บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ในการศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบการจัดการกระบวนการผลิตไม้ยางพาราอบแห้ง จะต้องศึกษาปัญหาต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา ครอบคลุมกระบวนการเลื่อยไม้ การอัดน้ำยา และการอบแห้ง พบว่าข้อบกพร่องและปัญหาในแต่ละกระบวนการส่งผลต่อประสิทธิภาพรวมของกระบวนการ โดยในการศึกษาจะใช้เครื่องมือแก้ปัญหา 7 อย่าง (7 QC Tools) จากนั้นกำหนดมาตรฐานการทำงาน โดยจะใช้หลักการศึกษาการทำงานและการศึกษาการเคลื่อนที่และเวลา ซึ่งรายละเอียดจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

2.1 การศึกษาข้อบกพร่องและปัญหา

การศึกษาข้อบกพร่องและปัญหาจะใช้เครื่องมือแก้ปัญหา 7 อย่าง ซึ่งแนวทางการใช้งานสามารถสรุป ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงแนวทางการใช้เครื่องมือแก้ปัญหา 7 อย่าง จำแนกตามจุดประสงค์

จุดประสงค์	เครื่องมือ	แนวความคิด
1. วิเคราะห์ความเสถียร	1.1 แผนภาพพาเรโต	ภายใต้ความเสถียร ข้อมูลที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนเพียงเล็กน้อย (Vital Few) แต่ข้อมูลที่มีจำนวนมากมายจะมีความสำคัญเพียงเล็กน้อย (Trivial Many)
	1.2 แผนภูมิควบคุม	ภายใต้ความเสถียร ความผันแปรโดยส่วนใหญ่ต้องมาจากสาเหตุธรรมชาติ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

จุดประสงค์	เครื่องมือ	แนวความคิด
2. วิเคราะห์ความผันแปร	2.1 ใบตรวจสอบ	ความผันแปรภายใต้เวลา สถานที่ หรือแหล่งต่าง ๆ
	2.2 กราฟ	ความผันแปรภายใต้เวลา
	2.3 ฮีสโตแกรม	ความผันแปรจากสาเหตุธรรมชาติ จะต้องมีการแจกแจงแบบสมมาตรรอบค่าค่าหนึ่ง (รูปทรงแบบระฆังคว่ำหรือรูปทรงปกติ)
	2.4 แผนภูมิควบคุม	ภายใต้การคาดการณ์ขนาดความผันแปรจากข้อมูลในอดีต พบว่าความผันแปรจะต้องมีขนาดไม่เกินพิกัดควบคุมที่ประมาณความผันแปรจากสาเหตุธรรมชาติการกำหนดสมมุติฐาน
3. วิเคราะห์สาเหตุและผล	3.1 แผนภาพก้างปลา	สาเหตุและผลจากหลักการระดมสมอง
	3.2 แผนภาพการกระจาย	การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผล
	3.3 ฮีสโตแกรม	การเปลี่ยนแปลงของค่ากลาง หรือการกระจายเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระดับของสาเหตุ
	3.4 กราฟ	การแสดงความแตกต่างของค่านับผลงาน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระดับของสาเหตุ

ที่มา : กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2544 : 240)

โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการศึกษาได้แก่แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ในชีวิตประจำวันของคนเรานั้นมักจะมีความคุ้นเคยกับข้อมูลที่มีการจำแนกประเภทอยู่เสมอ อาทิ รายการค่าใช้จ่ายประจำเดือนของครอบครัว อาการขัดข้องของรถยนต์ส่วนตัว เวลาที่ต้องใช้ปฏิบัติภารกิจแต่ละอย่างประจำวัน รวมถึงในงานอุตสาหกรรม เช่น ประเภทคำร้องเรียนจากลูกค้า รายชื่อของลูกค้าของบริษัทตามยอดสั่งซื้อ รายการพัสดุคงคลังที่ต้องบริหาร อาการของผลิตภัณฑ์บกพร่อง เป็นต้น โดยทุกกรณีมีความจำเป็นที่ผู้บริหารต้องให้ความรับผิดชอบต่อการตัดสินใจ

เสมอ แต่ถ้าหากพิจารณาจากอาการบกพร่องของผลิตภัณฑ์ประเภทหนึ่ง ดังแสดงในตารางที่ 2 ข้างล่าง ให้ลองพิจารณาว่าได้สารสนเทศอะไรบ้าง และถ้าหากต้องการเลือกอาการบกพร่องที่มีโอกาสเกิดขึ้นมากที่สุดแล้ว ควรจะเลือกอาการขัดข้องใด เพราะอะไร

ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างของอาการบกพร่องของผลิตภัณฑ์ประเภทหนึ่ง

อาการบกพร่อง	จำนวนครั้งที่เกิดขึ้น
ก	20
ข	18
ค	15
ง	10
จ	5
อื่น ๆ	6

ที่มา : กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2544 : 243)

ผู้วิเคราะห์จำนวนมากจะให้ข้อสรุปว่า อาการบกพร่องแบบ ก มีโอกาสเกิดขึ้นมากที่สุด (เพราะมีความถี่ 20 ครั้ง ซึ่งสูงที่สุด) ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้อง ทั้งนี้เพราะว่าข้อมูลในตารางที่ 2 เป็นข้อมูลในอดีต หากจะสรุปว่าอาการบกพร่องแบบ ก เกิดขึ้นมากที่สุดแล้ว จะต้องเกิดจากการคาดการณ์ว่าถ้าหากมีระบบการผลิตเหมือนที่ผ่านมาแล้วอาการบกพร่องแบบ ก จะเกิดขึ้นมากที่สุด ซึ่งมิใช่เพราะว่า ข้อมูลในอดีตมีอาการบกพร่องแบบ ก มากที่สุด เพราะแม้ในอดีตจะเกิดอาการบกพร่องแบบ ก มากที่สุด ในอนาคตอาการบกพร่องแบบ ก อาจจะมิได้เกิดขึ้นด้วยโอกาสมากที่สุดก็ได้

กลไกการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพ (เพื่อการคาดการณ์) จะอธิบายได้ด้วยตัวอย่างง่าย ๆ ในตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งจะสังเกตได้ว่า ในกรณีข้อมูลมีเสถียรภาพในระยะเวลานั้นจะสามารถคาดการณ์ได้ว่าข้อมูลประเภทใดควรมีค่ามากที่สุด (ในตัวอย่างคือ ก) ซึ่งหากมีการเก็บข้อมูลนาน ๆ จะเกิดการสะสม และทำให้ค่าสะสมของข้อมูลแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันค่อนข้างชัดเจน

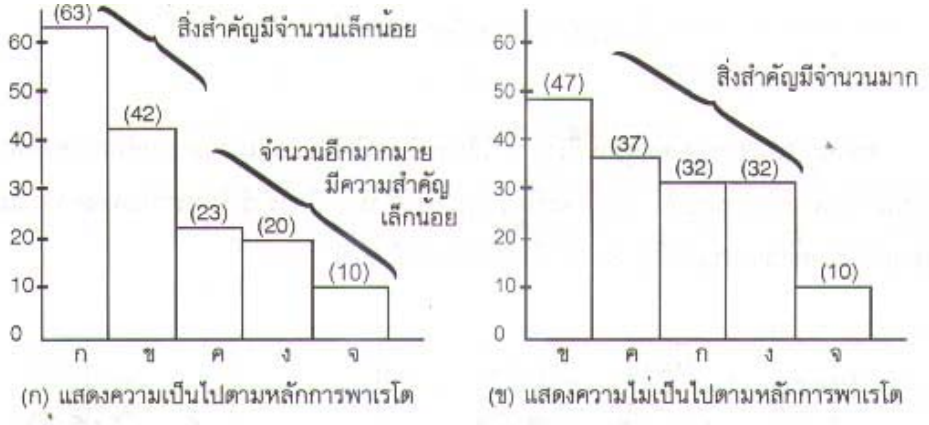
ตารางที่ 3 แสดงตัวอย่างกลไกการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลที่จำแนกประเภท

กรณี / ประเภท / ระยะเวลา	กรณีข้อมูลมีเสถียรภาพ				กรณีข้อมูลไม่มีเสถียรภาพ			
	1	2	3	รวม	1	2	3	รวม
ก	18	20	25	63	18	7	7	32
ข	15	14	13	42	15	7	25	47
ค	10	7	6	23	10	14	13	37
ง	6	7	7	20	6	20	6	32
จ	2	3	5	10	2	3	5	10

ที่มา : กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2544 : 244)

ในขณะเดียวกันจะสังเกตพบว่า ในกรณีข้อมูลไม่มีเสถียรภาพ ที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ ในแต่ละช่วงจะไม่สามารถกำหนดได้ว่าข้อมูลแบบใดจะมีความถี่มากที่สุด เช่น ในระยะเวลาที่ 1 ข้อมูลแบบ ก อาจจะมีค่ามากที่สุด ในขณะที่ข้อมูลแบบ ง อาจจะมีค่ามากที่สุดในระยะเวลาที่ 2 และในระยะเวลาที่ 3 ข้อมูลแบบ ข อาจจะมีค่ามากที่สุด เป็นต้น ซึ่งเป็นลักษณะของความไร้เสถียรภาพ โดยลักษณะดังกล่าวจะพบว่าข้อมูลจะมีการสะสม แล้วค่าสะสมมีค่าที่ใกล้เคียงกัน คือ แตกต่างกันอย่างไม่เด่นชัด

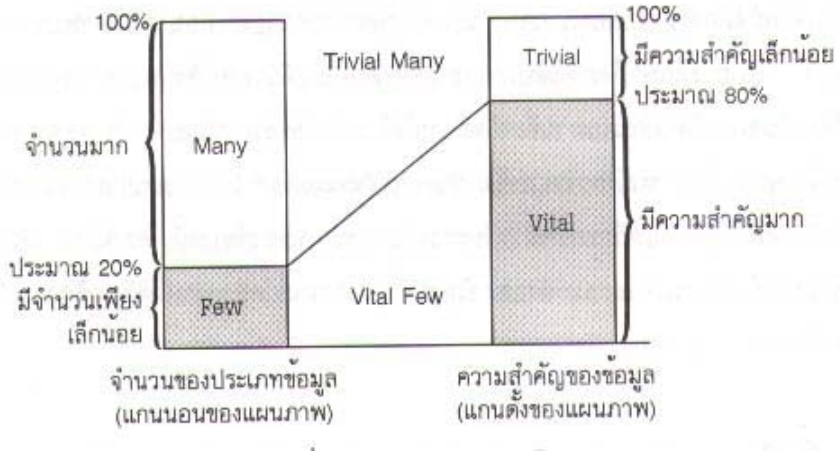
พฤติกรรมของข้อมูลดังที่ได้กล่าวมานี้ ดร.โจเซฟ จูราน ได้สังเกตพบว่าในช่วงปี ค.ศ.1925 และได้ทำการวิจัยเรื่อยมาพร้อมอธิบายลักษณะข้อมูลสะสมดังกล่าวว่า ถ้าข้อมูลอยู่ในสภาวะเสถียรภาพแล้ว “**ข้อมูลที่มีความสำคัญจะมีเพียงจำนวนเล็กน้อย** (Vital Few) **ในขณะที่ข้อมูลที่เหลืออีกจำนวนมากมายจะมีความสำคัญเพียงเล็กน้อย** (Trivial Many)” และโดยที่ขณะนั้นเขาได้รับทราบจากผู้จัดการทั่วไปของเขาว่า นักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาเลียนได้ศึกษาพบพฤติกรรมดังกล่าวนี้แล้ว จากการศึกษาถึงรายได้ประชาชาติของคนยุโรปที่ว่ารายได้จำนวนมากจากคนจำนวนไม่กี่คน ในขณะที่คนอีกมากมายที่เหลือมีรายได้รวมกันได้ปริมาณไม่มากนัก ดร.จูราน จึงเรียกหลักการที่ศึกษาพบนี้ว่า “**หลักการพาเรโต** (Pareto Principles)” โดยการแยกแยะความผันแปรในข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพสำหรับการเลือกประเภทของข้อมูลนี้ ดร.จูราน ได้แสดงด้วยกราฟแท่งแสดงลำดับค่าสะสม ดังแสดงในภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบที่ 1 แสดงการใช้แผนภาพพาเรโตในการอธิบายความมีเสถียรภาพ

ที่มา : กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2544 : 245)

ในงานวิจัยของ ดร.จูราน ตั้งแต่ ค.ศ.1925 จนถึง ค.ศ.1950 ที่มีการเขียนหนังสือคู่มือการควบคุมคุณภาพของจูราน (Juran's Quality Control Handbook) ขึ้นเป็นครั้งแรก จูรานได้พบว่าตัวแบบของความมีเสถียรภาพของข้อมูลนั้น จะมีลักษณะที่ข้อมูลที่มีความสำคัญมาก (ประมาณ 80 % ของตัววัดความสำคัญทั้งหมด) จะมาจากประเภทข้อมูลจำนวนเพียงเล็กน้อย (ประมาณ 20 % ของประเภทข้อมูลทั้งหมด) ขณะที่ประเภทข้อมูลจำนวนที่เหลือ (ประมาณ 80 % ของประเภทข้อมูลทั้งหมด) จะมีความสำคัญเพียงเล็กน้อย (ประมาณ 20 % ของตัววัดความสำคัญทั้งหมด) จึงเรียกกฎสำหรับหลักการพาเรโตนี้ว่า "**กฎ 80-20**" ดังแสดงในภาพประกอบที่ 2



ภาพประกอบที่ 2 แสดงหลักการพาเรโต

ที่มา : กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2544 : 246)

2.2 การกำหนดมาตรฐานการทำงาน

การกำหนดมาตรฐานการทำงาน จะใช้หลักการศึกษาการทำงานและการศึกษาการเคลื่อนที่และเวลา สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

แผนภูมิ และไดอะแกรมต่าง ๆ ถูกออกแบบขึ้นมาใช้งานในการบันทึกขั้นตอนการทำงาน และรายละเอียดอื่น ๆ แผนภูมิเหล่านี้จะใช้สัญลักษณ์มาตรฐานทั้ง 5 ซึ่งแสดงในตารางที่ 5 บันทึกแทนกิจกรรมของขั้นตอนแต่ละขั้นตอน โดยมีการแบ่งกลุ่มของแผนภูมิเป็นกลุ่มที่ไม่มีการแสดงเวลาทำงานของแต่ละกิจกรรมเรียกว่า **“แผนภูมิกระบวนการผลิต”** และกลุ่มของแผนภูมิที่มีการแสดงเวลาการทำงานของแต่ละกิจกรรมในรูปของสเกลเวลาเรียกว่า **“แผนภูมิกิจกรรม”** รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการแบ่งกลุ่มของแผนภูมิ

แผนภูมิ	ประกอบด้วย
1. แผนภูมิกระบวนการผลิต	1.1 แผนภูมิกระบวนการผลิตโดยสังเขป (Outline Process Chart) 1.2 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) 1.3 แผนภูมิกระบวนการผลิตของกลุ่ม (Gang Process Chart) 1.4 แผนภูมิการดำเนินงานหรือแผนภูมิการทำงานของมือซ้ายและมือขวา (Operation Chart or Left and Right Hand Chart)
2. แผนภูมิกิจกรรม	2.1 แผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart) 2.2 แผนภูมิกิจกรรมทวีคูณ (Multiple Activity Chart) 2.3 แผนภูมิคน-เครื่องจักร (Man-Machine Chart) 2.4 แผนภูมิการทำงานของสองมือโดยละเอียด (Simo Chart)
3. แผนภูมิและไดอะแกรมการเคลื่อนที่	3.1 แผนภูมิการเดินทาง (Travel Chart) 3.2 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ (Frow Diagram) 3.3 ไดอะแกรมสายใย (String Diagram)

ดัดแปลงจาก : วันชัย ริจิรวนิช (2545 : 125-126)

ซึ่งหลักการที่นำมาใช้ได้แก่ แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) และแผนภูมิกิจกรรมทวีคูณ (Multiple Activity Chart) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการผลิต คือ เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลอย่างกะทัดรัด เพื่อความสะดวกในการอ่าน แผนภูมิมีลักษณะเป็นเครื่องมือหรือแผ่นภาพ ซึ่งแยกแยะขั้นตอนของกระบวนการผลิตไว้อย่างชัดเจน การวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิ โดยทั่วไปมักเริ่มต้นด้วยการที่วัตถุดิบเคลื่อนเข้าสู่สายการผลิต และบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงานต่าง ๆ บนวัตถุดิบนั้น เช่น การขนส่ง การตรวจสอบ การทำงานบนเครื่องจักร การประกอบชิ้นส่วน จนกระทั่งสำเร็จออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ หรือชิ้นส่วนที่ประกอบแล้ว แผนภูมิกระบวนการผลิตอาจเป็นการบันทึกขั้นตอนการผลิตของสินค้าชนิดเดียวภายในแผนกหนึ่ง หรือของสินค้าหลาย ๆ ชนิด ภายในแผนกต่าง ๆ พร้อมกันก็ได้ แผนภูมิกระบวนการผลิตจะใช้สัญลักษณ์มาตรฐานทั้ง 5 ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงการใช้สัญลักษณ์มาตรฐานทั้ง 5 ของแผนภูมิกระบวนการผลิต

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความโดยย่อ
	Operation	1. การเปลี่ยนคุณสมบัติทางเคมีหรือฟิสิกส์ของวัตถุ 2. การประกอบชิ้นส่วน หรือการถอดส่วนประกอบออก 3. การเตรียมวัตถุเพื่องานขั้นต่อไป 4. การวางแผน การคำนวณ การให้คำสั่ง หรือการรับคำสั่ง
	Inspection	1. ตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุ 2. ตรวจสอบคุณภาพ หรือปริมาณ
	Transportation	1. การเคลื่อนวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง 2. คนงานกำลังเดิน 3. มือกำลังเคลื่อน
	Delay	1. การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างการปฏิบัติงาน 2. การคอยเพื่อให้งานขั้นต่อไปเริ่มต้น

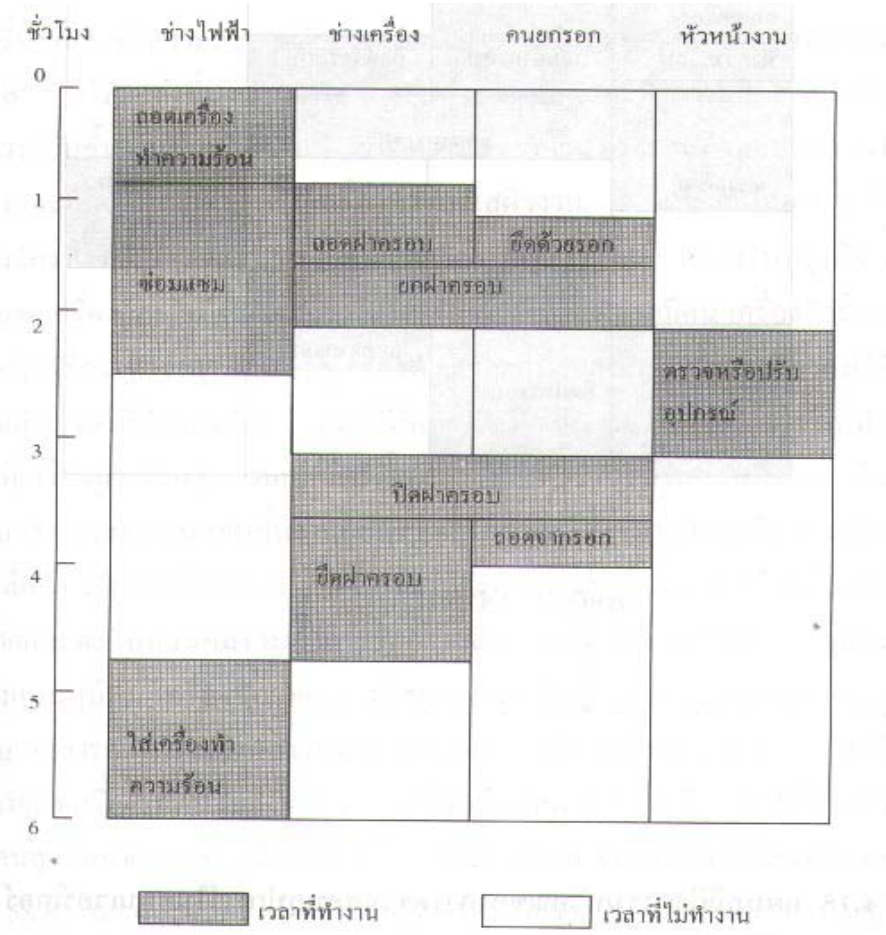
ตารางที่ 5 (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความโดยย่อ
	Storage	1. การเก็บวัสดุไว้ในสถานที่ถาวรซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย 2. การถือไว้ในมือ ใช้เฉพาะในการวิเคราะห์การทำงานของมือ

ที่มา : รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม (2538 : 44)

2.2.2 แผนภูมิกิจกรรมทวีคูณ (Multiple Activity Chart)

แผนภูมิกิจกรรมทวีคูณ เป็นแผนภูมิกระบวนผลิตซึ่งมีสเกลเวลาประกอบการบันทึกวิธีการทำงาน เพื่อให้สามารถแสดงภาพที่ชัดเจนมากขึ้นในการแบ่งส่วนเวลาการทำงาน ซึ่งช่วยให้สามารถวิเคราะห์ส่วนของงานต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะส่วนเวลาที่ใช้สำหรับการหยุดรอเปรียบเทียบเวลาทำงานของคนแต่ละคน กิจกรรมร่วมระหว่างคนกับเครื่องจักร หรือวัสดุมากกว่า 2 กระบวนการ โดยบันทึกรวมกันอยู่ในแผนภูมิเดียวกัน ดังแสดงในภาพประกอบที่ 3



ภาพประกอบที่ 3 แสดงตัวอย่างแผนภูมิกิจกรรมทวีคูณของการตรวจสอบอุปกรณ์ในคอนเวอร์เตอร์

ที่มา : วันชัย ริจิรวนิช (2545 : 151)