

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีและทบทวนวรรณกรรม

ในบทที่ 2 จะเป็นการกล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการอภิปรายการแก้ไข ปัญหาภายในโรงอบลำไยสรายุทธ รวมถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ ในงานชิ้นนี้คือ “การใช้กิจกรรมกลุ่มคุณภาพเพื่อลดการสูญเสียในกระบวนการผลิตลำไยอบแห้ง ของโรงอบลำไยสรายุทธ” ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

#### 2.1 การบริหารโดยการควบคุมคุณภาพหรือกลุ่มคุณภาพ

การบริหารโดยการควบคุมคุณภาพหรือกลุ่มคุณภาพถือเป็นกิจกรรมที่ได้รับความนิยม ในองค์กรภาคเอกชนและรัฐวิสาหกิจ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมคุณภาพหรือการปฏิบัติงาน ต่างๆในระหว่างการผลิตเพื่อป้องกันมิให้เกิดของเสียหรือมิให้ทำงานผิดไปจากที่กำหนด ด้วยเหตุนี้ การควบคุมปริมาณและคุณภาพการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยใช้กิจกรรมกลุ่มคุณภาพ ซึ่งกิจกรรมกลุ่มคุณภาพมีความหมาย ดังต่อไปนี้

##### 2.1.1 ความหมายของกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ

กิจกรรมกลุ่มคุณภาพหรือ Quality Conlity Circle หรือสามารถเรียกสั้นๆได้ว่า QCC เป็น กิจกรรมที่บริหาร โดยกลุ่มคุณภาพที่ประกอบด้วยบุคลากรที่เหมาะสมและมีขนาดเหมาะสม ที่ทำงานอย่างใกล้ชิดเกี่ยวข้องกัน รวมตัวอย่างอิสระ เพื่อร่วมมือและช่วยกันปรับปรุงงานให้เป็นไป ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ (วรรณดี ธรรมศรี, 2551)

ความหมายของกิจกรรมกลุ่มคุณภาพคือ การควบคุมคุณภาพด้วยกิจกรรมกลุ่ม การควบคุมคุณภาพ คือ การบริหารงานด้านวัตถุดิบขบวนการผลิตและผลผลิต ให้ได้คุณภาพตาม ความต้องการของลูกค้า ผู้เกี่ยวข้องหรือข้อกำหนดตามมาตรฐานที่ตั้งไว้ โดยมีเป้าหมายป้องกันและ ลดปัญหาการสูญเสียทั้งวัตถุดิบ ต้นทุนการผลิต เวลาการทำงานและผลผลิตกิจกรรมกลุ่ม คือ ความ ร่วมมือร่วมใจในการทำงาน หรือสร้างผลงานตามเป้าหมายซึ่งประกอบด้วยผู้บริหาร พนักงาน วิธีการทำงาน เครื่องจักร เครื่องใช้ ระเบียบกฎเกณฑ์ และอื่นๆ(วรรณดี ธรรมศรี, 2551)

นอกจากนี้กิจกรรมกลุ่มคุณภาพต้องประกอบด้วยลักษณะอันเป็นสากล ไม่ว่าจะเป็น บุคลากรกลุ่มน้อยที่อยู่ในสถานที่ทำงานเดียวกัน ทำกิจกรรมกลุ่มคุณภาพร่วมกันอย่างอิสระ ปราศจากการควบคุมจากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง โดยมีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงคุณภาพของการทำงานและ

ควบคุมดูแลสถานที่ทำงาน โดยใช้เทคนิควิธีการควบคุมคุณภาพ กิจกรรมกลุ่มคุณภาพมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตนเองและสามารถพัฒนาองค์กรของตนเองร่วมกันอย่างต่อเนื่อง

กล่าวโดยสรุปว่า การบริหารโดยระบบการควบคุมคุณภาพหรือกลุ่มคุณภาพ คือ กิจกรรมหรือกระบวนการแก้ไขปัญหาและควบคุมคุณภาพด้วยกลุ่ม ฉะนั้น การบริหารโดยระบบควบคุมคุณภาพหรือกลุ่มคุณภาพ หมายถึง กิจกรรมร่วมกันของกลุ่มพนักงานรวมตัวกันโดยสมัครใจ เพื่อปรับปรุงและแก้ไขปัญหาขององค์กร ทั้งนี้ ต้องไม่ขัดต่อนโยบายหลักขององค์กร กิจกรรมของ Q.C.C.แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. กิจกรรมที่สามารถวัดหรือคำนวณออกมาเป็นตัวเลขได้เช่น

- การเพิ่มผลผลิต
- การลดจำนวนของเสียของผลิตภัณฑ์
- การลดจำนวนของลูกค้ำที่ส่งคืน เนื่องจากผลผลิตภัณฑ์ที่ส่งไปไม่ได้คุณภาพ

ตามที่ถูกค้ำต้องการ

- การลดค่าใช้จ่ายต่างๆ ลง

2. กิจกรรมที่สามารวัดหรือคำนวณออกมาเป็นตัวเลขได้เช่น

- ทำให้ความร่วมมือของพนักงานดีขึ้น
- ทำให้ขวัญและกำลังใจของพนักงานดีขึ้น
- ทำให้พนักงานมีความรับผิดชอบสูงขึ้น
- ลดความขัดแย้งในการทำงานลง

ทั้งหมดที่กล่าวถึงข้างต้นคือความหมายและลักษณะของกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ ในลำดับถัดไปจะกล่าวถึงหลักการของกิจกรรมกลุ่มคุณภาพเพื่อแสดงให้เห็นถึงหลักการและวัตถุประสงค์ของการประยุกต์ใช้กิจกรรมกลุ่มคุณภาพภายในองค์กรต่างๆ

### 2.1.2 หลักการของ Q.C.C.

กิจกรรมกลุ่มคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการควบคุมงานและภาวะผู้นำของผู้บังคับบัญชาในการดำเนินกิจกรรมและระดมความคิดเห็นของบุคลากรภายในองค์กรของตนเอง โดยกิจกรรมกลุ่มคุณภาพได้อาศัยหลักการของวัฏจักรเดมिंग (Deming Cycle) อันประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การวางแผน (Plan:P)
2. การปฏิบัติ (Do:D)
3. การตรวจสอบ (Check : C)
4. การแก้ไขปรับปรุง (Action : A)

โดยกิจกรรมกลุ่มคุณภาพมีเครื่องมือคุณภาพที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมกลุ่มคุณภาพในลักษณะต่างๆเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เครื่องมือคุณภาพมีทั้งหมด 7 ชนิด ดังที่จะกล่าวถึงในหัวข้อถัดจากนี้

### 2.1.3 เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด ( 7 QC Tools)

เครื่องมือคุณภาพ (QC Tools) คือ เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพ ในกระบวนการทำงาน ซึ่งช่วยศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหา การเลือกปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา การค้นหาและวิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหา ที่แท้จริงเพื่อการแก้ไขได้ถูกต้องตลอดจนช่วยในการจัดทำมาตรฐานและควบคุมติดตามผลอย่างต่อเนื่อง (บรรณกิจบรรณจง ทองจำปา, 2553) เครื่องมือคุณภาพมีทั้งหมด 7 ชนิด ซึ่งมีลักษณะ วัตถุประสงค์และการประยุกต์ใช้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นเครื่องมือคุณภาพทั้ง 7 ชนิดจึงมีลักษณะและวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

#### 1. แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet)

แผ่นตรวจสอบ คือ แบบฟอร์มที่มีการออกแบบช่องว่างต่างๆ ไว้เรียบร้อย เพื่อจะใช้ในการบันทึกข้อมูลได้ง่ายและสะดวก ถูกต้อง ไม่ยุ่งยาก ในการออกแบบฟอร์มทุกครั้งต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนโดยแผ่นตรวจสอบมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมและติดตามผลการดำเนินการผลิตและค้นหาสาเหตุของความไม่สอดคล้องของกระบวนการผลิตต่างๆ แผ่นตรวจสอบมีลักษณะและวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 : ประเภทของแผ่นตรวจสอบ

ลักษณะของแผ่นตรวจสอบ	วัตถุประสงค์	การนำไปใช้
1. กระดาษเปล่า	ข้อมูลทั่วไป	ใช้บันทึกเท่านั้น ไม่นำไปวิเคราะห์ต่อ
2. ตารางแสดงความถี่	นับจำนวนคำหนิ	ใช้เพื่อจำแนกข้อมูลนำไปทำแผนผัง/กราฟ
3. ตารางรอกตัวเลข	นับจำนวนของเสีย/คนข้อมูลจากการวัด/การทดสอบ	ใช้เขียนแผนผังควบคุม ผังการกระจายฮิสโตแกรม หรือแผนภูมิกราฟ
4. ตารางการทำเครื่องหมาย	ใช้เครื่องหมายแทนการเขียน	ใช้จำแนกข้อมูลทำผังพาเรโตหรือกราฟ
5. ตารางแบบสอบถาม	สอบถามข้อคิดเห็น	หาความถี่ ทำผังพาเรโต
6. ตารางแบบอื่นๆ	การตรวจสอบเฉพาะเรื่อง	ใช้ตามวัตถุประสงค์เฉพาะเรื่อง เช่น แบบสอบถามสำหรับเลือกเมนูอาหาร

แหล่งที่มา: บรรณกิจบรรณจง ทองจำปา, 2555 : ออนไลน์

### 1.1) ขั้นตอนการทำแผ่นตรวจสอบ

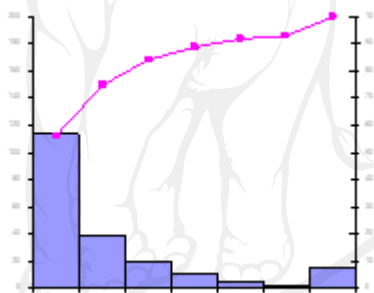
การทำแผ่นตรวจสอบ เริ่มต้นที่การกำหนดวัตถุประสงค์และตั้งชื่อแผ่นตรวจสอบ หลังจากนั้นกำหนดปัจจัยภายในแผ่นตรวจสอบ รวมถึงทดลองออกแบบ กำหนดสัญลักษณ์เพื่อสร้างความเข้าใจระหว่างผู้ทำกิจกรรมให้มีความเข้าใจตรงกัน หลังจากที่แผ่นตรวจสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ดำเนินกิจกรรมต้องทดลองนำไปใช้เก็บข้อมูล เมื่อทำการทดลองเสร็จสิ้น ขั้นตอนถัดจากนี้คือการเก็บข้อมูลโดยใช้แผ่นตรวจสอบและนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุป โดยจำแนกแบบฟอร์มออกเป็นแบบฟอร์มข้อมูลดิบและแบบฟอร์มสรุป

ภายในแผ่นทดสอบต้องมีวัตถุประสงค์ในการใช้แผ่นตรวจสอบที่ชัดเจนและควรใช้สัญลักษณ์หรือกรอกข้อมูลที่สะดวกและง่ายต่อการบันทึกเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ที่สำคัญแผ่นตรวจสอบควรสามารถสรุปผลได้ทันทีที่กรอกข้อมูลเสร็จสิ้นและก่อนการใช้แผ่นตรวจสอบควรมีการทดลองเก็บข้อมูลใช้จริงก่อน ที่สำคัญแผ่นตรวจสอบควรมีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## 2. แผนผังพาร์โต (Pareto Diagram)

แผนผังพาร์โต คือ แผนภูมิที่ใช้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของความบกพร่องกับปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้น เมื่อต้องการกำหนดสาเหตุที่สำคัญ (Critical Factor) ของปัญหาเพื่อแยกออกจากสาเหตุอื่นและการยืนยันวิธีการแก้ไขปัญหา โดยอาศัยการเปรียบเทียบ “ก่อนทำ” กับ “หลังทำ” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดสาเหตุที่สำคัญ (Critical Factor) ของปัญหาเพื่อแยกออกจากสาเหตุอื่นๆ อีกทั้งเพื่อยืนยันผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากปัญหาโดยเปรียบเทียบและสามารถค้นหาปัญหาและหาคำตอบในการแก้ไข้ปัญหา

แผนผังพาร์โตมีประโยชน์คือ สามารถบ่งชี้ให้เห็นว่าหัวข้อใดเป็นปัญหามากที่สุด รวมถึงสามารถเข้าใจว่าแต่ละหัวข้อมีอัตราส่วนเป็นเท่าใดในส่วนทั้งหมดโดยใช้กราฟแท่งบ่งชี้ขนาดของปัญหา ซึ่งไม่ต้องใช้การคำนวณที่ยุ่งยาก ก็สามารถจัดทำได้และใช้ในการเปรียบเทียบผลได้ ด้วยเหตุนี้แผนผังพาร์โตจึงสามารถใช้สำหรับการตั้งเป้าหมาย ทั้งตัวเลขและปัญหา



รูปที่ 1 ตัวอย่างแผนผังพาร์โต

แหล่งที่มา: บรรณกิจบรรณจง ทองจำปา, 2555 : ออนไลน์

### 2.1) ขั้นตอนการสร้างแผนผังพาร์โต

แผนผังพาร์โต ประกอบด้วยกราฟแท่งและกราฟเส้นนอกจากแกนในแนวตั้ง (แกน Y) และแกนแนวนอน (แกน X) กราฟพาร์โตจะมีแกนแสดงร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (%) ของข้อมูลสะสมอยู่ทางด้านขวามือของแผนผังด้วย โดยความสูงของแท่งกราฟจะเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย จากซ้ายมือไปขวามือ ยกเว้นในกลุ่มข้อมูลที่เป็น “ข้อมูลอื่นๆ” จะนำไปไว้ที่ตำแหน่งสุดท้ายของแกนในแนวนอนเสมอ

การสร้างแผนผังพาเรโตประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญทั้งหมด 6 ประการ ดังต่อไปนี้

- 1.) ตัดสินใจว่าจะศึกษาปัญหาอะไร และต้องการเก็บข้อมูลชนิดไหน
- 2.) กำหนดวิธีการเก็บข้อมูลและช่วงเวลาที่ จะทำการเก็บข้อมูล
- 3.) ออกแบบแผ่นบันทึก
- 4.) นำไปเก็บข้อมูล
- 5.) นำข้อมูลมาสรุปจัดเรียงลำดับ
- 6.) เขียนแผนผังพาเรโต

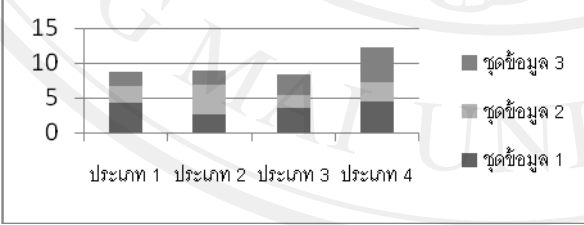

### 3. กราฟ (Graph)

กราฟ คือ แผนภาพที่แสดงถึงตัวเลขหรือข้อมูลทางสถิติที่ใช้ เมื่อต้องการนำเสนอข้อมูล และวิเคราะห์ผลของข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้เข้าใจและรวดเร็วต่อการทำความเข้าใจ

#### 3.1) ประเภทของกราฟ


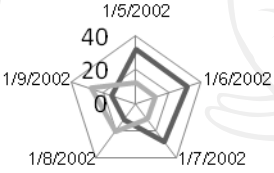
กราฟมีหลากหลายประเภทและแต่ละประเภทล้วนมีลักษณะเฉพาะ รวมถึงวัตถุประสงค์ ที่แตกต่างกัน ดังที่ปรากฏในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 : ประเภทของกราฟ

ประเภทของกราฟ	ลักษณะเฉพาะและวัตถุประสงค์
 <p>กราฟแท่ง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้เมื่อมีข้อมูลมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ข้อมูล โดยใช้การเปรียบเทียบที่พื้นที่ของกราฟ</li> <li>- ไม่เหมาะสมที่จะใช้ดูแนวโน้มในระยะยาว แต่เหมาะสมสำหรับข้อมูลในแต่ละช่วงเวลา</li> </ul>
 <p>กราฟเส้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้สำหรับดูแนวโน้ม การพยากรณ์ในอนาคต หรือทำนายผลจากข้อมูลในอดีตได้</li> <li>- ใช้ในการควบคุมแผนงานให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้</li> </ul>



ตารางที่ 2 : ประเภทของกราฟ (ต่อ)

 <p>■ ไตรมาสที่ 1 ■ ไตรมาสที่ 2 ■ ไตรมาสที่ 3 ■ ไตรมาสที่ 4</p> <p><b>กราฟวงกลม</b></p>	<p>- พื้นที่ของกราฟเท่ากับ 100% แต่ละส่วนที่แบ่งออกมาจะแสดงให้เห็นถึงอัตราส่วนในแต่ละส่วนประกอบของข้อมูลว่าเป็นที่ส่วยขององค์ประกอบทั้งหมด</p>
 <p>— ชุดข้อมูล 1 — ชุดข้อมูล 2</p> <p><b>กราฟใยแมงมุม</b></p>	<p>- เป็นกราฟรูปหลายเหลี่ยม ซึ่งจะแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความมากน้อยของแต่ละส่วน โดยกำหนดตำแหน่งจุดลงในแต่ละเส้นแกนของกราฟ ใช้เปรียบเทียบก่อน หลัง การปรับปรุง หรือเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป</p>

แหล่งที่มา: บรรณกิจบรรณจง ทองจำปา, 2555 : ออนไลน์

#### 4. แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram)

แผนผังแสดงเหตุและผล คือ แผนผังแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างคุณลักษณะของปัญหา (ผล) กับปัจจัยต่างๆ (สาเหตุ) ที่เกี่ยวข้อง แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) เราอาจคุ้นเคยกับแผนผังสาเหตุและผล ในชื่อของ "ฟังก้างปลา (Fish Bone Diagram)"

แผนผังแสดงเหตุและผลมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาในการทำการศึกษาคำถามเข้าใจหรือทำความเข้าใจกับกระบวนการอื่นๆ เพราะ โดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการทำฟังก้างปลาแล้ว จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้นนอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการระดมสมองซึ่งจะช่วยให้ทุกๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

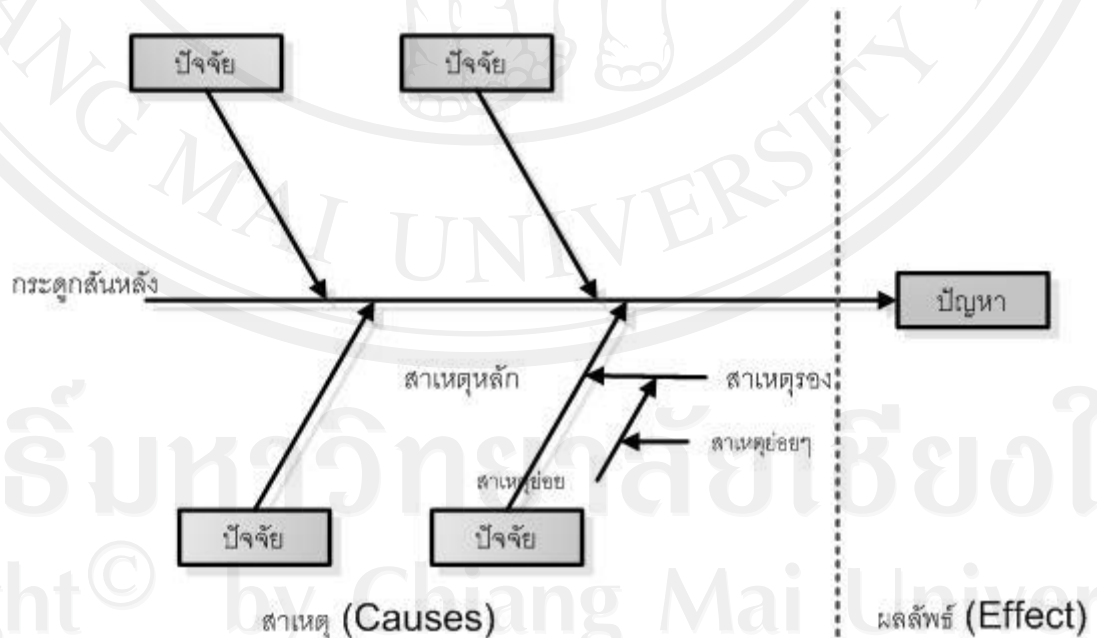
ส่วนประโยชน์ของแผนภูมิแก๊งปลา คือ แผนภูมิสามารถช่วยให้ประหยัดเวลาในการแยกความคิดต่าง ๆ ที่กระจัดกระจายของแต่ละสมาชิก เนื่องจากแผนภูมิแก๊งปลาจะช่วยรวบรวมความคิดของสมาชิกในทีม ที่สำคัญยังทำให้ทราบสาเหตุหลักๆ และสาเหตุย่อยๆ ของปัญหาต่างๆ ที่นำไปสู่การแก้ไขปัญหอย่างถูกวิธี

อย่างไรก็ตามแผนภูมิแก๊งปลายังมีข้อเสีย คือ เสรีภาพทางความคิดเนื่องจากมีแผนภูมิแก๊งปลาเป็นตัวกำหนดซึ่งความคิดของสมาชิกในทีมจะมารวมอยู่ที่แผนภูมิแก๊งปลา อีกทั้งยังต้องอาศัยผู้ที่มีความสามารถสูง จึงจะสามารถใช้แผนภูมิแก๊งปลาในการระดมความคิด

#### 4.1) ขั้นตอนการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังแก๊งปลา

สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือ ความร่วมมือของกลุ่ม เนื่องจากแผนผังต้องทำ เป็นทีมหรือเป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยชน์ปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น



รูปที่ 2 รูปแบบผังแก๊งปลา  
แหล่งที่มา: วันรัตน์ จันทกิจ, 2555 : ออนไลน์



#### 4.2) องค์ประกอบของผังก้างปลา

ก่อนที่จะกล่าวถึงส่วนประกอบของผังก้างปลา ควรมีการกำหนดปัจจัยบนก้างปลาเสียก่อน ปัจจัยดังกล่าวต้องสามารถแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ มีเหตุผล ส่วนใหญ่มักใช้หลักการแบบ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย

M - Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

M - Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M - Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M - Method กระบวนการทำงาน

E - Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

จากกลุ่มปัจจัยดังกล่าวจึงนำไปสู่การกำหนดหัวข้อปัญหาที่ การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น การกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบจะนำไปสู่การระดมความคิดที่หลากหลายของกลุ่มต่างๆ และทำให้แผนก้างปลา มีความละเอียดยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามหากเรากำหนดประโยคปัญหาไม่ชัดเจนตั้งแต่แรก จะทำให้สูญเสียเวลาเป็นอย่างมากในการค้นหา สาเหตุ รวมถึงเวลาในการทำผังก้างปลา

ดังนั้นจึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า ผังก้างปลา มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ

1. หัวปลา แสดงส่วนที่เป็นปัญหา (Problems) หรือผลกระทบ (Effects)
2. สาเหตุ (Causes) สามารถแบ่งออกเป็น
  - 2.1 ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาหรือหัวปลา
  - 2.2 สาเหตุหลัก
  - 2.3 สาเหตุย่อย

โดยสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรอง และก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น ดังนั้นรูปแบบของแผนภูมิ ก้างปลา (Fishbone Diagram) ประกอบด้วย การใส่ชื่อของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ ลงทางด้านขวาสุดหรือซ้ายสุดของแผนภูมิ โดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นใส่ชื่อของปัญหาย่อย ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3 - 6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นก้างปลา (Sub-Bone) ทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นก้างปลาแต่ละเส้นให้ใส่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมา ระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีก ถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีก โดยทั่วไปมักจะมีการ

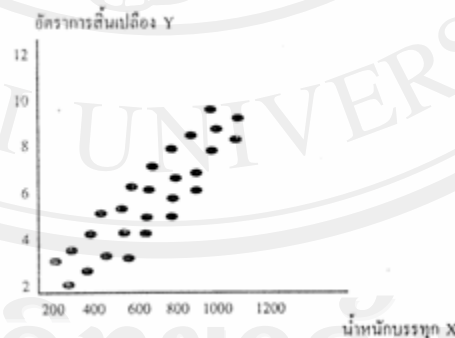
แบ่งระดับของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4 – 5 ระดับ เมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้ว จะทำให้มองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมด ที่จะเป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

### 5. แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram)

แผนผังการกระจาย คือ ผังที่ใช้แสดงค่าของข้อมูลที่เกิดจากความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวโน้มและทิศทางของความสัมพันธ์ของทั้ง 2 ตัวแปร ทั้งนี้เพื่อใช้ในการหาความสัมพันธ์ที่แท้จริงระหว่าง 2 ตัวแปร ซึ่งตัวแปรในแผนผังการกระจาย ประกอบด้วย

แผนผังการกระจายมีวัตถุประสงค์เพื่อบ่งชี้สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา เช่น ค่าความเหนียวของเหล็ก (ปัญหา, Y) จะมากหรือน้อย มีสาเหตุมาจากปริมาณคาร์บอนในเนื้อเหล็ก (สาเหตุที่ 1, X 1) หรือรอยขีดข่วนที่เกิดขึ้นบนผิวเนื้อเหล็ก (สาเหตุที่ 2, X 2) อีกทั้งยังเพื่อตัดสับสนเกี่ยวกับผลกระทบ 2 ตัวซึ่งมีความสัมพันธ์กันอยู่และสาเหตุของผลกระทบระหว่าง 2 ตัวแปร รวมถึงสามารถใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ก้างปลา (X) ที่ได้จากการระดมสมอง เกี่ยวกับสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อหัวปลา (Y) เช่น อัตราการขาดงานของคนงาน เป็นสาเหตุให้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่บกพร่องมีจำนวนมากขึ้นและใช้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหรือตัวแปร 2 ตัว ที่เราสนใจศึกษาว่าจะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เช่น ส่วนสูงมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักหรือไม่

ดังนั้นในแผนผังกระจายจึงประกอบด้วยตัวแปรในแผนผังกระจาย เพื่อใช้ในการหาความสัมพันธ์ที่แท้จริงระหว่าง 2 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปร X คือ ตัวแปรอิสระ หรือค่าที่ปรับเปลี่ยนไปและตัวแปร Y คือ ตัวแปรตาม หรือผลที่เกิดขึ้นในแต่ละค่าที่เปลี่ยนแปลงไปของตัวแปร X



รูปที่ 3 ตัวอย่างแผนผังการกระจาย

แหล่งที่มา: บรรณกิจบรรณจง ทองจำปา, 2555: ออนไลน์

### 5.1) ขั้นตอนการสร้างแผนผังการกระจาย

วิธีการสร้างแผนผังกระจาย ประกอบด้วยขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.) ออกแบบแผ่นบันทึก เพื่อจัดเก็บข้อมูลหรือตัวแปร (X,Y) ที่ต้องการ อย่างน้อย 30 คู่ ตัวแปรที่ว่าเป็นนี้อาจจะเป็นสาเหตุกับสาเหตุ ( $X_1, X_2$ ) หรือสาเหตุกับปัญหา (X,Y) ก็ได้ โดยออกแบบเป็นรูปแบบตารางก่อนแล้วนำไปเขียนกราฟ หรือออกแบบเป็นรูปกราฟที่พล็อตข้อมูลได้เลย

2.) เขียนกราฟของผังการกระจายหาค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของตัวแปรจากขั้นตอนที่ 1 เพื่อกำหนดสเกลบนแกนแนวนอน (แกน X) และแกนแนวตั้ง (แกน Y) ซึ่งควรเป็นตัวเลขที่ปัดเศษ และหากมีข้อมูล X,Y คู่ใดทับกันให้ทำวงกลมล้อมรอบจุดที่ทับกัน

3.) เขียนรายละเอียดประกอบรูปกราฟ ประกอบด้วยชื่อของรูปกราฟ (เช่น ชื่อผลิตภัณฑ์, กระบวนการ) ชื่อของแกนนอน (X) และแกนตั้ง (Y) ชื่อของผู้ปฏิบัติงาน ผู้เก็บข้อมูล และเครื่องจักร หน่วยวัดของแกนนอนและแกนตั้งและช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลและวันเดือนปีที่ผลิต หรือบริการจำนวนข้อมูล (X,Y) ที่จัดเก็บ

### 6. แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

แผนภูมิควบคุม คือ แผนภูมิที่มีการเขียนขอบเขตที่ยอมรับได้ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการ โดยการติดตามและตรวจจับข้อมูลที่อยู่นอกขอบเขต

แผนภูมิควบคุมจะมีลักษณะของความผันแปรที่แตกต่างกัน เช่น ความผันแปรตามธรรมชาติและความผันแปรจากความผิดปกติ แต่ละลักษณะสามารถอธิบายได้ ดังนี้

- **ความผันแปรตามธรรมชาติ (Common Cause)** เกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างเล็กน้อยๆ ที่เกิดขึ้นจากปัจจัยการผลิตต่างๆ เช่น ผู้ปฏิบัติงาน วัตถุดิบ เป็นต้น ไม่มีความรุนแรงและไม่มีผลต่อคุณภาพ โดยชิ้นงานที่ออกมาแต่ละชิ้นจะมีความแตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งยอมรับได้และอยู่ในพิสัยที่กำหนดหาเทคนิค ซึ่งได้อนุญาตเอาไว้แล้วในพิสัยความเผื่อ (Tolerance) ของชิ้นงาน

- **ความผันแปรจากความผิดปกติ (Special Cause)** เกิดขึ้นเนื่องจากความผิดพลาดของปัจจัยต่างๆ ในการผลิต ซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการแก้ไขจึงจะทำให้คุณภาพของชิ้นงานกลับมาสู่สภาวะปกติ

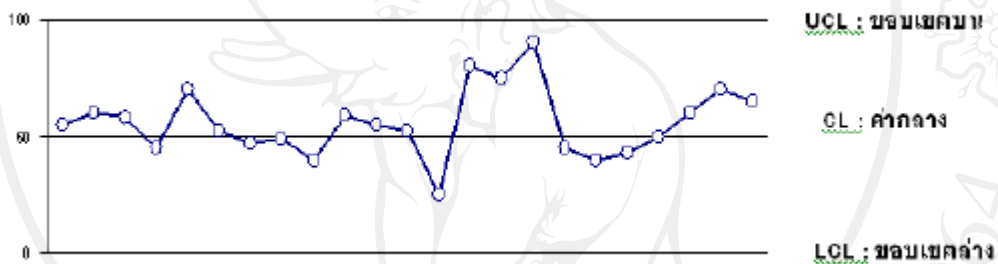
แผนภูมิควบคุมได้รับการจำแนกออกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะของข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลแบบต่อเนื่องหรือหน่วยวัดและข้อมูลแบบช่วงหรือหน่วยนับ แต่ละชนิดจะมีค่าตัวแปรที่แตกต่างกัน ได้แก่

### แผนภูมิที่ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลแบบต่อเนื่อง, หน่วยวัด (Continuous Data)

- X-R Chart ข้อมูลต่อเนื่องที่มีการจัดกลุ่ม หาพิสัยในกลุ่มได้
- X Chart ข้อมูลต่อเนื่องที่ไม่มีการจัดกลุ่ม หาพิสัยกลุ่มไม่ได้

### แผนภูมิที่ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลแบบช่วง, หน่วยนับ (Discrete Data)

- PN Chart ข้อมูลจำนวนของเสีย เมื่อขนาดแต่ละกลุ่มเท่ากัน
- P Chart ข้อมูลสัดส่วนของเสีย เมื่อขนาดแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน
- C Chart ข้อมูลจำนวนตำหนิบนผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเท่ากัน
- U Chart ข้อมูลจำนวนตำหนิบนผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดไม่เท่ากัน



รูปที่ 4 ตัวอย่างแผนภูมิควบคุม

แหล่งที่มา: บรรณกิจบรรณจง ทองจำปา, 2555: ออนไลน์

## 7. ฮิสโตแกรม (Histogram)

ฮิสโตแกรม คือ กราฟแท่งแบบเฉพาะ ประกอบด้วยแกนตั้งและแกนนอน โดยแกนตั้งจะเป็นตัวเลขแสดงความถี่และมีแกนนอนเป็นข้อมูลของคุณสมบัติของสิ่งที่เราสนใจ โดยเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ทั้งนี้เพื่อใช้อธิบายความแปรปรวนของกระบวนการ ผ่านการสังเกตรูปร่างของฮิสโตแกรมที่สร้างขึ้นจากข้อมูลที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่าง

ฮิสโตแกรม มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความผิดปกติผ่านการกระจายของกระบวนการทำงานรวมถึงเปรียบเทียบข้อมูลกับเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อใช้ในการตรวจสอบสมรรถนะของกระบวนการทำงาน (Process Capability) อีกทั้งวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา (Root Cause) ที่สำคัญฮิสโตแกรมสามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการในระยะยาวสำหรับข้อมูลที่มีจำนวนมาก

### 7.1) ขั้นตอนการเขียนฮิสโตแกรม (Histogram)

การเก็บรวบรวมข้อมูลทั้ง ควรรวบรวมประมาณ 100 ข้อมูล หลังจากนั้นหาค่าสูงสุด (L) และ ค่าต่ำสุด (S) ของข้อมูลทั้งหมดและหาพิสัยของข้อมูลในท้ายที่สุด (R-Range) จากเครื่องมือทั้ง 7 ของกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ ในงานศึกษาขั้นนี้จะใช้เครื่องมือ

แผนภูมิ และ ก้างปลา ในการอธิบายสาเหตุของปัญหาเปลือกลำไยแตก รวมถึงผลกระทบที่เกิดจากปัญหาลำไยแตก นอกจากนี้แล้วในงานศึกษาขั้นนี้ใช้แผนภูมิแบบแท่งและแผ่นทดสอบในการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหาคตามที่ได้รับจากการระดมสมองของพนักงานในโรงอบลำไยสุราษฎร์

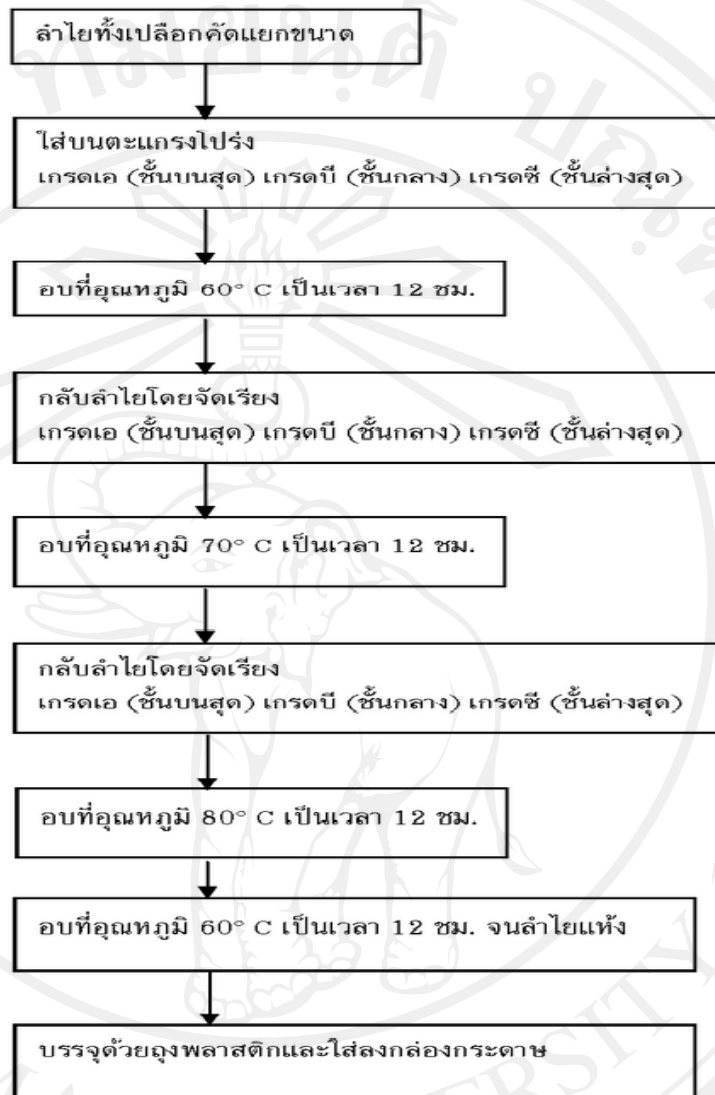
### 8. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในงานขั้นนี้ได้จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ ขั้นตอนการทำลำไยอบแห้งและงานศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ มีงานศึกษาส่วนหนึ่งที่ประยุกต์ใช้แนวคิดกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ แรกเริ่มในงานขั้นนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการทำลำไยอบแห้งเพื่อทำความเข้าใจถึงกระบวนการต่างๆอย่างละเอียด ก่อนที่จะนำไปสู่สาเหตุของปัญหาและวิธีแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น

#### 8.1) งานศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตลำไยอบแห้ง

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร ได้อธิบายถึงการแปรรูปผลผลิตลำไยที่มีหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ ลำไยอบแห้งลำไยกระป๋องลำไยกวน ฯลฯ ส่วนมากจะแปรรูปเป็นลำไยอบแห้ง รองลงมาเป็นลำไยกระป๋อง(สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นการศึกษาการแปรรูปโดยการอบแห้งทั้งเปลือก (อัตราเปล่งลำไยสด: ลำไยอบแห้งทั้งเปลือก = 10: 3.1) ดังที่ปรากฏในรูปภาพในหน้าถัดไป





รูปที่ 5 ขั้นตอนการแปรรูปลำไยอบแห้งทั้งเปลือก

แหล่งที่มา: สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2554

นอกจากนี้สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตรยังอธิบายขั้นตอนการอบแห้งผลลำไยทั้งเปลือกเพื่อใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของลำไยอบแห้ง โดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.) การคัดขนาดและคุณภาพของผลลำไยสมควรแยกผลลำไยที่จะนำมาอบแห้งออกเป็น 3 ขนาด คือ เล็ก กลาง ใหญ่ เนื่องจากใช้เวลาในการอบแห้งไม่เท่ากัน ขนาดเล็กใช้เวลาอย่างน้อย 40 ชั่วโมง ขนาดใหญ่ใช้เวลาอย่างน้อย 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียสใช้ลำไยได้ทุกสายพันธุ์ ควรเลือกลำไยพันธุ์ดีที่มีความสดใหม่ ไม่มีผลเน่าเสียผลแตกปะปน



2.) การลำเลียงผลลำไยเข้าอบ ถ้าเกษตรกรมีเครื่องอบลำไยเพียงเครื่องเดียว ควรเรียงผลลำไยขนาดใหญ่ลงไปก่อน เพื่อให้ผลลำไยอยู่ใกล้ความร้อนมากที่สุดแล้วใช้ตาข่าย หรือตะแกรงรुकคมแบ่งชั้นระหว่างลำไยแต่ละขนาดเพื่อให้การพลิกกลับเป็นไปอย่างสะดวกถ้ามีหลายเครื่องแนะนำให้อบแห้งตามขนาดและควรใช้ตาข่ายหรือตะแกรงแบ่งลำไยออกเป็น 3 ชั้น เท่า ๆ กัน การบรรจุผลลำไยใส่กระบะ ต้องไม่สูงเกินแนวของกระบะและน้ำหนักบรรจุไม่ควรเกิน 2,000 กิโลกรัม

3.) การอบผลลำไยผลลำไยสดมีความชื้นประมาณ 70 % ของน้ำหนักผลสด การอบแห้งผลลำไยให้สามารถเก็บรักษาได้นานโดยไม่เกิดปัญหาเชื้อราจะต้องลดความชื้นให้เหลือต่ำกว่า 18 % ผลลำไยสด 1 กิโลกรัมเมื่ออบแห้งให้มีน้ำความชื้น 17 % จะได้ผลลำไยแห้ง 361 กรัม หรือผลลำไยทั้งเปลือกประมาณ 1 ส่วน อุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งลำไยอยู่ในช่วง 70-80 การควบคุมอุณหภูมิลมร้อนในหิ้งที่อยู่ในช่วงดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญถ้าอุณหภูมิร้อนต่ำกว่านี้ระยะเวลาในการอบแห้งจะนานมากขึ้นถ้าใช้อุณหภูมิสูงกว่าจะทำให้เนื้อลำไยมีกลิ่นไหม้และมีสีดำ ผลลำไยที่อยู่ด้านล่างสุดติดตะแกรงจะแห้งก่อนแล้วจึงทยอยแห้งจากด้านล่างขึ้นด้านบน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพลิกกลับผลลำไยระหว่างการอบแห้งประมาณ 2 ครั้งคือครั้งแรกพลิกกลับผลลำไยชั้นบนสลับลงไว้ชั้นล่าง เมื่ออบไปได้ 15 ชั่วโมง อีก 15 ชั่วโมงต่อไปจึงพลิกกลับครั้งที่ 2 โดยนำผลลำไยชั้นกลางมาไว้ชั้นล่างแล้วเอาชั้นล่างขึ้นไปไว้ชั้นบน จากนั้นจึงทำการอบต่อไปให้ครบกำหนด 40-48 ชั่วโมงขึ้นอยู่กับความชื้น พันธุ์ และขนาดผลลำไย มีทั้งการใช้ครนยกตาข่ายออกแล้วเปลี่ยนถาดลำไย หรือใช้วิธีการโยกผลลำไยจากกระบะหนึ่งไปใส่อีกกระบะหนึ่งการใช้ตะแกรงหรือตาข่ายจะทำให้การสลับเลี่ยนชั้นได้ง่ายและทำให้ผลลำไยทุก ๆ ผลมีความแห้งใกล้เคียงกันให้มากที่สุด เมื่ออบแห้งครบตามกำหนดเวลาแล้วควรตรวจวัดความชื้นผลลำไย หากไม่มีเครื่องตรวจวัดควรสุ่มตรวจผลลำไยผลใหญ่ว่าแห้งหรือไม่ โดยการตรวจสอบเมล็ดในของผลลำไยซึ่งต้องแห้งสนิท กัดแตกได้ง่าย เพราะความชื้นจากเมล็ดจะถ่ายเทไปที่เนื้อลำไยทำให้เกิดเชื้อราขึ้นในระหว่างเก็บรักษาเมื่ออบแห้งได้ที่แล้วควรเป่าลมให้ผลลำไยเย็นตัวลงประมาณ 1 ชั่วโมงหรือทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงบรรจุใส่ถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อป้องกันผลลำไยดูดความชื้นจากอากาศ ทำให้ผลลำไยมีความชื้นเพิ่มขึ้นควรเก็บรักษาในที่เย็นและแห้ง (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2554)

ที่สำคัญงานศึกษาของ สุภทัสน์ สังข์ทอง (2553) ที่ศึกษาเรื่อง แนวทางการประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการผลิตลำไยอบแห้งทั้งเปลือกของโรงอบลำไยสายอุทรมิวัดอุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในการศึกษาหาสาเหตุและประเมินขั้นตอนการผลิต ที่ทำให้เกิดการสูญเสียในกระบวนการผลิตลำไยอบแห้งทั้งเปลือกของโรงอบลำไยสายอุทรมิวัดอุประสงค์

และเสนอแนวทางการแก้ไข จากการประเมินเบื้องต้น พบว่า มีประเด็นและขั้นตอนที่เกิดการสูญเสียที่สำคัญ 3 ลำดับแรก ได้แก่ การใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำร้อนยังไม่มีประสิทธิภาพในขั้นตอนการอบแห้งลำไย การใช้ไฟฟ้าส่องสว่างที่ไม่เหมาะสมในระหว่างกระบวนการผลิต และการแตก บุบ ของลำไยอบแห้งในขั้นตอนการรับลำไยผลสด และการคัดลำไยแห้ง หลังการประเมินโดยละเอียดพบว่า สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการสูญเสียในแต่ละประเด็นมีดังนี้

ประเด็นการใช้ฟืนไม่มีประสิทธิภาพ มีสาเหตุเกิดจาก ไม่เคยมีการระบายน้ำในหม้อน้ำร้อนทิ้งเลยทำให้เกิดตะกรัน ส่งผลให้ประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนลดลง และการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจากไม่มีการควบคุมสัดส่วนที่เหมาะสมของปริมาณอากาศและฟืน ส่วนประเด็นการใช้ไฟฟ้าส่องสว่างที่ไม่เหมาะสมในระหว่างกระบวนการผลิต มีสาเหตุเกิดจากการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ T8 ที่ใช้กำลังไฟสูง และประเด็นการแตก บุบ ของลำไยอบแห้ง มีสาเหตุเกิดจากเปลือกลำไยผลสดมีความหนา บาง ไม่สม่ำเสมอ ผลแก่เกินไป และถูกตั้งทิ้งไว้ค้างคืนก่อนที่จะนำไปอบ และเกิดการปฏิบัติงานของพนักงานที่ไม่ระมัดระวังในการเคลื่อนย้าย ซึ่งจากการสูญเสียดังกล่าว สามารถประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดให้เป็นทางเลือกได้ 7 แนวทาง ได้แก่ การกำหนดช่วงเวลาในการระบายน้ำของหม้อน้ำร้อน การปรับสัดส่วนของอากาศและฟืนให้เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ การติดตั้งระบบแลกเปลี่ยนความร้อน (economizer) เพื่อนำความร้อนจากก๊าซไอเสีย กลับมาอุ่นน้ำป้อนหม้อน้ำ การเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ T8 เป็นแบบ T5 ร่วมกับการใช้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ การวางแผนการจัดการลำไยผลสดอย่างเหมาะสม การเพิ่มจำนวนโต๊ะ และพนักงานคัดลำไยแห้ง แตก บุบ และการสร้างจิตสำนึก และแรงจูงใจในการทำงานเพื่อลดการสูญเสีย

**ปราวณี วราสวัสดิ์ และวิจิตรา แดงปรก (2552)** ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพการเก็บรักษาลำไยแห้ง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่มีอายุการเก็บรักษา 0-12 เดือน โดยซื้อลำไยอบแห้งทั้งเปลือกจากเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน จำนวน 8 ราย เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิด High Density Polyethylene (HDPE) ที่อุณหภูมิห้องทำการตรวจวัดคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ทุก 2 เดือน พบว่า ปริมาณความชื้น ค่า Water Activity ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก และปริมาณสาร 5-hydroxymethyl furfural มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) ขณะที่ค่าสี L ของเนื้อลำไย และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในรูปน้ำตาลกลูโคสลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) สำหรับปริมาณยีสต์และรา พบน้อยกว่า 30 โคโลนีต่อกรัม ในทุกสิ่งทดลอง จากผลการทดลองสรุปได้ว่าสมบัติที่อาจจะนำมาใช้เป็นดัชนีชี้วัดอายุการเก็บรักษาลำไยอบแห้งคือ ค่าสี L ของเนื้อลำไย ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณกรดทั้งหมด และปริมาณสาร 5-Hydroxymethyl Furfural เพราะมีการเปลี่ยนแปลงค่าค่อนข้างมากและชัดเจน

นอกจากนี้ศึกษาถึงอิทธิพลของบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิดคือ ถุงพลาสติกชนิด high density polyethylene (HDPE) และ Polypropylene (PP) ร่วมกับอุณหภูมิการเก็บรักษา 2 อุณหภูมิคือ 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง (ประมาณ 21-26 องศาเซลเซียส) ร่วมกับการใช้ และไม่ใช้สารดูดความชื้นในบรรจุภัณฑ์ พบว่าลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่บรรจุในถุงพลาสติกชนิด (PP) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง (ประมาณ 21-26 องศาเซลเซียส) ร่วมกับการใช้ และไม่ใช้สารดูดความชื้นในบรรจุภัณฑ์ พบว่าลำไยอบแห้งทั้งเปลือกที่บรรจุในถุงพลาสติกชนิด (PP) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส โดยไม่ใช้สารดูดความชื้นมีแนวโน้มของคุณภาพทางกายภาพ ซึ่งได้แก่ ค่า water activity ปริมาณความชื้นต่ำกว่าปัจจัยอื่น ขณะที่คุณภาพทางเคมี ซึ่งได้แก่ปริมาณกรด และปริมาณสาร 5-Hydroxymethyl Furfural เกิดขึ้นน้อยกว่าที่พบในปัจจัยอื่น ๆ เนื่องจากถุงพลาสติกชนิด (PP) กันความชื้นจากบรรยากาศข้างนอกเข้าสู่ถุงได้ดีกว่า และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำชะลอการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพและเคมีได้ดีกว่า

## 8.2) งานศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ

**นภัศวรณ นามวงษา (2551)** ศึกษาเรื่อง ปัจจัยความสำเร็จของกิจกรรมกลุ่มคุณภาพของพนักงานระดับปฏิบัติการ บริษัท ฮานาไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด มหาชน จังหวัดลำพูน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะสำคัญและปัจจัยความสำเร็จที่มีผลต่อการดำเนินกิจกรรมกลุ่มคุณภาพของพนักงานระดับปฏิบัติการของบริษัทฯ ฮานาไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด มหาชน จังหวัดลำพูน ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการดำเนินกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตรวัดลิเคิร์ตวัดระดับความสำคัญที่แบ่งออกเป็น 5 ระดับ เพื่อทำการรวบรวมข้อมูล นำไปประเมินปัจจัยความสำเร็จ โดยมีกลุ่มประชากรจำนวน 205 คน ที่เป็นพนักงานระดับหัวหน้างานและระดับปฏิบัติการ ซึ่งมีประสบการณ์ในการทำกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มประชากรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมีอายุ 26-30 ปี การศึกษาอยู่ในระดับ มัธยมศึกษา อายุงานในบริษัท ฮานาไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด มหาชน จังหวัดลำพูน จนถึงปัจจุบัน มากกว่า 1-3 ปี ส่วนใหญ่บทบาทในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มคุณภาพคือ สมาชิกโดยประสบการณ์การมีส่วนร่วมทำกิจกรรมกลุ่มคุณภาพจำนวน 1 กลุ่ม การศึกษาปัจจัยความสำเร็จแยกเป็น 2 ด้าน คือปัจจัยความสำเร็จด้านกระบวนการดำเนินกิจกรรมกลุ่มคุณภาพและปัจจัยความสำเร็จด้านจิตวิทยา จากการศึกษา พบว่า ปัจจัยความสำเร็จด้านกระบวนการดำเนินกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ ส่วนที่ 1) ปัจจัยภายนอกกลุ่มกิจกรรมที่เป็นปัจจัยความสำเร็จระดับ “มาก” ได้แก่ ทักษะการระดมสมอง และ บทบาทคณะกรรมการกลาง ส่วนปัจจัยภายนอกกลุ่มกิจกรรมเป็นปัจจัยความสำเร็จระดับ “ปานกลาง” ได้แก่ ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการประชุม ทักษะการใช้เครื่องมือคุณภาพ การฝึกอบรม การจดทะเบียนกลุ่มและติดตามผลการ ให้คำปรึกษา รูปแบบ

การสนับสนุนการทำกิจกรรม รูปแบบการนำเสนอผลงาน รูปแบบการให้รางวัล การจัดทำแหล่งความรู้ และการประชาสัมพันธ์ ส่วนที่ 2) ปัจจัยภายในกลุ่มกิจกรรมหรือขั้นตอนของการทำกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ ที่เป็นปัจจัยความสำเร็จระดับ “มาก” ได้แก่ ขั้นตอนที่ 2 การเลือกหัวข้อปัญหา ขั้นตอนที่ 3 การสำรวจสภาพปัจจุบัน ตั้งเป้าหมายและวางแผนกิจกรรม ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุ ขั้นตอนที่ 5 การพิจารณามาตรการตอบโต้และลงมือปฏิบัติ ขั้นตอนที่ 6 การติดตามผล และขั้นตอนที่ 7 การจัดทำมาตรฐาน

**วิชิต บุญสุวรรณ (2532)** ในงานศึกษาผลการใช้กิจกรรมกลุ่มสร้างคุณภาพงานเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการฝึกงานของนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม ระดับ ปวช. วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ในสถานประกอบการ จังหวัดอุดรธานี พบว่า กลุ่มทดลองทำกิจกรรมกลุ่มสร้างคุณภาพแล้วสามารถแก้ปัญหาาร่วมกันได้ สามารถ สรุปผลและวางมาตรฐานในการทำงานได้ นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมกลุ่มสร้างคุณภาพยัง เกิดผลโดยตรง คือ ทำกิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์ ส่วนผลจากการทำกิจกรรมโดย ทางอ้อม คือ บรรยากาศในการทำงานดีขึ้น สมาชิกในกลุ่มยอมรับฟังความคิดเห็น ซึ่งกันและกันมากขึ้น เกิดความสามัคคีภายในกลุ่ม รู้จักการทำงาน รู้จักรับผิดชอบ และแบ่งงานกันทำเจ้าของสถานประกอบการพอใจในการทำงานของนักศึกษาการรับรู้ถึงสภาพการปฏิบัติงานของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลองไม่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองมีเจตคติที่เห็น ด้วยในระดับมากต่อกิจกรรม กสค. ในสถานประกอบการ หัวหน้างานในสถาน ประกอบการให้การสนับสนุนการทำกิจกรรมกลุ่มสร้างคุณภาพ ของกลุ่มทดลองในระดับมากส่วนปัญหาการทำกิจกรรมกลุ่มสร้างคุณภาพ ของกลุ่มมีในระดับน้อยอุปสรรคที่พบมากที่สุด คือ เรื่องเวลา เพราะกลุ่มใช้เวลานอกปฏิบัติงานจึงทำให้สมาชิกมาประชุมไม่ พร้อมเพรียง สมาชิกขาดการหาความรู้เรื่องกิจกรรม กสค. ขาดความคิดสร้าง สรรค์ รวมทั้งความกระตือรือร้นในการประชุมกลุ่ม

**ทวีชัย ถิ่นฐานทรัพย์ (2549)** ในงานศึกษาเรื่องการมีส่วนร่วมของพนักงาน บริษัทอุตสาหกรรมทำเครื่องแก้วไทย จำกัด(มหาชน) ที่มีต่อกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพผลการวิเคราะห์การมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพพบว่า พนักงานมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพ เรื่องการฝึกอบรม และการประชุมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60ส่วนเรื่อง การลงมือแก้ไขปัญหา การวางแผน ตรวจสอบผลการแก้ไขปัญหา การสื่อสารระหว่างกลุ่ม และจัดทำมาตรฐาน พนักงานมีส่วนร่วมในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.21 3.093.05 2.99 และ 2.89 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์การปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพพนักงานมีผลการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.61 และ ด้านสิ่งแวดล้อม



ด้านคุณภาพ ด้านการส่งมอบ และ ด้านต้นทุน พนักงานมีผลการปฏิบัติงานในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.403.29 3.15 และ 3.09 ตามลำดับ

ส่วนผลการทดสอบสมมติฐาน ข้อมูลทั่วไปของพนักงานในองค์กรสามารถสรุปผลได้ว่า เพศ ที่แตกต่างกันมีผลต่อการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพ ในด้านสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน ส่วนอายุ รายได้ต่อเดือน ระดับการศึกษา สถานภาพสมรส ตำแหน่งงาน อายุการทำงาน ที่แตกต่างกันมีผลต่อการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพไม่แตกต่างกัน และประสบการณ์ ทำกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพ ที่แตกต่างกันมีผลต่อการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพ ด้านคุณภาพ แตกต่างกัน และการทดสอบสมมติฐานเรื่องการมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพกับผลการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพ สามารถสรุปผลได้ว่า การมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพ เรื่อง การวางแผน การลงมือแก้ไขปัญหาตรวจสอบผลการแก้ไขปัญหา จัดทำมาตรฐาน และการสื่อสารระหว่างกลุ่ม มีความสัมพันธ์กับผลการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพ ในทุกๆ ด้านยกเว้นด้านความปลอดภัย ส่วนเรื่องการฝึกอบรมและการประชุม มีความสัมพันธ์กับผลการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพ ในด้านคุณภาพและด้านการส่งมอบเท่านั้น