มีดตัด - ภาชนะบรรจุ | - การวางแผนอัตราการผลิตให้สัมพันธ์กับเครื่องจักร แรงงาน วัตถุดิบ - ระบบการขนย้าย การไหลของผลิตภัณฑ์ - การรักษาสภาพเครื่องจักร อุปกรณ์ให้พร้อมผลิต | - วัตถุดิบมีขนาดตามมาตรฐาน - วัตถุดิบที่สะอาดพร้อมบรรจุ - สัดส่วนของสารทำความเย็นที่สะอาด - เวลาในการแช่ | - ผัก ผลไม้ที่มีขนาด พร้อมที่จะบรรจุ - เศษวัตถุดิบเหลือทิ้ง |
| 7 | การล้าง แช่ ที่ความสะอาด | ล้างเพื่อทำความสะอาด และแช่ใน เวลาเฉลี่ย 10-15 นาที การหมุนเวียน ของน้ำใช้ครั้งเดียวทิ้ง | - ถังล้าง / แช่ - สารทำความสะอาด คลอรีน เกลือ | - ระบบ utility ระบบหมุนเวียนน้ำ ระบบพลังงาน - การควบคุมสภาพแวดล้อมในการผลิตให้เหมาะสม และปลอดภัย | - วัตถุดิบที่สะอาดพร้อมบรรจุ - สัดส่วนของสารทำความเย็นที่สะอาด - เวลาในการแช่ | - ผัก ผลไม้ที่มีขนาด และความสะอาด พร้อมที่จะบรรจุ - น้ำทิ้งจากการแช่ |
| 8 | การทำให้คงสภาพ | นำไปแช่ในสารละลายแคลเซียมเพื่อให้ ผัก ผลไม้มีความกรอบ | - ถังแช่ - สารประกอบแคลเซียม | | - สัดส่วนของสารประกอบ แคลเซียม - เวลาในการแช่ | - ผัก ผลไม้ที่มี ความ กรอบ - น้ำทิ้งจากการแช่ |
| 9 | การเก็บรักษาผัก ผลไม้ใน ห้องเย็น | ในกรณีที่มีการรอเพื่อบรรจุ จึงต้องเก็บ รักษาผักผลไม้ให้คงรูปในห้องเย็น | - ห้องเย็นตู้เย็น (Freezer Stock) | | - อุณหภูมิ - เวลาในการแช่เย็น | - ผัก และผลไม้ที่คง สภาพ |

ตาราง 4-2 สรุปรายละเอียดกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง (ต่อ)

| ขั้นตอน | Input ของกระบวนการ | เครื่องจักร และวิธีการผลิต | เครื่องจักร สิ่งเสริมการผลิต | ระบบการจัดการ | การควบคุมคุณภาพ | Output ของกระบวนการ |
|---------|--|---|--|--|--|--|
| 10 | การบรรจุกระป๋อง | โดยบรรจุฝัก และผลไม้มัดในกระป๋อง โดยใช้เครื่องจักร หรือแรงงาน | - เครื่องบรรจุ | - การวางแผนอัตราการการผลิตให้สัมพันธ์กับ เครื่องจักร แรงงาน วัตถุดิบ | - นำหนักของฝัก ผลไม้มัดที่บรรจุ ในกระป๋องเปิด | ฝัก และผลไม้มัดที่บรรจุ ในกระป๋องเปิด |
| 11 | การลวกด้วยน้ำร้อนให้สุก | โดยการไหลผ่านระบบสายพานที่มีน้ำ ร้อนผ่าน หรือผ่านเครื่อง Exhale box ที่ จะมีไอน้ำผ่าน ผ่าน เพื่อทำให้สุก และฆ่า เชื้อโรค | - อุปกรณ์สร้างน้ำร้อน หรือไอน้ำ อุณหภูมิสูง -ระบบฉีดน้ำร้อน -Exhale box | - ระบบการขนย้าย การไหลของผลิตภัณฑ์ - การรักษาสภาพเครื่องจักร อุปกรณ์ให้ พร้อมผลิต - ระบบ utility ระบบหมุนเวียนน้ำ ระบบ พลังงาน | -อุณหภูมิของน้ำ และไอน้ำ - ผลและผลไม้มัดที่ บรรจุในกระป๋องเปิด | ฝัก และผลไม้มัดที่ บรรจุในกระป๋องเปิด |
| 22 | ผสมส่วนผสมประกอบทั้งหมด โดยส่วนผสมประกอบหลัก คือ น้ำ และน้ำตาล ซึ่งเรียกว่า น้ำเชื่อม | ผสมส่วนผสมประกอบทั้งหมดตามสูตร ใน ถัง อาจมีการให้อุณหภูมิสูงเพื่อให้ความ ละลายมีประสิทธิภาพ | - ถังผสม - อุปกรณ์ผลิตน้ำร้อน / ให้ความ ร้อน | - การควบคุมสภาพแวดล้อมในการผลิตให้ เหมาะสม และปลอดภัย | - สัดส่วนของส่วนผสมทั้งหมด - ลักษณะทางกายภาพ การตก ตะกอน สี ความขุ่น | สารละลายน้ำเชื่อมที่ดี |
| 12 | การเติมน้ำเชื่อม | ทำการเติมน้ำเชื่อมลงในกระป๋องที่ บรรจุฝัก ผลไม้มัด โดยเครื่องจักรอัตโนมัติ หรือหัตถ์ฉีดน้ำ แล้วให้แรงงานคนช่วย | - เครื่องเติมน้ำเชื่อม - อุปกรณ์ลำเลียง ระบบพ่นน้ำ เชื่อม | | - ปริมาณน้ำเชื่อมที่เติม | ฝัก ผลไม้มัด และน้ำเชื่อม ในกระป๋องเปิด |
| 13 | ล้างทำความสะอาด | ล้างเพื่อทำความสะอาดน้ำเชื่อม | -ระบบพ่นฉีดน้ำ | | - กระป๋องที่สะอาด ไม่มีคราบน้ำ เชื่อม | กระป๋องที่สะอาด |

ตาราง 4-2 สรุปรายละเอียดกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมฝัก ผลไม้มัดกระป๋อง (ต่อ)

| ขั้นตอน | Input ของกระบวนการ | เครื่องจักร และวิธีการผลิต | เครื่องจักร สิ่งเสริมการผลิต | ระบบการจัดการ | การควบคุมคุณภาพ | Output ของกระบวนการ |
|---------|--------------------------------------|---|---|---|---|--|
| 14 | การปิดผนึกฝากระป๋อง | ปิดผนึกด้วยเครื่องปิดผนึกกระป๋อง | เครื่องจักรอัตโนมัติ หรือ กิ่ง อัตโนมัติ | - การวางแผนอัตราการการผลิตให้สัมพันธ์กับ เครื่องจักร แรงงาน วัตถุดิบ - ระบบการขนย้าย การไหลของผลิตภัณฑ์ | - ความเรียบร้อยของรอยตะเข็บ การรั่ว - รูปทรงของกระป๋องไม่เปลี่ยน | ผัก ผลไม้ บรรจุ กระป๋องปิด |
| 15 | การตรึงบาร์โค้ด | สกรีนข้อความที่จำเป็นลงบนกระป๋อง | เครื่องสกรีน | - การรักษาสภาพเครื่องจักร อุปกรณ์ให้ พร้อมผลิต - ระบบ utility ระบบหมุนเวียนน้ำ ระบบ พลังงาน | - ความถูกต้องของข้อความ - ความคมชัด ตำแหน่งข้อความ | ผลไม้มบรรจุกระป๋องที่มี การระบุวันเดือนปีผลิต |
| 16 | การนึ่งฆ่าเชื้อ | ทำกาารนึ่งด้วยไอน้ำ ในถังปิด เพื่อ เป็นการฆ่าเชื้อโรคครั้งสุดท้าย | - อุปกรณ์ผลิต ไอน้ำ - หม้อนึ่งความดัน | - การควบคุมสภาพแวดล้อมในการผลิตให้ เหมาะสม และปลอดภัย | - อุณหภูมิ ความดันภายใน ที่ปราศจากเชื้อ | ผัก ผลไม้มบรรจุกระป๋อง ที่ปราศจากเชื้อ |
| 17 | การเอาให้แห้ง หรือทิ้งไว้ให้ เย็น | เพื่อลดความร้อนของกระป๋องที่ออกจาก หม้อนึ่ง | - หัตถลม - พื้นที่ในการผึ่ง | | - อุณหภูมิผลิตภัณฑ์ | ผัก ผลไม้มบรรจุกระป๋อง ที่พร้อมจัดเรียง |
| 18 | การเรียงจัดเก็บเพื่อดูคุณ ภาพ | จัดเก็บโดยการเรียงแบบกลับด้าน ตะเข็บที่ปิดฝาลง ทิ้งไว้ประมาณ 7-14 วัน | พื้นที่และชั้นวางในอุณหภูมิปกติ | | - จำนวนวันที่ทดสอบ - สภาพของกระป๋อง รอยตะเข็บ การรั่วซึม - ไม่มีเชื้อโรคที่เจริญเติบโต | ผัก และผลไม้มที่พร้อม ติดฉลาก และ Packing |

ตาราง 4-2 สรุปรายละเอียดกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง (ต่อ)

4.3 ข้อมูลปัญหาของการผลิตของอุตสาหกรรมตัวอย่าง

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อจัดทำคู่มือวินิจฉัยการผลิต และแนวทางแก้ปัญหาเบื้องต้นของอุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดย่อม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สรุปข้อมูลปัญหาวิเคราะห์สาเหตุ และหาความสัมพันธ์ของปัญหา ในขอบเขตของระบบการผลิต โดยมีที่มาจากการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโดยตรง และจากโครงการเร่งรัดปรับปรุงประสิทธิภาพอุตสาหกรรม ได้ดังนี้

ด้านวัตถุดิบ (Material)

อุตสาหกรรมประเภทนี้ เป็นอุตสาหกรรมที่มีจำนวนชนิดของวัตถุดิบไม่มาก ส่วนใหญ่เป็นวัตถุดิบที่ได้จากแหล่งมาตรฐาน หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์ยังไม่เข้มงวดสำหรับการผลิตเพื่อขายในประเทศ ถ้าเปรียบเทียบระหว่างอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ กับ SMEs พบว่า ปัญหาการผลิตที่เกิดจากวัตถุดิบของอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มักจะส่งผลกระทบต่อไม่มากนัก เนื่องจากได้มีระบบการบริหารการผลิต และการวางแผนที่ดี มีการควบคุมคุณภาพของ Supplier รวมถึงมักจะไม่ค่อยมีผลกระทบด้านต้นทุนการผลิต เนื่องจากวัตถุดิบที่ซื้อจาก Supplier จะมีระบบการ Claim ในกรณีที่วัตถุดิบไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

นอกจากนี้ SMEs บางโรงงานที่มีระบบการตรวจสอบวัตถุดิบที่ไม่รัดกุม หรือไม่มี ก็ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตมาก เนื่องจากถ้าปล่อยให้วัตถุดิบที่ไม่ดีไหลเข้าไปในระบบการผลิต ยิ่งการตรวจพบของเสียเกิดขึ้นช้าเท่าไร ก็ยิ่งเกิดความเสียหายมากขึ้นเท่านั้น

ด้านแรงงาน (Man)

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า อุตสาหกรรมการผลิตต่อเนื่อง แรงงานถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่ไม่สำคัญหากเทียบกับอุตสาหกรรมประเภทอื่น ๆ แต่ถ้าพิจารณาถึง SMEs เปรียบเทียบกับโรงงานขนาดใหญ่นั้น SMEs ซึ่งมีการลงทุนด้านเครื่องจักรต่ำกว่าโรงงานขนาดใหญ่ ดังนั้นปัจจัยด้านแรงงานสำหรับ SMEs จึงมีผลกระทบต่อการผลิตมากกว่า

แต่จากการสอบถามข้อมูลจากผู้ผลิต ยังไม่พบว่า แรงงานเป็นปัญหาที่สำคัญของการผลิต และการพิจารณาข้อมูลดัชนีแรงงานของอุตสาหกรรมอาหาร ก็พบว่าในปี 2547 มีการใช้แรงงานลดลงประมาณ 22%

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าปัญหาด้านแรงงานของ SMEs เป็นปัญหาที่ไม่มีผลกระทบมาก และยังมีแนวโน้มที่จะลดลงเนื่องจาก การนำเอาเทคโนโลยี เครื่องจักรมาทดแทน

กระบวนการผลิต และเครื่องจักร (Method and Machine)

แม้ว่า SMEs หากเปรียบเทียบกับโรงงานขนาดใหญ่ จะมีการใช้เทคโนโลยี กระบวนการ และเครื่องจักรในการผลิตต่ำกว่า อาจสรุปได้ว่ากระบวนการ และเครื่องจักร จะมีผลต่อระบบการผลิตของ SMEs น้อยกว่าโรงงานขนาดใหญ่ แต่ด้วยเหตุผลที่ อุตสาหกรรมการผลิตผัก ผลไม้กระป๋อง เป็นอุตสาหกรรมที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง ดังนั้น ไม่ว่าจะ เป็นโรงงานขนาดใหญ่ กระบวนการผลิต และเครื่องจักร ก็ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้อง พิจารณา

จากการศึกษาขั้นตอนของกระบวนการผลิต และรูปแบบของเครื่องมือ เครื่องจักรใน ส่วนหัวข้อ 4.2 มาแล้วนั้นพอจะสรุปขั้นตอนได้คร่าว ๆ ประมาณ 22 กระบวนการ ในที่นี้จะขอ ทำการศึกษาในเฉพาะขั้นตอนที่มักเกิดปัญหา และส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตมากที่สุด 2 ขั้นตอน ได้ดังนี้

- ความผิดพลาดของเครื่องจักรปิดผนึกกระป๋อง (Seamer) หากมีการปิดไม่สนิท จะทำให้เชื้อโรคเข้าไปเติบโตได้
- ความผิดพลาดของกระบวนการฆ่าเชื้อ (Retort) มักเกิดจากปัญหาระบบไอน้ำ ที่ไม่สามารถสร้างไอน้ำอุณหภูมิได้ตามต้องการ เนื่องจากปัญหาน้ำขาด สารเคมีที่ต้องเติมไปในน้ำขาด เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าขั้นตอนทั้งสองขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ และเป็นเอกลักษณ์ของ อุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรในทุก ๆ โรงงาน จากการสัมภาษณ์ไม่ว่า จะเป็นโรงงานขนาดใหญ่ก็มักจะมีปัญหานี้เช่นกัน โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นหากมีการ ตรวจพบจะต้องทำการ reject ทั้ง lot หรืออาจทำการแก้ไข แต่ก็เป็นไปได้ยาก หากต้องนำไปฆ่าเชื้อด้วยความร้อนอีกรอบหากทำได้ไม่พอดี ก็จะทำให้รสชาติ หรือลักษณะทางกายภาพ ทางเคมีของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไป

การจัดการการผลิต ระบบการตรวจสอบ และข้อมูลย้อนกลับ (Management and Measurement)

ปัจจัยการผลิตในด้านของการจัดการการผลิต การตรวจสอบ และข้อมูลย้อนกลับนี้ ไม่ว่าจะ เป็นอุตสาหกรรมการผลิตใด ๆ ก็เป็นสิ่งมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยหลักการแล้วกิจการขนาดใหญ่ ที่มีความพร้อมทั้งทางด้านการเงิน บุคลากรที่มีคุณภาพ รวมถึงโอกาสที่จะเข้าถึงความช่วยเหลือ จากหน่วยงานสนับสนุนได้ดีกว่า จะมีการนำระบบจัดการการผลิตมาใช้มากกว่ากิจการขนาดเล็ก ที่มักเป็นกิจการที่พัฒนามา จากการทำงานที่ไม่เป็นระบบ การสืบทอดกันมาจากบรรพบุรุษ หรือเป็นกิจการที่มีการดำเนินงานแบบเก่าแก่ หากกิจการใดที่เจ้าของกิจการเล็งเห็นความสำคัญของระบบการจัดการผลิต ก็จะทำให้กิจการมีโอกาสในการก้าวหน้า และพัฒนาศักยภาพให้ทัดเทียมกับผู้ผลิตรายใหญ่ ๆ ได้

จากข้อมูลการผลิตของอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง สามารถสรุประบบการจัดการ การจัดการ ที่จำเป็นต่ออุตสาหกรรมประเภทนี้ ได้แก่

- ระบบการวางแผนการผลิตในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็น วัตถุดิบตามฤดูกาล แรงงาน เครื่องจักร รวมถึงผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ
- ระบบการจัดซื้อ และการ control supplier
- ระบบควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์
- ระบบการจัดการสินค้าคงคลัง
- การจัดผังโรงงาน ระบบการขนถ่าย การไหลของผลิตภัณฑ์
- ระบบการบำรุงรักษาสภาพเครื่องจักร
- ระบบสาธารณูปการสำหรับการผลิต ระบบน้ำ การจัดการพลังงาน
- การควบคุมสภาพแวดล้อม และความปลอดภัย

4.3 ขั้นตอนการออกแบบคู่มือวินิจฉัยการผลิต

ในขั้นตอนนี้จะทำตามขั้นตอนของการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

4.3.1 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลที่ใช้สำหรับการออกแบบคู่มือวินิจฉัยการผลิต ประกอบด้วย

- ข้อมูลพื้นฐานของ SMEs และความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการผลิต
- ข้อมูลการผลิตของอุตสาหกรรม ผัก ผลไม้กระป๋อง รวมถึงผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน จากข้อมูลของโรงงานที่เข้าร่วมโครงการเร่งรัดปรับปรุงประสิทธิภาพ SMEs ระยะที่ 2 (ปี พ.ศ. 2545)
- ข้อมูลการผลิตของอุตสาหกรรม ผัก ผลไม้กระป๋อง จากการสัมภาษณ์ข้อมูลจากผู้ประกอบกิจการจริง
- ข้อมูลที่ได้จากการปรึกษาที่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตของโครงการเร่งรัดปรับปรุงประสิทธิภาพ SMEs

4.3.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้าง และรูปแบบ

การจัดทำแบบสอบถามเพื่อการวินิจฉัยการผลิตครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบข้อมูล ที่สามารถใช้ในการวินิจฉัยสภาพการผลิตของกิจการ โดยข้อมูลที่ได้จากการกรอกแบบสอบถาม ตามขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ จะสามารถสรุปผลการวินิจฉัยได้ในคราวเดียว จากคู่มือการแปลผลการวินิจฉัย หรืออาจกล่าวได้ว่า ผู้ทำแบบทดสอบนี้สามารถทราบถึงสภาพกิจการของตนเองได้ทันที

สำหรับการวัดประสิทธิภาพของคู่มือการวินิจฉัยการผลิต วัดจากความพอใจที่ผู้ทำแบบสอบถามรู้สึกต่อผลของการวินิจฉัย

โดยรูปแบบของการตั้งคำถาม จะเป็นลักษณะของคำถามประเภทความรู้ ความจริง และประเภทความคิดเห็น

4.3.3 การกำหนดประเด็นของเนื้อหา

ส่วนประกอบหลักของคู่มือวินิจฉัยการผลิตสำหรับการศึกษาวินิจฉัยนี้ ได้แก่

- คำถามทั่วไปเกี่ยวกับกิจการ
- คำถามเพื่อการวิเคราะห์ด้านวัตถุดิบ และการจัดการวัตถุดิบ
- คำถามเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการผลิต และการวางแผนการผลิต
- คำถามเพื่อการวิเคราะห์ด้านเครื่องจักร และการบำรุงรักษาเครื่องจักร
- คำถามเพื่อการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และปัจจัยเสริมการผลิต

4.3.4 การทดลองตั้งคำถาม และกำหนดจำนวนข้อคำถาม

จากการกำหนดส่วนประกอบหลัก หรือประเด็นหลัก ๆ ที่ต้องการใช้สำหรับการตั้งคำถาม สามารถแจกแจงเป็นประเด็นย่อยต่าง ๆ เพื่อกำหนดความสำคัญของคำถามเพื่อกำหนดจำนวนข้อคำถามได้ดังนี้

ตารางที่ 4-3 การแจกแจงประเด็นย่อยจากประเด็นหลักในการออกแบบคำถาม

| ประเด็นหลัก | ประเด็นย่อย |
|---|---|
| ด้านวัตถุดิบ และการจัดการวัตถุดิบ (A) | คำถามเพื่อทราบถึงปัญหาด้านวัตถุดิบ คำถามเกี่ยวกับระบบการจัดซื้อ จัดหาวัตถุดิบ คำถามเกี่ยวกับระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง |
| ด้านการผลิต และการวางแผนการผลิต (B) | คำถามเพื่อทราบถึงลักษณะการวางแผนการผลิต คำถามเพื่อทราบถึงลักษณะการวางแผนการผลิต คำถามเกี่ยวกับระบบควบคุมกระบวนการ และคุณภาพในการผลิต |
| ด้านเครื่องจักร และการบำรุงรักษา เครื่องจักร (C) | คำถามเพื่อทราบถึงลักษณะการใช้เครื่องจักรในการผลิต คำถามเพื่อทราบถึงปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร คำถามเพื่อทราบถึงระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร |
| ด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และ ปัจจัยเสริมการผลิต (D) | - |

กำหนดให้แบบสอบถามในครั้งนี้อยู่ประมาณ 35 คำถาม เพื่อใช้สำหรับการตอบคำถามที่ใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที (ไม่รวมเวลาในการแปลผล)

จากประเด็นหลักที่ได้กำหนดไว้ใน แบ่งได้เป็น 5 ประเด็นหลัก แต่ในที่นี้ในส่วนของข้อมูลทั่วไปของกิจการจะไม่นำมาคิดในการกำหนดจำนวนข้อคำถาม ได้ดังนี้

ตารางที่ 4-4 การคำนวณจำนวนคำถามในแต่ละประเด็น

| ประเด็นหลัก | น้ำหนัก (%) | ประเด็นย่อย | น้ำหนัก (%) | จำนวนข้อ |
|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| A | 30 | a1 | 30 | 3 |
| | | a2 | 35 | 3-4 |
| | | a3 | 35 | 3-4 |
| B | 30 | a1 | 30 | 3 |
| | | a2 | 30 | 3 |
| | | a3 | 40 | 3-4 |
| C | 30 | a1 | 30 | 3 |
| | | a2 | 30 | 3 |
| | | a3 | 40 | 3-4 |
| D | 10 | - | - | 4 |

จากข้อมูลที่ได้ ใช้เป็นแบบกำหนดในการออกแบบคำถามที่ใช้ โดยในการออกแบบคำถามเพื่อใช้สำหรับการศึกษาในครั้งนี้อย่างไร และกำหนดวิธีการอ่านค่าคะแนน สามารถสรุปผลได้ดังนี้

(1) การออกแบบคำถาม

- การตั้งค่าน้ำหนักของคำถาม จะเน้นให้คะแนนวัดประสิทธิภาพการจัดการให้มีค่ามากกว่าคะแนนการวัดด้านมิติปัญหา และวัดความสำคัญของปัจจัย ส่วนการวัดประสิทธิภาพของการจัดการด้านต่าง ๆ ในแต่ละประเด็น จะกำหนดให้มีค่าเท่ากัน เช่น ด้านวัตถุประสงค์ กำหนดให้คำถามในส่วนของการระบุปัญหา 30% ส่วนที่เหลือ 70% คือส่วนของการวัดคะแนนการจัดการด้านการจัดซื้อ จัดหาวัตถุประสงค์ 35% และการจัดการด้านวัตถุประสงค์คงคลัง 35%

- ผลการตั้งจำนวนคำถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป 4 คำถาม คำถามเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม และปัจจัยการผลิตอื่น ๆ ที่ไม่นำมาคิดคะแนน 4 คำถาม และคำถามที่ใช้วัดคะแนน 27 คำถาม สามารถสรุปได้ดังนี้

| | |
|--|-----------------|
| คำถามเพื่อทราบถึงปัญหาด้านวัตถุดิบ (A) | จำนวน 3 คำถาม |
| คำถามเกี่ยวกับระบบการจัดซื้อ จัดหาวัตถุดิบ (B) | จำนวน 5 คำถาม |
| คำถามเกี่ยวกับระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง (C) | จำนวน 3 คำถาม |
| คำถามเพื่อทราบถึงลักษณะการวางแผนการผลิต (D) | จำนวน 3 คำถาม |
| คำถามเพื่อทราบถึงลักษณะการวางแผนการผลิต (E) | จำนวน 4 คำถาม |
| คำถามเกี่ยวกับระบบควบคุมกระบวนการ และคุณภาพในการผลิต (F) | จำนวน 5 คำถาม |
| คำถามเพื่อทราบถึงลักษณะการใช้เครื่องจักรในการผลิต (G) | จำนวน 3 คำถาม |
| คำถามเพื่อทราบถึงปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร (H) | จำนวน 3 คำถาม |
| คำถามเพื่อทราบถึงระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร (I) | จำนวน 3 คำถาม |
| รวม | 32 คำถาม |

จะเห็นได้ว่าผลรวมของการนำคะแนนไปคิดเข้าแต่ละค่าปัจจัยมีจำนวนข้อคำถามมากกว่า จำนวนคำถามทั้งหมด 27 ข้อ เนื่องจากคำถามบางข้อสามารถส่งผลต่อปัจจัยหลายตัว ซึ่งจะเห็นได้ว่าการออกแบบคำถาม คำตอบแนวนี้นี้มีข้อแตกต่างจากแบบประเมินของหน่วยงานอื่น ๆ ในจุดนี้ด้วย

- ลักษณะของคำถามมีหลายรูปแบบ คือมีทั้งการเลือกตอบ ใช่ หรือ ไม่ใช่ การเลือกตอบแบบหลายข้อ และการเติมคำตอบ ซึ่งการตั้งคำถามแนวสังคมศาสตร์แบบนี้จะทำให้ผู้ตอบคำถามตอบคำถามได้ง่ายกว่าการกำหนดคะแนนให้เลือก เหมือนแบบประเมินด้านวิทยาศาสตร์ แต่คำถามที่ไม่มีมีกฎเกณฑ์แนวนี้นี้จะทำให้การอ่านค่าต้องมีการออกแบบที่ซับซ้อน

(2) การออกแบบการอ่านคำถาม

เนื่องจากลักษณะคำถาม คำตอบที่หลากหลายแบบ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น หากพิจารณาตัวอย่างการอ่านค่าของแบบทดสอบทางสังคมศาสตร์ก็มักจะมีการวัดผลในรูปของคะแนนในแต่ละคำตอบอย่างเฉพาะเจาะจง ดังนั้นในการออกแบบการอ่านค่าคะแนนในครั้งนี้สามารถสรุปแนวคิดในการออกแบบคะแนนของผู้วิจัยได้ดังนี้

- ค่าคะแนนจะประกอบด้วยคะแนนส่วนที่เป็นค่าบวก และค่าลบ พิจารณาจากผลที่มีต่อค่าที่วัดแต่ละปัจจัย เช่น การวัดคะแนนการจัดการด้านการจัดซื้อ จัดหาวัสดุดิบ จะประกอบผลคะแนนของข้อคำถาม 2.5, 2.6, 2.7, 2.10 ซึ่งเป็นคำถามที่ให้เลือกคำตอบสภาพการจัดการด้านนี้ หากผู้ตอบคำถามเลือกข้อที่มีการจัดการที่ดี คะแนนที่นำมาคิดก็จะเป็นคะแนนบวก โดยกำหนดให้ถ้าไม่มีการจัดการที่ดี จะได้คะแนนต่ำสุดเป็นศูนย์ โดยคะแนนบวก มาก หรือน้อยขึ้นกับความสำคัญของคำถาม เช่น ถ้าเป็นคำถามเกี่ยวกับวัสดุดิบหลัก ก็จะมีสัดส่วนคะแนนบวกมากกว่าคำถามในส่วนของวัสดุดิบอื่น ๆ ส่วนคำถามในข้อ 2.4 เป็นคำถามเกี่ยวกับโอกาสการเกิดปัญหาด้านวัสดุดิบที่เกิดจากการจัดซื้อจัดหา ซึ่งถือได้ว่าเป็น คำตอบที่ต้องนำมาหักลบกับคะแนนการจัดการ ดังนั้นจึงคิดคะแนนข้อ 2.4 เป็นคะแนนลบ
- ค่าคะแนนบวก และลบของแต่ละปัจจัยที่วัด จะถูกออกแบบให้ช่วงคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ กับคะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้เท่ากับ 10 และจะถูกนำมาปรับค่าเพื่อคิดเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ แนวคิดนี้ก็เช่นเดียวกับการถ่วงน้ำหนักของจำนวนข้อคำถามของ โครงการ SHINDAN คือไม่ว่าผลของคะแนนดิบในแต่ละข้อจะออกมาเป็นเท่าใด จะถูกนำมาปรับค่าให้เท่ากับ

$$\frac{(\text{ค่าคะแนนที่วัดได้}) \times \text{คะแนนเต็มส่วนที่ต้องการ}}{(\text{ค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้})}$$

ซึ่งในกรณีของ สสท ค่าต่ำสุดที่จะเป็นไปได้จะเท่ากับ 0 เนื่องจากไม่มีการคิดคะแนนลบ แต่ขั้นตอนของการออกแบบสำหรับการวิจัยนี้เนื่องจากคำตอบของ

การประเมิน แต่ละข้อมีผลคะแนนที่ต่างกันไป ดังนั้นจึงต้องทำการออกแบบให้ค่า
คะแนนต่ำสุด และสูงสูงมีช่วงคะแนนที่เท่ากัน

- แม้ว่าการออกแบบค่าคะแนนในลักษณะนี้อาจก่อให้เกิดความรู้สึกว่าผลคะแนนแต่ละ
ข้อที่แตกต่างกัน เกิดขึ้นจากหลักการใด ซึ่งจะแตกต่างจากการคิดคำตอบของ สสท ที่
คำตอบของแต่ละข้อจะมีระดับคะแนนที่เท่ากัน โดยมีแนวคิดจาก PDCA แต่การออกแบบ
แบบนี้จะขอกล่าวถึงที่มาของคะแนนแต่ละข้อว่าเกิดจากดุลยพินิจของผู้วิจัย
และการขอความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม รวมถึงการนำ
เอาแนวคิดนี้ปรึกษากับผู้วิจัยของโครงการ SHINDAN และทำการออกแบบภายใต้
กฎการกำหนดให้ค่าคะแนนอยู่ในระดับดังที่ได้กล่าวมาแล้ว และผลของการออกแบบ
ภายใต้แนวคิดดังกล่าวจะทดสอบความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือได้จากระดับ
ความพึงพอใจของกิจการที่มีต่อผลการวิจัย

ผลของการออกแบบทั้งหมด สามารถสรุปรูปแบบคำถาม และการคิดคะแนน ได้ดังนี้

(1) ข้อมูลทั่ว ๆ ไป

(1.1) ชื่อสถานประกอบการ _____

(1.2) จำนวนพนักงาน _____ คน

(1.3) สถานประกอบการของท่านมีผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น _____ ชนิด ได้แก่

- ผลิตภัณฑ์แปรรูปผัก ผลไม้ กระจ่าง _____ ชนิด
- ผลิตภัณฑ์หมัก ดอก ผัก ผลไม้ _____ ชนิด
- ผลิตภัณฑ์อบแห้ง ผัก ผลไม้ _____ ชนิด
- ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ _____ ชนิด

(1.4) ทำเลที่ตั้งสถานประกอบการของท่านคือ (ตอบได้หลายข้อ)

- อยู่ในแหล่งนิคมอุตสาหกรรม
- อยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ

- อยู่ใกล้ตลาด
- อยู่ใกล้แหล่งแรงงาน

(2) ข้อมูลด้านวัตถุดิบ และการจัดการวัตถุดิบ

ในช่วงเวลา 1 ปีที่ผ่านมาองค์กรของท่านเคยประสบปัญหาด้านคุณภาพวัตถุดิบข้อใดบ้าง

(2.1) ผัก และผลไม้ คุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน

- ไม่เคย
- เคย ถ้าเคยในการจัดหาผัก และผลไม้ ของท่านเป็นอย่างไร
 - จัดหาเอง และดำเนินการระบบการขนส่งด้วยตัวเอง
 - จัดหาเอง และดำเนินการขนส่งโดยเกษตรกร
 - ซื้อผ่านพ่อค้าคนกลางที่ได้รับคัดเลือก

(2.2) วัตถุดิบอื่น ๆ (บรรจุภัณฑ์, เครื่องปรุงรส สารเคมีอื่น ๆ)

- ไม่เคย
- เคย

(2.3) ในช่วงเวลา 1 ปีที่ผ่านมาองค์กรของท่านเคยประสบปัญหาวัตถุดิบขาดมือจนไม่สามารถทำการผลิตได้ตามแผนที่วางไว้หรือไม่

- ไม่เคย
- เคย ได้แก่
 - ผัก และผลไม้
 - กระจก และบรรจุภัณฑ์อื่น ๆ
 - น้ำ
 - เครื่องปรุงรส และสารเคมีประกอบการผลิต

(2.4) ท่านคิดว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาวัตถุดิบ เรียงลำดับจากมากไปน้อยได้แก่

- (___) ความผิดพลาดในการสั่งซื้อ การคุม stock วัตถุดิบ
- (___) Supplier ไม่สามารถส่งของได้เนื่องจากปัญหาของ Supplier

- (___) ปัญหา Supplier ส่งของที่ไม่มีคุณภาพ ทำให้ไม่สามารถนำไปผลิตได้
- (___) ปัญหาการวางแผนการผลิตผิดพลาด หรือการปรับแผนการผลิตของฝ่ายผลิต
- (___) ปัญหาอื่น ๆ ที่ควบคุมไม่ได้ เช่น น้ำท่วม โรคระบาด อุบัติเหตุ

- (2.5) ปัจจุบันท่านมีระบบการอนุมัติ และรับรอง Supplier ก่อนทำการซื้อขาย หรือไม่
- ไม่มี
 - มี ได้แก่
 - ผัก และผลไม้)
 - กระจก และบรรจุภัณฑ์
 - เครื่องปรุงรส และสารเคมีประกอบการผลิต
- (2.6) เปรียบเทียบกับข้อ (2.1) ท่านได้วางแผนในการปรับปรุง และควบคุมพ่อค้าคนกลางหรือไม่
- ไม่มี ยกเลิกการซื้อขายกับเจ้านั้น
 - ไม่มี ทำการซื้อขายปกติต่อไป
 - มี
- (2.7) เปรียบเทียบกับข้อ (2.2) ท่านได้วางแผนในการปรับปรุง และควบคุม Supplierหรือไม่
- ไม่มี ยกเลิกการซื้อขายกับเจ้านั้น
 - ไม่มี ทำการซื้อขายปกติต่อไป
 - มี
- (2.8) องค์กรของท่านมีระบบการควบคุมจำนวนสินค้าคงคลัง และระบบการสั่งซื้อหรือไม่
- ไม่มีทั้งสองระบบ
 - มีทั้งสองระบบ แต่ไม่มีการทำงานที่สัมพันธ์กัน
 - มีทั้งสองระบบ มีลักษณะการทำงานสัมพันธ์กัน หรืออยู่ในแผนกเดียวกัน
 - มีระบบควบคุมสินค้าคงคลัง
 - ไม่มีระบบการสั่งซื้อ

(2.9) ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของท่านมีการทำงานในข้อใดบ้าง (ตอบได้หลายข้อ)

- ควบคุมจำนวนวัตถุดิบให้สอดคล้องกับแผนการผลิต
- ควบคุมคุณภาพ และการจัดเก็บวัตถุดิบ

(2.10) ระบบการสั่งซื้อของท่านมีการทำงานในข้อใดบ้าง (ตอบได้หลายข้อ)

- กำหนดมาตรฐานคุณภาพการตรวจรับวัตถุดิบ
- กำหนดมาตรฐาน lead time ที่ใช้สำหรับการสั่งซื้อ
- กำหนดระบบการควบคุม และการประเมินผล Supplier
- มีการ Source หาแหล่งวัตถุดิบใหม่ ๆ
- มีระบบการ Claim

(3) ข้อมูลด้านการผลิต การวางแผนเกี่ยวกับการผลิต

(3.1) ลักษณะการจัดวางผังการผลิตของท่านมีการวางแผนอย่างไร

- ไม่มีการจัดผังการผลิต
- มีวางแผนการจัดผังการผลิตในครั้งแรกของการสร้างโรงงาน (ลงทุนครั้งแรกสูง)
- มีวางแผนจัดการผังการผลิตในลักษณะการเติบโตขององค์กรแบบค่อยเป็นค่อยไป

(3.2) องค์กรของท่านมีการวางแผนการผลิตรูปแบบใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ไม่มีการวางแผนการผลิต
- วางแผนการผลิตรายปี โดยดูจากรอบฤดูกาลของผัก ผลไม้
- วางแผนการผลิตจากคำสั่งซื้อในแต่ละรอบ
- วางแผนการผลิตโดยข้อมูลพยากรณ์ปริมาณความต้องการของตลาดในอนาคต
- วางแผนการผลิตโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมที่แปรปรวนด้านอื่น ๆ เช่น ภาวะของขาดมือ สภาพภูมิอากาศที่มีต่อผัก ผลไม้ ของเสียระหว่างกระบวนการ

(3.3) องค์กรของท่านมีการศึกษาการวางแผนการผลิต ให้สอดคล้องกับกำลังการผลิตของเครื่องจักรหรือกำลังการผลิตแต่ละขั้นตอน หรือไม่ หรือ

- ไม่มี

- มี
- (3.4) องค์การของท่านมีปัญหาเกี่ยวกับการ Over load หรือการรอคอยระหว่างชั้นตอนหรือไม่
- ไม่มี
- มี ถ้ามี เกิดที่ชั้นตอนใด 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- สาเหตุที่เกิดขึ้นจากอะไร
- เครื่องจักร หรือคนงานในชั้นตอนนั้นไม่เพียงพอ / มากเกินไป
- เครื่องจักรมีการเสียหายบ่อย ทำให้เสียเวลาในการแก้ไข / ตั้งเครื่องใหม่
- การเกิดของเสียในการผลิตระหว่างชั้นตอนทำให้การผลิตหยุดตรวจสอบ หรือต้องผลิตเพิ่ม
- (3.5) องค์การของท่านมีโครงการที่จะปรับปรุงผังการผลิต หรือเพิ่มเครื่องจักรในอนาคตหรือไม่
- ไม่มี
- มี เนื่องจากสาเหตุใด (ตอบได้หลายข้อ)
- การแก้ปัญหา Overload หรือ ลดการรอคอยระหว่างชั้นตอน
- การแก้ปัญหาการติดขัดของการไหลของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้การทำงานสะดวก
- มีแผนการเพิ่มกำลังการผลิตเพื่อรองรับการขายที่เพิ่มขึ้น
- (3.6) ในกระบวนการผลิตของท่านเกิดปัญหาของเสียจากวิธีการทำงานหรือไม่
- ไม่มี
- มี
- (3.7) ในการกำหนดวิธีการทำงานขององค์กรท่านมีลักษณะคือ (ตอบได้หลายข้อ)
- มีการจัดทำอย่างชัดเจน เนื่องจากต้องทำตามมาตรฐาน ISO
- มีการจัดทำ แต่ไม่มีการประกาศให้ผู้ปฏิบัติงานทราบอย่างชัดเจน
- มีการจัดทำ และประกาศให้ผู้ปฏิบัติงานทราบอย่างชัดเจน และมีการปฏิบัติตาม

- มีการจัดทำและประกาศให้ผู้ปฏิบัติงานทราบอย่างชัดเจน แต่ไม่มีการปฏิบัติตาม
- ไม่มีการจัดทำ

(3.8) ปัจจุบันระบบควบคุมคุณภาพสากลที่ใช้ คือ

- ISO
- HACCP
- อย.
- อื่น ๆ

(3.9) ถ้าไม่มีระบบควบคุมคุณภาพสากลเข้ามาใช้ ปัจจุบันการตรวจสอบคุณภาพของท่านเป็นรูปแบบใด (ตอบได้หลายข้อ)

- มีมาตรฐานในการตรวจสอบชัดเจน สำหรับทุกจุดตรวจสอบ
- มีการตรวจสอบระหว่างการผลิตทุกจุด
- มีการตรวจสอบระหว่างจุดบางจุด
- มีแผนการตรวจสอบ แผนการสุ่ม ในทุก lot การผลิต

(4) ข้อมูลด้านเครื่องจักร และการบำรุงรักษาเครื่องจักร

(4.1) ปัจจุบันองค์กรของท่านในกระบวนการผลิตได้มีการนำเครื่องจักรอัตโนมัติมาใช้ในขั้นตอนใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ขั้นตอนการแปรรูปขั้นต้นผัก ผลไม้ (การปอก การหั่น)
- ขั้นตอนการทำความสะอาดผัก ผลไม้ (เครื่องล้าง)
- ขั้นตอนการผสมน้ำเชื่อม (เครื่องผสมสารละลาย)
- ขั้นตอนในการบรรจุ
- ขั้นตอนในการปิดผนึก (ฝากระป๋อง, การ seal ถุงพลาสติก)
- ขั้นตอนในการใช้ความร้อนฆ่าเชื้อ

(4.2) เครื่องจักรส่วนใหญ่เป็นแบบใด

- ซื้อจากผู้ผลิตเครื่องจักรมาตรฐาน
- ทำขึ้นมาใช้เองภายใน

- (4.3) องค์กรของท่านมีแนวโน้มที่จะนำเทคโนโลยีเครื่องจักรมาใช้แทนแรงงานคนเพิ่มขึ้นในอนาคตหรือไม่
- มีการวางแผน
 - ไม่มีการวางแผน เนื่องจาก _____
- (4.4) ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมาองค์กรของท่านเคยประสบปัญหาเครื่องจักรเสีย จนไม่สามารถผลิตตามแผนการผลิตที่วางไว้หรือไม่
- ไม่เคย
 - เคย
- (4.5) องค์กรของท่านมีการนำเอาระบบวางแผนการซ่อมบำรุงรักษามาใช้แบบใด
- ไม่มีการนำมาใช้ จะซ่อมก็ต่อเมื่อมีการเสียหายเท่านั้น
 - มีการนำมาใช้สำหรับทุกอุปกรณ์ เครื่องจักร
 - มีการนำมาใช้สำหรับบางเครื่องจักร ได้แก่ _____
- (4.6) ลักษณะของระบบวางแผนการซ่อมบำรุงของท่านมีลักษณะแบบใด (ตอบได้หลายข้อ)
- มีแผนการซ่อมบำรุงประจำวัน สามารถทำได้โดยผู้ปฏิบัติงานเอง เช่น การหยอดน้ำมัน การทำความสะอาดประจำวัน
 - มีแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน โดยมีการวางแผนการซ่อมแซมล่วงหน้า
 - แผนการซ่อมบำรุงสามารถทำได้เองโดยพนักงานในองค์กร
 - แผนการซ่อมบำรุงทำโดยบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรมาตรฐาน
- (4.7) ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา องค์กรของท่านเคยมีปัญหาของเสียระหว่างการผลิตที่มีสาเหตุจากความผิดพลาดของเครื่องจักรหรือไม่
- ไม่เคย
 - เคย ได้แก่ 1) _____
 - 2) _____
 - 3) _____

(4.8) ท่านมีการวางแผนการผลิตเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตขั้นตอนการปิดผนึกฝากระป๋อง (Seamer) และ การใช้ความร้อนฆ่าเชื้อโรค (Sterilize or Retort) หรือไม่

- มีทั้งสองอย่าง
- ไม่มีทั้งสองอย่าง
- ไม่มี 1 อย่าง คือ _____

(5) ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และปัจจัยเสริมการผลิต

(5.1) ในรอบปี 1 ปีที่ผ่านมาองค์กรของท่านเคยประสบปัญหาการขาดปัจจัยเสริมการผลิตจนทำให้ไม่สามารถผลิตตามแผนที่วางไว้ ได้หรือไม่

- ไม่มี
- มีสาเหตุจาก _____

(5.2) แหล่งที่มาของปัจจัยเสริมการผลิตของท่าน คือ
น้ำ

- น้ำบาดาลภายในองค์กร
- ระบบน้ำประปา

ไฟฟ้า

- มีระบบไฟฟ้าสำรอง
- ไม่มีระบบไฟฟ้าสำรอง

เชื้อเพลิงที่ใช้ ได้แก่ _____

(5.3) องค์กรของท่านมีระบบจัดการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้ หรือไม่ อย่างไร

- อัคคีภัย _____
- ความปลอดภัยในการทำงาน _____
- สวัสดิการพนักงาน _____

(5.4) องค์กรของท่านมีวิธีการกำจัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิต หรือไม่ อย่างไร

- ไม่มี

□ มี โดยวิธี _____

การวัดคะแนน

| | |
|--------------|--|
| ข้อ 1 | ไม่มีการวัดคะแนน |
| ข้อ 2.1, 2.2 | หากตอบว่า เคย ใส่ 3 คะแนน ในช่อง A |
| ข้อ 2.3 | หากตอบว่า เคย ใส่ 4 คะแนน ในช่อง A |
| ข้อ 2.4 | หากเลือกอันดับที่ 1-3 ให้ใส่คะแนนติดลบในช่องตัวอักษรด้านหลัง (-2) หากเลือกอันดับที่ 4-5 ให้ใส่คะแนนติดลบในช่องตัวอักษรด้านหลัง (-1) |
| ข้อ 2.5 | หากตอบว่า มี ใส่ 1 คะแนน ในช่อง B |
| ข้อ 2.6 | หากตอบว่า ไม่มี ยกเลิกการซื้อขาย ใส่ 1 คะแนน ในช่อง B หากตอบว่า มี ใส่ 2 คะแนน ในช่อง B |
| ข้อ 2.7 | หากตอบว่า มี ใส่ 1 คะแนน ในช่อง B |
| ข้อ 2.8 | หากตอบว่า มีทั้งสอง แต่ไม่สัมพันธ์กัน ใส่ 2 คะแนน ในช่อง C หากตอบว่า มีทั้งสอง และสัมพันธ์กัน ใส่ 4 คะแนน ในช่อง C หากตอบว่า มีเพียงระบบเดียว ใส่ 1 คะแนน ในช่อง C |
| ข้อ 2.9 | หากเลือก ใส่คะแนน = จำนวนข้อที่เลือก x 2 ในช่อง C |
| ข้อ 2.10 | หากเลือก จำนวนข้อที่เลือก 4-5 ข้อ ใส่ 3 คะแนน ในช่อง B จำนวนข้อที่เลือก 2-3 ข้อ ใส่ 2 คะแนน ในช่อง B |
| ข้อ 3.1 | หากเลือก มีการจัดวางผังตั้งแต่ครั้งแรก ใส่ 2 คะแนน ในช่อง D |

- หากเลือก จัดวางแผนตามการโตขององค์กร ใส่ 1 คะแนนในช่อง D
- ข้อ 3.2 หากเลือก ข้ออื่น ๆ ยกเว้นไม่การวางแผน
จำนวนข้อที่เลือก 4-5 ข้อ ใส่ 3 คะแนนในช่อง E
จำนวนข้อที่เลือก 2-3 ข้อ ใส่ 2 คะแนนในช่อง E
- ข้อ 3.3 หากเลือก มี ใส่ 3 คะแนน ที่ช่อง E
- ข้อ 3.4 หากเลือก ไม่มีใส่ 2 คะแนนในช่อง D
มี สาเหตุจากเครื่องจักร/คน ไม่พอ ใส่คะแนน (-2) ในช่อง D
มี สาเหตุจากเครื่องจักรเสียหาย ใส่คะแนน 2 ในช่อง H
มี สาเหตุจากของเสียในการผลิต ใส่คะแนน (-2) ในช่อง F
- ข้อ 3.5 หากเลือก มีเนื่องจากการปัญหา overload หรือ การติดขัดของการไหลของผลิตภัณฑ์ ใส่คะแนน = จำนวนข้อที่เลือก x 2 ในช่อง D
มีเนื่องจากแผนเพิ่มการขาย ใส่ 2 คะแนนที่ช่อง E
- ข้อ 3.6 หากเลือก ไม่มี ให้ใส่ 1 คะแนนที่ช่อง F
- ข้อ 3.7 หากเลือก มีการจัดทำอย่างชัดเจนตามหลัก ISO ใส่ 1 คะแนนในช่อง F
มีการจัดทำชัดเจน มีการปฏิบัติตาม ใส่ 2 คะแนนในช่อง F
- ข้อ 3.8 หากเลือก เลือกข้อใดก็ตามใส่คะแนน = จำนวนข้อที่ช่อง F
- ข้อ 3.9 หากเลือก หากเลือกข้อใดก็ตามยกเว้นข้อที่มีการตรวจสอบระหว่างจุดบางจุด ใส่คะแนน = จำนวนข้อที่เลือก ในช่อง F
- ข้อ 4.1 หากเลือก ใส่จำนวนคะแนน = จำนวนข้อที่เลือก ที่ช่อง G

- ข้อ 4.2 หากเลือก ทำขึ้นมาใช้เอง ใส่ 2 คะแนนที่ช่อง G
- ข้อ 4.3 หากเลือก มีการวางแผน ใส่ 2 คะแนนที่ช่อง G
- ข้อ 4.4 หากเลือก ไม่เคยเสีย ใส่ 4 คะแนนที่ช่อง H
- ข้อ 4.5 หากเลือก มีการนำมาใช้ทุกเครื่องจักร ใส่ 3 คะแนนที่ช่อง I
มีการนำมาใช้บางเครื่องจักร ใส่ 1 คะแนนที่ช่อง I
- ข้อ 4.6 หากเลือก มีแผนซ่อมบำรุงประจำวัน หรือ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
ใส่คะแนน = จำนวนข้อที่เลือก x 2 ที่ช่อง I
แผนการซ่อมบำรุงทำได้โดยพนักงานในองค์กร ใส่ 1
คะแนนที่ช่อง I
- ข้อ 4.7 หากเลือก เคยใส่คะแนน = จำนวนเครื่องจักรที่มีปัญหาที่ช่อง H
- ข้อ 4.8 หากเลือก มีทั้งสองอย่าง ใส่ 2 คะแนนที่ช่อง I
มีหนึ่งอย่างใส่ 1 คะแนนที่ช่อง I
- ข้อ 5 ไม่มีการวัดคะแนน

(กรอกคะแนนในใบลงคะแนน ตามรูป 4-15)

การอ่านผลคะแนน

| ข้อ | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 | | | | | | | | | |
| 2.2 | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | |
| 2.10 | | | | | | | | | |
| 3.1 | | | | | | | | | |
| 3.2 | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | |
| 3.9 | | | | | | | | | |
| 4.1 | | | | | | | | | |
| 4.2 | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | |
| 4.8 | | | | | | | | | |
| รวม | a | b | c | d | e | f | g | h | i |
| การปรับค่า | 0 | 4 | 4 | 2 | 4 | 0 | 0 | 6 | 0 |
| % ผลลัพธ์ | = ผลรวม + การปรับค่า × 100% | | | | | | | | |

รูปที่ 4-15 ตัวอย่างใบกรอกคะแนน

ลักษณะของการสรุปผลลัพธ์จะทำการนำเอาผลรวมคะแนนทั้งหมด มาปรับค่า โดยการปรับค่านี เกิดขึ้นเนื่องจาก ในการออกแบบการให้คะแนน ในแต่ละหัวข้อที่ต้องการวัดค่า (A ถึง I) นี้ ได้ทำการออกแบบให้มีช่วงคะแนนเท่ากัน คือ 10 คะแนน และในบางหัวข้อค่าต่ำสุดที่เป็นไปได้ มีค่าติดลบ ดังนั้นในการนำเอาคะแนนดิบได้ไปหา % ผลลัพธ์ก็จะทำให้ค่าที่ได้ผิด ดังนั้นจึงต้องเพิ่มขั้นตอนการปรับค่า โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

ตัวอย่าง เช่น หัวข้อ B เป็นการวัดเพื่อวินิจฉัยด้านการจัดซื้อ จัดหาวัตถุดิบ มีข้อความถามที่มีผลกับการวัดด้านนี้ได้แก่ ข้อ 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 และ 2.10 คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ คือ -4 คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ คือ 6

ดังนั้น หากทำการกรอกคะแนนในตารางได้ 3 คะแนน

$$\text{ผลการวินิจฉัยด้านการจัดซื้อ จัดหาวัตถุดิบ} = (3+4) \times 10 = 70\%$$

โดยสามารถสรุปวิธีการอ่านผล ได้ดังนี้

| ค่าที่วัด | ผลการวินิจฉัยโดยตรง | ผลการวินิจฉัยเปรียบเทียบกับค่าอื่น ๆ |
|--|---|---|
| A = ป่งซึ่งถึงสภาพปัญหาด้านวัตถุประสงค์ | หากค่าที่ได้มีค่าสูงแสดงว่ากิจกรรมกำลังประสบปัญหาด้านวัตถุประสงค์ | <ul style="list-style-type: none"> หากค่า A มีค่าต่ำ แต่ค่า B และ C มีค่าสูงแสดงว่ากิจกรรมมีแนวโน้มที่จะเกิดปัญหาด้านวัตถุประสงค์ หากค่า A มีค่าสูง และค่า B และ C มีค่าต่ำแสดงว่าสาเหตุของปัญหาด้านวัตถุประสงค์เกิดจากภายนอกประสิทธิภาพของการจัดการด้านวัตถุประสงค์ หากค่า A มีค่าสูง และค่า B และ C มีค่าสูง แสดงว่าการจัดการด้านวัตถุประสงค์อาจไม่เหมาะสม หรือควรทำการศึกษาถึงปัจจัยด้านอื่น ๆ โดยละเอียด |
| B = ป่งซึ่งถึงการจัดการด้านการจัดหาวัตถุประสงค์ | หากค่าที่ได้มีค่าสูงแสดงว่ากิจกรรมมีการจัดการด้านการจัดหาวัตถุประสงค์ที่ดี | |
| C = ป่งซึ่งถึงการจัดการด้านระบบวัตถุประสงค์ยังคงคลัง | หากค่าที่ได้มีค่าสูงแสดงว่ากิจกรรมมีการจัดการด้านวัตถุประสงค์คงคลังที่ดี | |
| D = ป่งซึ่งถึงการจัดการด้านการวางแผนการผลิต | หากค่าที่ได้มีค่าสูง แสดงว่ากิจกรรมมีการจัดการด้านการวางแผนการผลิตที่ดี | ผลรวมของค่าที่วัดได้ทั้งหมด จะแสดงถึงประสิทธิภาพของการจัดการด้านการผลิต |
| E = ป่งซึ่งถึงการจัดการด้านการวางแผนการผลิต | หากค่าที่ได้มีค่าสูงแสดงว่ากิจกรรมมีการจัดการด้านการวางแผนการผลิตที่ดี | |
| F = ป่งซึ่งถึงการจัดการด้านการควบคุมกระบวนการการผลิต และคุณภาพ | หากค่าที่ได้มีค่าสูงแสดงว่ากิจกรรมมีการจัดการด้านการควบคุมกระบวนการผลิต และการควบคุมคุณภาพที่ดี | |

ตารางที่ 4-5 การอ่านผลการวินิจฉัยเบื้องต้น

| ค่าที่วัด | ผลการวินิจฉัยโดยตรง | ผลการวินิจฉัยเปรียบเทียบกับค่าอื่น ๆ |
|--|---|---|
| G = บ่งชี้ถึงระดับความสำคัญของเครื่องจักรที่มีต่อการผลิต | หากค่าที่ได้มีค่าสูงแสดงว่าเครื่องจักรเป็นปัจจัยที่มีผลต่อระบบการผลิตมาก | หากค่า G มีค่าสูงกิจกรรมมีค่า I ที่สูงด้วย หากมีค่า I ที่ต่ำจะทำให้เกิดปัญหา หรือค่า H มีค่าต่ำด้วย |
| H = บ่งชี้ถึงสภาพปัญหาของเครื่องจักรของกิจการ | หากค่าที่ได้มีค่าสูงแสดงว่าประสิทธิภาพเครื่องจักรของกิจการสูง | |
| I = บ่งชี้ถึงการจัดการด้านเครื่องจักรและระบบบำรุงรักษา | หากค่าที่ได้มีค่าสูงแสดงว่ากิจการมีการจัดการด้านระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรดี | |

ตารางที่ 4-5 การอ่านผลการวินิจฉัยเบื้องต้น

ศูนย์ทรัพยากร
มหาวิทยาลัย

4.3.5 การนำไปทดลองใช้

นำไปทดลองใช้กับโรงงานตัวอย่างดังรายละเอียดในบทที่ 3 โดยการนำไปทดลองใช้จะทำได้ โดยการเข้าไปสัมภาษณ์ การตอบแบบสอบถามหากผู้ให้สัมภาษณ์ไม่เข้าใจ ผู้สัมภาษณ์จะอธิบายความหมายของคำถาม และคำตอบ เมื่อตอบแบบสอบถามทั้งหมดแล้ว จะทำการรวมผลคะแนนโดยผู้สัมภาษณ์ และอธิบายการดูค่าที่วัดได้พร้อม ๆ กับการวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้น หลังจากนั้นจึงให้ผู้ถูกสัมภาษณ์กรอกแบบสอบถามแสดงความพอใจ

รูปแบบของแบบสอบถามแสดงความพอใจของโรงงานตัวอย่าง ประกอบด้วยหัวข้อหลักในการวิเคราะห์ผล ได้แก่ ด้านวัตถุดิบ ด้านการวางแผน การควบคุมการผลิต ด้านเครื่องจักร และคำถาม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปของของคำถามที่ใช้ ดังนี้

(1) ลักษณะ และรูปแบบของคำถามทั่ว ๆ ไป

| ประเด็นที่วัด | เห็นด้วยอย่างยิ่ง → ไม่เห็นด้วย | | | | | ข้อเสนอแนะ |
|---------------------------------|---------------------------------|---|---|---|---|------------|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| ลักษณะคำถามเหมาะสมกับ SMEs | | | | | | |
| จำนวนความเหมาะสมของข้อคำถาม | | | | | | |
| ลักษณะของคำถามตรงประเด็น ชัดเจน | | | | | | |
| การแบ่งหัวข้อในการวินิจฉัย | | | | | | |
| ขั้นตอน และรูปแบบการแปรผล | | | | | | |

(2) ความสามารถในการสะท้อนถึงสภาพการผลิตในแต่ละด้าน

ด้านวัตถุดิบ และระบบการจัดการวัตถุดิบ

| ประเด็นที่วัด | เห็นด้วยอย่างยิ่ง → ไม่เห็นด้วย | | | | | ข้อเสนอแนะ |
|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|---|---|------------|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| สามารถสะท้อนถึงสภาพกิจการได้ | | | | | | |
| ประโยชน์ที่ได้รับจากการทดสอบ | | | | | | |
| ความน่าจะเป็นในการนำไปใช้ปรับปรุง | | | | | | |

ด้านการวางแผนการผลิต และการวางแผนการผลิต

| ประเด็นที่วัด | เห็นด้วยอย่างยิ่ง → ไม่เห็นด้วย | | | | | ข้อเสนอแนะ |
|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|---|---|------------|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| สามารถสะท้อนถึงสภาพกิจการได้ | | | | | | |
| ประโยชน์ที่ได้รับจากการทดสอบ | | | | | | |
| ความน่าจะเป็นในการนำไปใช้ปรับปรุง | | | | | | |

ด้านเครื่องจักร และระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร

| ประเด็นที่วัด | เห็นด้วยอย่างยิ่ง → ไม่เห็นด้วย | | | | | ข้อเสนอแนะ |
|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|---|---|------------|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| สามารถสะท้อนถึงสภาพกิจการได้ | | | | | | |
| ประโยชน์ที่ได้รับจากการทดสอบ | | | | | | |
| ความน่าจะเป็นในการนำไปใช้ปรับปรุง | | | | | | |



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย