

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัย เรื่องการศึกษาเครื่องผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก ขององค์การบริหารส่วนตำบลหนองปลิง องค์การบริหารส่วนตำบลโกรกพระ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองกรด องค์การบริหารส่วนตำบลเขาชนกัน คณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับไบโอดีเซล ความแตกต่างของน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซล และแนวคิดทางการบริหารจัดการการผลิต มีดังนี้

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับไบโอดีเซล
2. ความแตกต่างของน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซล
3. ทฤษฎีทางการบริหารจัดการการผลิต
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. ทฤษฎีเกี่ยวกับไบโอดีเซล

ไบโอดีเซล เป็นพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงดีเซลจากน้ำมันพืชที่ผ่านกระบวนการทางเคมีที่เรียกว่ากระบวนการทรานเอสเทอริฟิเคชัน (Transesterification Process) โดยให้น้ำมันพืชทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ เช่น เมทานอล หรือเอทานอล และมีด่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ไบโอดีเซล คือเอสเทอร์ของกรดไขมัน เรียกว่า Fatty Acid Methyl Ester [9]

2.1.1. ความหมายไบโอดีเซล

คำว่า “น้ำมันไบโอดีเซล” ในทางวิชาการหมายถึง น้ำมันที่ผลิตได้จากการนำน้ำมันพืชชนิดต่างๆ หรือน้ำมันที่ใช้ปรุงอาหาร แล้วมาแปรสภาพโดยผ่านขบวนการเคมีกับแอลกอฮอล์ ได้เป็นน้ำมันชนิดใหม่อยู่ในรูปของเมทิลเอสเทอร์หรือเอทิลเอสเทอร์ ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทั้งสองด้านคือ คุณลักษณะของน้ำมันพืชที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงและเทคโนโลยีของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมัน ส่วนกรณีที่มีผู้นำน้ำมันพืช เช่นน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันมะพร้าวดิบมาผสมกับน้ำมันดีเซลตามอัตราส่วนต่าง ๆ ยังไม่ถือว่าเป็นน้ำมันไบโอดีเซล และการนำไปใช้กับเครื่องยนต์ทั่วไปก็ยังไม่มีการศึกษาที่ชัดเจน อย่างไรก็ตามก็มีนโยบายให้การสนับสนุนการนำน้ำมันพืชมาใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันปิโตรเลียมอย่างเต็มที่ เพราะเป็นการลดการนำเข้าน้ำมันปิโตรเลียม ขณะเดียวกันก็ช่วยสนับสนุนเกษตรกรผู้ปลูกพืชน้ำมันด้วยอีกทางหนึ่ง แต่การสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการใช้น้ำมันพืชอย่างยั่งยืน สำหรับใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันปิโตรเลียม ต้องมีการทดสอบการใช้งานกับเครื่องยนต์ในระยะยาว

เพื่อยืนยันว่าคุณภาพของน้ำมันมีความเหมาะสมกับความต้องการของเครื่องยนต์จริง และเพื่อสร้างความมั่นใจกับผู้บริโภคที่จะใช้น้ำมันดังกล่าวแล้วไม่เกิดผลเสียต่อเครื่องยนต์ กรมฯ จึงร่วมกับการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เริ่มศึกษาทดลองการใช้งานของน้ำมันดังกล่าวในสัดส่วนต่างๆ เพื่อดูผลกระทบที่มีต่อเครื่องยนต์ระยะยาว โดยขณะนี้ ปตท. ได้ทดลองผลิตและจำหน่ายน้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ในสัดส่วนไม่เกิน 10% โดยปริมาตร โดยที่มีคุณภาพเป็นไปตามข้อกำหนดคุณภาพของน้ำมันดีเซลที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

ไบโอดีเซล เป็นคำที่ใช้เรียกและรู้จักกันดีในประเทศที่พัฒนาแล้วที่นำน้ำมันพืชมาใช้ในการเครื่องยนต์ดีเซล และใช้เรียกเฉพาะสารเอสเตอร์ที่ผลิตจากน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ที่ผ่านกระบวนการทางเคมีแล้วเท่านั้น สารเอสเตอร์หรือไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม สามารถเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์และไอเสียก็มีมลพิษต่ำกว่ากรณีใช้น้ำมันพืชในเครื่องยนต์ดีเซล [9]

2.1.2 ความสำคัญของการผลิตเอทานอลและไบโอดีเซล

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใด ๆ ก็ตาม ต้องพิจารณาองค์ประกอบอันเป็นปัจจัยที่จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพและต้นทุนผลิตให้ครบถ้วน เช่น ชนิดของวัตถุดิบกระบวนการผลิต ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการใช้ผลิตภัณฑ์ และพิจารณารวมถึงการนำของเหลือจากกระบวนการผลิตไปใช้ประโยชน์เพื่อลดต้นทุนการผลิตหรือหาแนวทางใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ให้มากขึ้น

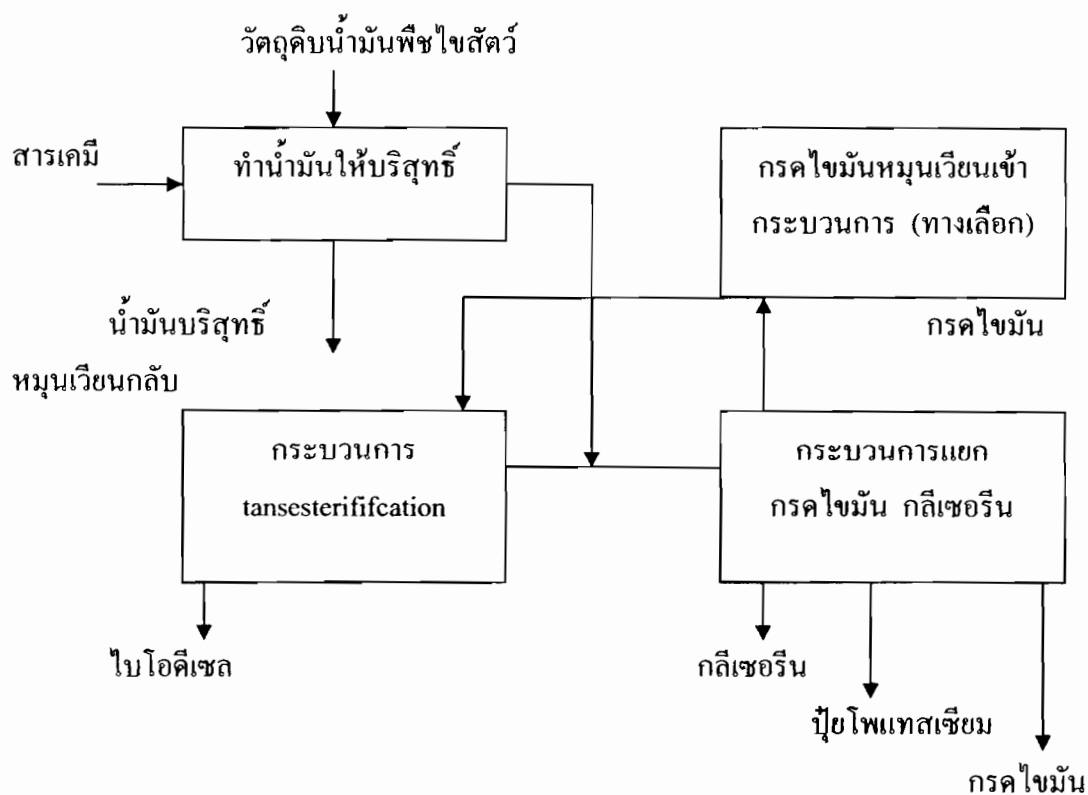
การผลิตเอทานอลและไบโอดีเซลจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพึ่งพางานวิจัยและพัฒนาอยู่อีกมาก โดยเฉพาะด้านวัตถุดิบ เนื่องจากวัตถุดิบมีมูลค่ามากกว่าครึ่งหนึ่งของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการผลิต การลดพลังงานในกระบวนการผลิตก็เป็นหัวข้อสำคัญของงานวิจัย นอกจากนี้ การศึกษาผลกระทบต่อเครื่องยนต์ก็เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมีการพัฒนารถยนต์รุ่นใหม่และมีการนำวัสดุใหม่ ๆ มาใช้ผลิตเป็นชิ้นส่วนของเครื่องยนต์อยู่เสมอ[10]

2.1.3 ด้านวัตถุดิบสำหรับการผลิตไบโอดีเซล

วัตถุดิบสำหรับการผลิตไบโอดีเซลที่ได้รับความสนใจในปัจจุบันก็เป็นผลผลิตทางการเกษตรที่รับประทานได้เช่นกัน เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว เป็นต้น ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาที่จะนำน้ำมันพืชชนิดอื่นที่รับประทานไม่ได้ เช่น น้ำมันใช้แล้ว น้ำมันเมล็ดสบู่ดำ หรือผลพลอยได้จากอุตสาหกรรม ถังน้ำมันพืชที่มีมูลค่ามาเป็นวัตถุดิบแทนน้ำมันปาล์มหรือน้ำมันมะพร้าว ก็จะช่วยให้ได้ไบโอดีเซลที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ และเป็นประโยชน์ต่อประเทศมากขึ้น

ตารางที่ 2.1 แสดงปริมาณการผลิตน้ำมันพืชและไขมันเป็นวัตถุดิบสำหรับไบโอดีเซล
ในช่วงปี พ.ศ. 2536-2538 [9]

ชนิดของน้ำมันและไขมัน	ปริมาณการผลิตน้ำมันทั้งหมด (พันตัน)
ก. น้ำมันพืช จาก	44158
1. ถั่วเหลือง	32926
2. ข้าวโพด	4577
3. ฝ้าย	2690
4. ทานตะวัน	1914
5. อื่น ๆ เช่น ถั่วลิสง คำฝอย ถั่วลันเตา	2052
ข. ไขมันสัตว์ จาก	19339
1. น้ำมันหมู	2262
2. ไขมันวัว	11272
3. ไขมันอื่น ๆ	5805
ปริมาณน้ำมันและไขมันรวมทั้งสิ้น	63497



รูปที่ 2.1 แสดงแผนภูมิแสดงกระบวนการผลิตไบโอดีเซล [1]

2.1.4 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันพืชและน้ำมันสัตว์

โดยทั่วไปแล้ว น้ำมันพืชและน้ำมันสัตว์ทุกชนิดเป็นสารประกอบตระกูลไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) มีโครงสร้างเป็น C_3H_5 เชื่อมต่อกับกรดไขมันที่มีจำนวนคาร์บอนตั้งแต่ 10 ถึง 30 ตัว

น้ำมันพืชและน้ำมันสัตว์มีกรดไขมันชนิดต่าง ๆ กันเป็นองค์ประกอบ โดยที่มีปริมาณของกรดไขมันอยู่ในโครงสร้างถึงร้อยละ 94-96 ของน้ำหนักโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ ทำให้คุณสมบัติของน้ำมันแต่ละชนิดทั้งทางเคมีและกายภาพ แตกต่างกันไปตามคุณสมบัติของกรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบอยู่

น้ำมันพืชส่วนใหญ่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบในกรดไขมันระหว่าง 12 ถึง 18 ตัว มีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวแตกต่างกันน้ำมันพืชที่มีกรดไขมันอิ่มตัวในปริมาณสูงจะมีค่าไอโอดีนต่ำ และเมื่อมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวลดลงหรือมีกรดไขมันอิ่มตัวสูงขึ้นค่าไอโอดีนจะสูงขึ้นตามลำดับสภาพเป็นสารเหนียวขึ้นโดยทั่วไปค่าไอโอดีนของน้ำมันพืชจะเป็นดัชนีชี้บอกถึงปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีอยู่ในน้ำมันนั้น ๆ ซึ่งบอกถึงความยากง่ายของการเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรส์ด้วย

เมื่อน้ำมันมีค่าไอโอดีนสูง จะเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรส์ได้ง่าย ฉะนั้นการเลือกใช้น้ำมันพืชที่มีค่าไอโอดีนต่ำเป็นเชื้อเพลิง จะเป็นการป้องกันการเกิดสารเหนียวที่เกิดจากปฏิกิริยาพอลิเมอไรส์ในเครื่องยนต์ได้ในเบื้องต้น

ตารางที่ 2.2 แสดงคุณสมบัติและองค์ประกอบกรดไขมันหลักของน้ำมันพืชต่าง ๆ [1]

น้ำมันชนิดคิ	ค่าไอโอดีน	องค์ประกอบกรดไขมันหลัก						
		C12:0	C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
ปาล์ม	14.1-21.0	ND-0.5	0.5-2.0	39.3-47.5	3.5-6.0	36.0-44.0	9.0-12.0	ND-0.5
ปาล์มโอสติน	56	0.1-0.5	0.5-1.5	38.0-43.5	3.5-5.0	39.8-46.0	10.0-13.5	ND-0.6
ปาล์มสเตียร์น	48	0.1-0.5	1.0-2.0	48.0-74.0	3.9-6.0	15.5-36.0	3.0-10.0	0.5
เมล็ดในปาล์ม	50.0-55.0	45.0-55.0	14.0-18.0	6.5-10.0	1.0-3.0	12.0-19.0	1.0-3.5	ND-0.2
มะพร้าว	6.3-10.6	45.1-53.2	16.8-21.0	7.5-10.2	2.0-4.0	5.0-10.0	1.0-2.5	ND
ถั่วลิสง	86-107	ND-0.1	ND-0.1	8.0-14.0	1.0-4.5	35.0-67.0	13.0-43.0	ND-0.6
เมล็ดสบู่ดำ	101	ND	ND	14.9	6.0	41.2	37.4	ND
เล็คเรพ	94-120	ND	ND-0.2	1.5-6.0	0.8-3.1	8.0-60.0	11.0-23.0	5.0-13.0
ถั่วเหลือง	124-139	ND-0.1	ND-0.2	8.0-13.5	2.0-5.4	17.7-28.0	49.8-59.0	5.0-11.0

การวิจัยด้านกระบวนการผลิตเอทานอลโดยทั่วไป กระบวนการผลิตเอทานอลมีหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การเลือกชนิดของเอนไซม์ (enzyme) และจุลินทรีย์ในการย่อยสลายเพื่อเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำตาลและเปลี่ยนน้ำตาลเป็นเอทานอล ค่อยจากนั้นก็มีการกลั่นเพื่อให้ได้เอทานอลไร้น้ำและการกำจัดของเสีย หรือการพัฒนาของเสียให้เป็นผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการวิจัยเพื่อศึกษานิคมของจุลินทรีย์ที่เหมาะสม การพัฒนาสภาวะการหมักเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนน้ำตาลเป็นเอทานอลอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดจึงยังต้องมีการศึกษาวิจัย รวมทั้งการพัฒนากระบวนการกลั่นเอทานอลไร้น้ำที่มีความสูญเสียในกระบวนการผลิตต่ำ และลดการใช้พลังงาน ก็เป็นหัวข้อที่ล้วนมีความสำคัญทั้งสิ้น

2.1.5 ด้านการพัฒนากระบวนการผลิตไบโอดีเซล

ในการผลิตไบโอดีเซลก็ทำนองเดียวกัน ยังต้องมีการศึกษาวิจัยด้านกระบวนการผลิตให้เกิดการเปลี่ยนน้ำมันพืชให้เป็นไบโอดีเซลให้ได้ทั้งหมด เพื่อให้ได้ไบโอดีเซลที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ ไม่สูญเสียวัตถุดิบไปในกระบวนการผลิต และที่สำคัญที่สุด คือ ต้องผลิตไบโอดีเซลให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานสากล นอกจากนั้นยังจำเป็นต้องศึกษาและพัฒนาวิธีการแยกไบโอดีเซลบริสุทธิ์ที่ไม่มีสารตกค้าง เพื่อให้ไม่มีผลกระทบต่อเครื่องยนต์ รวมทั้งการนำของเหลือจากกระบวนการกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์หรือเพิ่มมูลค่า เป็นต้น

ปัจจุบัน ประเทศที่พัฒนาแล้วให้ความสนใจผลิตและใช้ไบโอดีเซลกันอย่างแพร่หลาย โดยมีการทดลองผลิตเพื่อใช้กันเองในครอบครัว และการผลิตในระดับโรงงานต้นแบบ จนถึงระดับที่ผลิตจำหน่ายเป็นอุตสาหกรรม

สำหรับในสหภาพยุโรปและประเทศสหรัฐอเมริกามีการผลิตและจำหน่ายในประเทศซึ่งได้รับการยอมรับจากอุตสาหกรรมผู้ผลิตรถยนต์และผู้ค้าน้ำมัน

ในระยะเวลา 15 ปีที่ผ่านมา มี 28 ประเทศทั่วโลกที่มีการศึกษาและพัฒนาการผลิตไบโอดีเซลอย่างต่อเนื่องและในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา ประเทศที่ผลิตไบโอดีเซลเป็นอุตสาหกรรมมากที่สุด 8 อันดับแรก ได้แก่ ออสเตรเลีย สาธารณรัฐเชก ฝรั่งเศส เยอรมนี อิตาลี นิการากัว สวีเดน และสหรัฐอเมริกา

ปัจจุบัน วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลเป็นอุตสาหกรรมในปริมาณมากที่สุดคือ น้ำมันเมล็ดเรพมีส่วนแบ่งในการผลิตถึงร้อยละ 80 ของวัตถุดิบอื่นๆ ทั้งหมดรองลงมา ได้แก่ น้ำมันเมล็ดทานตะวัน และน้ำมันถั่วเหลืองในส่วนแบ่งชนิดละร้อยละ 10

กลุ่มประเทศยุโรปนิยมใช้น้ำมันเมล็ดเรพและเมล็ดทานตะวันเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล โดยมีกำลังการผลิตไบโอดีเซลในกลุ่มประเทศยุโรป 15 ประเทศในปี พ.ศ. 2543 ประมาณ 1.27 ล้านตัน

ประเทศสหรัฐอเมริกาใช้น้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันใช้แล้ว (used fried oil) เป็นวัตถุดิบ ปัจจุบันยังไม่มีโรงงานผลิตไบโอดีเซลขนาดใหญ่ เพียงโรงงานขนาดเล็ก 3-4 ราย ที่ทำการผลิตเป็นการค้าในประเทศสหรัฐอเมริกา

นอกจากน้ำมันที่กล่าวข้างต้นที่ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับไบโอดีเซลในประเทศพัฒนาแล้วนั้น ยังมีการใช้น้ำมันปาล์ม น้ำมันลินสีด และไขสัตว์ เป็นวัตถุดิบด้วย

ปัจจุบันได้ผลิตไบโอดีเซลป้อนให้กับเทศบาลนครขอนแก่นแล้ว โดยจากการประมาณการต้นทุนการผลิตเบื้องต้นอยู่ที่ลิตรละ 19-20 บาทอย่างไรก็ตามแม้ว่าราคาน้ำมันดิบกับไบโอดีเซลจะไม่แตกต่างกันมากนักแต่หากเปรียบเทียบความคุ้มค่าในเชิงพาณิชย์แล้วไบโอดีเซลจะคุ้มค่ากว่า อีกทั้งลดงบประมาณในการขุดลอกท้องน้ำ เนื่องจากทุกๆ ปีเทศบาลจะสูญงบประมาณในการขุดลอกท้องน้ำเพราะมีน้ำมันพืช-สัตว์อุดตันท้อง เมื่อมีการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว พ่อค้า แม่ค้า และประชาชนก็จะลดการเทน้ำมันทิ้งลงท้อง หรือเลิกใช้น้ำมันเก่าทอดซ้ำ ซึ่งก็จะส่งผลต่อสุขภาพของผู้บริโภคที่ไม่เสี่ยงเป็นโรคมะเร็ง

บริษัทผู้ผลิตไบโอดีเซลเป็นการค้าในประเทศสหรัฐอเมริกามีเพียง 3-4 ราย เช่น บริษัท NOPEC มีกำลังการผลิตไบโอดีเซล 10 ล้านแกลลอนต่อปีหรือประมาณ 3.785 ล้านลิตรต่อปี ใช้น้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันบริโภคใช้แล้วเป็นวัตถุดิบ โดยมีกลีเซอริน กรดไขมัน และปุ๋ยโพแทสเซียม เป็นผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้จากการผลิต (หนังสือเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในวโรกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษา 5 ธันวาคม 2545 : 99-103)[5]

2.2. ความแตกต่างของน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซล

น้ำมันดีเซล (diesel fuels) คือ น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้เป็นพลังงานในเครื่องยนต์ชนิดต่างๆ เช่น รถยนต์โดยสาร รถบรรทุก เรือ เรือเดินสมุทร และรถไฟ ทั้งนี้ น้ำมันดีเซลนั้น มักจะใช้กับเครื่องยนต์ที่ต้องทำงานหนัก เป็นระยะเวลายาวนาน และต้องการกำลังที่สูงกว่าในเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซิน

น้ำมันดีเซลมีการระเหยต่ำ และเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมที่ได้จากส่วนล่างของหอกั่นปิโตรเลียม การทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลนั้นเป็นการจุดระเบิดให้เกิดแรงอัดให้เป็นพลังงานในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ การแบ่งชั้นคุณภาพนั้น แบ่งออกตาม ค่าออกเทน (octane) ที่แบ่งเรียกตามหมายเลขค่าซีเทน (cetane number, cetane no.)

2.2.1 การแบ่งชั้นคุณภาพน้ำมันดีเซลทั่วไป เป็นไปตามลำดับ ดังนี้

1. Diesel No.1 มีการระเหยและจุดระเบิดปกติ (C8-C19) เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซลอื่นๆ มักใช้ในเครื่องยนต์ดีเซลความเร็วสูงโดยมีค่าความแตกต่างของความเร็ว และน้ำหนักบรรทุกตัวอย่างในสหรัฐอเมริกา คือ สูตรมาตรฐานของ ดีทรอยต์ดีเซลซีรีส์ 71 ของเครื่องยนต์ที่ใช้ในรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในชุมชนเมือง (Detroit Diesel Series 71 engines)

2. Diesel No.2 มีการระเหยและจุดระเบิดต่ำกว่า No.1 และมีค่าองค์ประกอบปิโตรเลียมที่สูงกว่า (C9-C21) No.1 ใช้ในเครื่องยนต์ที่ต้องรับน้ำหนักบรรทุกสูง และมีความเร็วสม่ำเสมอคงที่ เช่น รถยนต์ทั่วไป และรถบรรทุก

3. Diesel No.4 มีความหนืดสูงที่สุด และมีการระเหยและจุดระเบิดต่ำที่สุด เป็นส่วนผสมของไฮโดรคาร์บอนหนักกับกากน้ำมันเตา (C25+) ใช้ในเครื่องยนต์ที่มีความเร็ว ต่ำ-ปานกลาง ที่มีน้ำหนักบรรทุกและความเร็วที่แน่นอนและคงที่ ส่วนใหญ่ใช้ในการเดินเครื่องปั่นไฟขนาดใหญ่เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า รถไฟ เรือ และเรือเดินสมุทร

ดังนั้น สามารถแบ่งน้ำมันดีเซลออกเป็น 2 ชั้นคุณภาพ คือ น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (Light Diesel) คือ ชนิด Diesel No.1 และ No.2 และน้ำมันดีเซลหมุนช้า (Heavy Diesel) คือ ชนิด Diesel No.4

น้ำมันดีเซลหมุนเร็วใช้สำหรับเครื่องยนต์รอบสูง ที่มีค่าการจุดระเบิด (ignition) สูง ได้แก่ น้ำมันดีเซลที่เราสามารถขับรถยนต์เข้าไปเติมได้ตามปั้มน้ำมันที่มีอยู่ทั่วไปนั่นเอง น้ำมันดีเซลหมุนช้าใช้สำหรับเครื่องยนต์รอบต่ำ ที่ต้องการมีความเร็วคงที่เป็นระยะเวลานาน เช่น เครื่องยนต์ของเรือเดินสมุทรขนาดใหญ่ที่ต้องเดินเครื่องตลอดเวลาเป็นระยะเวลานานแรมเดือน จุดด้อยของการใช้น้ำมันดีเซลหมุนช้า คือ จุดระเบิดยากเพราะมีความหนืดสูงทำให้เครื่องยนต์ติดยาก ในการเริ่มต้นเดินเครื่องนั้น ต้องใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วเป็นตัวนำร่อง ก่อนการใช้น้ำมันดีเซลหมุนช้าเดินเครื่องยนต์ในระยะเวลาต่อไป

2.2.2 ตัวอย่างคุณสมบัติของน้ำมันดีเซล คือ

1. น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (C12.3 H22.2) น้ำหนักโมเลกุล 170 ค่าความร้อน 42500 kJ/kg. มี cetane no. 40-55
2. น้ำมันดีเซลหมุนช้า (C14.6H 24.8) น้ำหนักโมเลกุล 200 ค่าความร้อน 41400 kJ/kg. มี cetane no. 35-50
3. จุดวาบไฟของน้ำมันดีเซลต่ำ ประมาณ 50 กว่า ในขณะที่จุดวาบไฟของน้ำมันไบโอดีเซล ประมาณ 100 กว่าขึ้นไป
4. น้ำมันดีเซลมีกำมะถันสูง แต่น้ำมันไบโอดีเซลไม่มี

ที่มา : ข้อมูล แปล และเรียบเรียง จาก <http://www.p2pays.org/ref/07/06026.htm>

2.2.3 น้ำมันไบโอดีเซล

น้ำมันไบโอดีเซล (Biodiesel) เป็นเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากน้ำมันพืช น้ำมันสัตว์ ที่ผ่านปฏิกิริยาทางเคมีที่เรียกว่า ทรานเอสเตอริฟิเคชัน (transesterification) แล้ว โดยในกระบวนการผลิตจะผสมน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ให้ทำปฏิกิริยากับเมทานอลหรือเอทานอล จนเกิดเป็นสารเอสเตอร์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล จึงสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลได้โดยไม่ต้องทำการปรับเครื่องยนต์แต่ประการใด

เนื่องจากน้ำมันพืชที่ได้จากพืชน้ำมัน มีคุณสมบัติหลายประการที่แตกต่างกับน้ำมันดีเซล เช่น ค่าความถ่วง จำเพาะ ค่าความหนืด จุดไหลเท เป็นต้น ดังนั้นเมื่อนำน้ำมันพืชไปใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงในเครื่องยนต์ จึงจำเป็นต้องปรับแต่งเครื่องยนต์เพื่อให้เกิดการสันดาปได้อย่างสมบูรณ์

นอกจากนี้ เนื่องจากน้ำมันพืชเป็นสารที่ไม่อยู่ตัว กล่าวคือ เมื่อน้ำมันพืชสัมผัสกับอากาศ ซึ่งมีธาตุออกซิเจนอยู่น้ำมันพืชจะถูกออกซิไดส์ได้ง่ายและเกิดปฏิกิริยาพอลิเมไรซ์ได้ที่อุณหภูมิสูง ทำให้น้ำมันพืชมีสภาพเป็นสารเหนียว ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์

ดัชนีที่จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าน้ำมันพืชจะเกิดปฏิกิริยาพอลิเมไรซ์ได้ยากหรือง่าย คือ “ค่าไอโอดีน” น้ำมันพืชที่ดีควรมีค่าไอโอดีนต่ำ ฉะนั้นการเลือกใช้น้ำมันพืชที่มีคุณค่าไอโอดีนต่ำเป็นเชื้อเพลิงจะเป็นการป้องกันการเกิดสารเหนียวที่เกิดจากปฏิกิริยาพอลิเมไรซ์ในเครื่องยนต์ใดในเบื้องต้น

2.2.4 การแบ่งชนิดของน้ำมันพืชตามค่าไอโอดีนสามารถแบ่งเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. น้ำมันพืชที่มีค่าไอโอดีนสูงระหว่าง 160-230 เป็นน้ำมันพืชที่เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันได้ง่าย เรียกน้ำมันพืช เช่นนี้ว่า “น้ำมันชักแห้ง” (drying oils)
2. น้ำมันพืชที่มีค่าไอโอดีนปานกลางระหว่าง 125-150 เรียกน้ำมันพืชเช่นนี้ว่า “น้ำมันกึ่งชักแห้ง” (semi-frying oils)
3. น้ำมันพืชที่มีค่าไอโอดีนต่ำกว่า 120 เรียกน้ำมันพืชเช่นนี้ว่า “น้ำมันไม่ชักแห้ง” (non-drying oils)

การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืช เป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของน้ำมันพืชให้มีความสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล น้ำมันที่ได้มาจากพืชน้ำมัน เช่น ปาล์ม น้ำมันมะพร้าว ถั่วเหลือง ทานตะวัน เรพ (rape seed) สนุ่นดำ อาจใช้เป็นน้ำมันดิบและเป็นวัตถุดิบตั้งต้นก็ได้ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของไบโอดีเซลที่ต้องการผลิต หากต้องการไบโอดีเซลที่มีค่าฟอสฟอรัสต่ำโดยใช้น้ำมันถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบ จำเป็นต้องใช้น้ำมันถั่วเหลืองบริสุทธิ์ ทั้งนี้เนื่องจากชนิดคิบบังคังมีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่สูง หากไม่ทำให้บริสุทธิ์ก่อน จะทำให้ผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลที่ได้มีค่าฟอสฟอรัสสูงกว่าเกณฑ์ที่ต้องการได้

การผลิตไบโอดีเซลเป็นอุตสาหกรรมในประเทศที่พัฒนาแล้ว ในปัจจุบัน มีทั้งระบบการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง (batchwise) และแบบต่อเนื่อง (continuous) ข้อดีของการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องคือมีราคาถูก แต่มีปัญหาด้านความปลอดภัยและปัญหาในการผลิตไบโอดีเซลให้มีคุณภาพสม่ำเสมอ

เทคโนโลยีของบริษัท Henkel มีข้อดี ได้ไบโอดีเซลที่มีคุณภาพสูงด้วย แต่มีข้อเสียที่มีการลงทุนสูงและใช้พลังงานในการผลิตสูง อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีของบริษัท Henkel นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ผลิตสารเอสเทอร์ชนิด FAME เพื่อใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตเครื่องสำอาง (oliochemicals) ได้

บริษัท Oelmuhli Leer Conneman เป็นบริษัทที่ผลิตไบโอดีเซลได้ปริมาณสูงสุดในประเทศเยอรมนีโดยใช้เทคโนโลยีที่ผลิตอย่างต่อเนื่อง ด้วยกระบวนการผลิตแบบ CD process (continuous deglycerolization process) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเอง และร่วมจดสิทธิบัตรกับบริษัท Westfalia Separator และบริษัท Franz Kirckfeld ข้อดีของกระบวนการ CD นี้คือค่าลงทุนถูก ทำการผลิตที่อุณหภูมิ 65-70 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศปกติ ใช้พลังงานในการผลิตต่ำ และได้ไบโอดีเซลที่มีคุณภาพดี สม่ำเสมอตามมาตรฐาน ส่วนข้อเสียคือ กระบวนการนี้ไม่เหมาะที่จะใช้ในการผลิตจากวัตถุดิบที่มีค่ากรดไขมันอิสระสูงกว่าร้อยละ 2 และไบโอดีเซลที่ผลิตจากกระบวนการ CD มีสีเข้ม

ในประเทศเยอรมัน ได้มีการศึกษาสมมูลพลังงานของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดเรพ และได้ศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงพบว่าไอเสียจากเครื่องยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล มีมลพิษต่ำกว่าที่ใช้ น้ำมันดีเซล ยกเว้นแก๊สไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ [1]

ตารางที่ 2.3 แสดงข้อมูลมลพิษในไอเสียจากเครื่องยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล (จากน้ำมันเมล็ดเรพ) [1]

แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์	เทียบเท่าน้ำมันดีเซล
ไฮโดรคาร์บอน	ต่ำกว่าน้ำมันดีเซลร้อยละ 40
แก๊สไนโตรเจนออกไซด์	สูงกว่าน้ำมันดีเซลร้อยละ 15
ฝุ่นละออง	ต่ำกว่าน้ำมันดีเซลร้อยละ 40
สารก่อมะเร็ง	ต่ำกว่าน้ำมันดีเซลร้อยละ 50

ตารางที่ 2.4 แสดงข้อเปรียบเทียบผลการใช้ไบโอดีเซล 100% (B100) และน้ำมันดีเซล ซึ่งผสมด้วยไบโอดีเซล 20% (B20) [1]

มลพิษในไอเสีย	ไบโอดีเซล 100%	น้ำมันดีเซลที่มีไบโอดีเซล 20%
1. แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์	ลดลง 43.2%	ลดลง 12.6%
2. ไฮโดรคาร์บอน	ลดลง 56.3%	ลดลง 11.0%
3. ฝุ่นละออง	ลดลง 55.4%	ลดลง 18.0%
4. แก๊สไนโตรเจนออกไซด์	เพิ่มขึ้น 5.8%	เพิ่มขึ้น 1.2%
5. สารก่อมะเร็ง	ลดลง 80.90%	ลดลง 20%

ในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้มีการศึกษาการใช้ไบโอดีเซลเปรียบเทียบกับการใช้ น้ำมันดีเซล พบว่าทั้งการใช้ไบโอดีเซลร้อยละ 100 และใช้ผสมร้อยละ 20 ในน้ำมันดีเซล สามารถลดมลพิษในไอเสียได้ดังที่แสดงในตารางที่ 2.1

ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงสะอาด ไม่มีกำมะถันและสารก่อมะเร็งเป็นองค์ประกอบ มีผลดีต่อสิ่งแวดล้อมนอกจากนั้นแล้วยังมีจุดวาบไฟสูงกว่าน้ำมันดีเซล ทำให้เกิดความปลอดภัยในการขนส่งและใช้ และมีคุณสมบัติการหล่อลื่นสูง ช่วยลดการสึกหรอของเครื่องยนต์ด้วย

อย่างไรก็ตาม ในการใช้ไบโอดีเซลยังมีข้อควรระวังด้วย จากผลการศึกษาของประเทศเยอรมนีและสหรัฐอเมริกา ได้รายงานข้อดีและข้อควรระวังในการใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์เซล ดังนี้

1. ไบโอดีเซลเป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากสามารถสลายได้ง่ายจึงไม่มีผลกระทบต่อน้ำผิวดินและใต้ดินสถานีจำหน่ายน้ำมันไบโอดีเซลในประเทศพัฒนาแล้วไม่ต้องมีกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมที่ต้องปฏิบัติหลายประการเหมือนสถานีจำหน่ายน้ำมันดีเซลทั่วไป

2. ไม่ก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อน

3. การใช้ไบโอดีเซล ทำให้เครื่องยนต์มีกำลังต่ำกว่าการใช้น้ำมันดีเซลปกติ ประมาณร้อยละ 3 ซึ่งต้องมีสิ้นเปลืองเพิ่มขึ้นร้อยละ 3

4. การใช้ไบโอดีเซลและน้ำมันดีเซล สามารถสลับกันใช้ได้ทันที ไม่จำเป็นต้องปรับปรุงเครื่องยนต์แต่อย่างใด

5. ผู้ที่มีรถเก่าที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลและต้องการหันมาใช้ไบโอดีเซล จำเป็นต้องเปลี่ยนท่อทาง สายส่งน้ำมัน และซีลที่เป็นยางเนื่องจากคุณสมบัติของไบโอดีเซลสามารถสลายยางและพลาสติกได้สูง เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซลจากข้อมูลที่ได้รับจากศูนย์บริการรถยนต์ในประเทศเยอรมนี พบว่าในการเปลี่ยนชุดเหล่านี้ มีค่าใช้จ่ายเป็นค่าอุปกรณ์และค่าบริการเปลี่ยนชุดเหล่านี้ มีค่าใช้จ่ายเป็นค่าอุปกรณ์และค่าบริการประมาณ 500-800 เหรียญเยอรมัน ซึ่งนับว่าต่ำกว่าการเปลี่ยนอุปกรณ์เพื่อเปลี่ยนระบบ การใช้เชื้อเพลิงจากใช้น้ำมันดีเซลมาเป็นแก๊ส ที่มีค่าใช้จ่ายถึง 10,000 เหรียญเยอรมัน

6. สำหรับรถยนต์รุ่นใหม่ ๆ เช่น Volkswagen ที่ใช้เครื่องยนต์ 1.2 TDI หรือจากบริษัทอื่นๆ ที่ผลิตขึ้นเพื่อรองรับการใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงจะติดตั้งอุปกรณ์เหล่านี้มาครบแล้ว จึงไม่ต้องเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนใดๆ นอกจากนั้นแล้วสถานีจำหน่ายไบโอดีเซลยังต้องใช้สายยางเฉพาะที่ผลิตขึ้นสำหรับไบโอดีเซลป้อนน้ำมันเพื่อจำหน่ายอีกด้วย

7. ในประเทศเยอรมนี บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ยอมรับการใช้ไบโอดีเซลในรถยนต์ โดยที่ต้องเป็นน้ำมันที่สามารถใช้ได้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส (°ซ) ซึ่งน้ำมันดีเซลสามารถใช้ได้ที่ -20°ซ แต่การผลิตไบโอดีเซลในระยะแรกๆ รับประกันได้เพียง -15°ซ จึงต้องเติมสารแต่งเพื่อให้ใช้ได้ -20°ซ ปัจจุบัน ผู้ผลิตไบโอดีเซลในประเทศเยอรมนีสามารถผลิตได้โดยรับประกันการใช้ที่อุณหภูมิ -20% และไม่ต้องเติมสารเติมแต่งใดๆ เพิ่ม

8. การใช้ไบโอดีเซลในประเทศเยอรมนียังไม่กว้างขวางนัก ถึงแม้ว่ามีเครือข่ายการจัดจำหน่ายถึง 1,000 แห่ง ทั้งนี้มีข้อสังเกตว่าเนื่องจากต้องมีการชดเชยช่วยเหลือสูงและเงินภาษีพลังงานมากจากการจำหน่ายน้ำมันดีเซลธรรมดา

ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะรถของบริษัทและรถของหน่วยงานราชการกว่า 147 แห่ง รวมทั้งการใช้ยานยนต์ในพื้นที่ที่ต้องคำนึงถึงมลพิษเป็นพิเศษ เช่น รถรับส่งนักเรียน รถประจำทาง เรือ หรือเครื่องจักรกลที่ใช้ในเมืองแร่ ทั้งนี้ได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตระบบหัวฉีดน้ำมันและเครื่องยนต์

B40 (ไบโอดีเซล 40% : ดีเซล 60%) เป็นสูตรที่ใช้ในรถขนส่งมวลชนในประเทศฝรั่งเศส ทั้งนี้เพื่อผลในการลดมลพิษ

B100 (ไบโอดีเซล 100%) เป็นน้ำมันไบโอดีเซลร้อยละ 100 ที่ใช้ในประเทศเยอรมนีและออสเตรีย โดยได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่ของประเทศ

สำหรับการใช้น้ำมันมะพร้าวสูตรภูมิปัญญาชาวบ้านที่มีการผสมน้ำมันก๊าดร้อยละ 5 เพื่อลดความหนืดนั้น ควรทำความสะอาดถึงน้ำมันก่อนใช้ รวมทั้งระมัดระวังการอุดตันของกรองน้ำมันในช่วงอากาศเย็น

ในอนาคตการใช้ไบโอดีเซลจะได้รับความนิยมมากขึ้นตามลำดับ ด้วยเหตุผลหลายมิตติดังกล่าว ประการที่สำคัญที่สุดการพัฒนาโครงการไบโอดีเซลในประเทศ ถือได้ว่าเป็นการพัฒนาเพื่อการพึ่งพาตนเองตามแนวทฤษฎีเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวอย่างแท้จริง

2.4 ทฤษฎีทางการบริหารการจัดการการผลิต

การจัดการหรือการบริหารมีคำภาษาอังกฤษที่ใช้ในความหมายนี้อยู่ 2 คำ คือ “Management” และ “Administration” ซึ่งทั้งสองคำนี้มีความหมายแตกต่างในทางปฏิบัติเพียงเล็กน้อย คือ คำว่าการบริหารหรือ “Administration” นั้นจะนิยมใช้ในงานวิชาการและวงการราชการเป็นส่วนใหญ่ โดยเกี่ยวข้องกับเรื่องของการกำหนดนโยบายขององค์การเป็นหลัก ส่วนคำว่าการจัดการหรือ “Management” นั้น นิยมใช้ในวงการธุรกิจทั่วไปรวมไปจนถึงการใช้ทรัพยากรต่างๆ

จากที่กล่าวมา พอสรุปให้เห็นได้ว่า ทั้ง 2 คำมีความหมายไม่แตกต่างกัน คือ เกี่ยวข้องกับการบริหารหรือการจัดการ จึงสามารถใช้แทนกันได้ เพราะฉะนั้นนักศึกษาจะต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจเบื้องต้นก่อนเพื่อนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

2.4.1 ความหมายของคำว่า “การจัดการ”

การจัดการคืออะไร มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายหรือคำจำกัดความของคำว่า การจัดการไว้มากมายแนวความคิด สรุปได้ดังต่อไปนี้

การจัดการ คือ การจัดหา พัฒนา และประยุกต์ใช้ทรัพยากรต่างๆ โดยเฉพาะทรัพยากรบุคคล โดยผู้บริหารจะต้องมีความพยายามในการวางแผน บังคับบัญชา ควบคุมดูแลงานที่เขาปฏิบัติอย่างใกล้ชิดเพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จ

การจัดการ คือ การดำเนินงานในกิจกรรมต่างๆ โดยอาศัยวิชาความรู้และความร่วมมือจากกลุ่มผู้ร่วมงานเพื่อให้งานได้รับการกระทำไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้

การจัดการ คือ ศิลปะในการใช้บุคลากรทำงานให้กับองค์กร เพื่อให้งานขององค์กรประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

การจัดการ คือ การดำเนินงานร่วมกันของคณะบุคคลที่เป็นกลุ่มผู้บริหารขององค์กร ในส่วนการวางแผนจัดองค์กร จัดคนเข้าทำงาน สั่งการและควบคุม เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรอย่างประหยัด และประสบผลสำเร็จสูงสุด

การจัดการ คือ การกิจของบุคคลใดบุคคลหนึ่งหรือหลายคนที่เข้ามาทำหน้าที่ประสานให้การทำงานของบุคคลต่างฝ่ายต่างทำให้สามารถบรรลุผลสำเร็จได้ด้วยดี

จากแนวความคิดที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปให้เห็นได้ว่า การจัดการประกอบด้วย

กระบวนการพัฒนาและประยุกต์ใช้ทรัพยากรบุคคลเพื่อจัดทำกิจกรรมขององค์กร การดำเนินงานที่ต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ ความร่วมมือจากบุคคล เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย การดำเนินงานร่วมกันที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่ด้านการวางแผน การจัดองค์กร การจัดคนเข้าทำงาน การสั่งการและควบคุม การดำเนินงานขององค์กรที่ต้องอาศัยทรัพยากรด้านคน วัสดุ – อุปกรณ์ และการจัดการ งานและการบริหารจะต้องมีลักษณะเฉพาะในด้านการจัดการ แตกต่างจากงานอื่น

2.4.2 วัตถุประสงค์ของการจัดการ

การจัดการเป็นงานที่ต้องอาศัยปัจจัยต่างๆ ในการดำเนินการ โดยเฉพาะวิธีการปฏิบัติด้านการจัดการนั้นเป็นเรื่องที่มีความยุ่งยากและซับซ้อน จำเป็นต้องอาศัยผู้บริหารที่มีวิสัยทัศน์คอยดูแลเอาใจใส่และใช้ความพยายามสนับสนุนกลุ่มบุคคลในองค์กรเพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัดตามระเบียบแบบแผนที่วางไว้ก็จะเกิดผลดีทางการจัดการได้ดังนี้

1. ทำให้เกิดประสิทธิภาพทางการบริหาร โดยหลักทั่วไปจะเห็นว่าการดำเนินงานขององค์กรจะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด องค์กรจำเป็นต้องมีกระบวนการปฏิบัติที่ดีไม่ว่าจะเป็นเรื่องการวางแผน จัดองค์กร จัดคนเข้าทำงานการสั่งการและควบคุม ก็ต้องทำให้งานต่างๆ ดำเนินไปตามเป้าหมายที่วางไว้และได้รับผลประโยชน์ตอบแทนอย่างคุ้มค่า โดยใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด

2. ทำให้เกิดประโยชน์ในด้านเวลา หมายถึงการดำเนินงานขององค์กรที่มีการวางแผนไว้ชัดเจนจะทำให้งานต่างๆ ขององค์กรดำเนินไปอย่างราบรื่น รวดเร็ว สำเร็จตามระยะเวลาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

3. เป็นวิถีทางการปฏิบัติงานอย่างหนึ่ง ในที่นี้หมายถึงการจัดการเปรียบเสมือนเครื่องมือที่จะช่วยเสริมบุคลากรในองค์กรเห็นความสำคัญต่องานมีขวัญและกำลังใจในการทำงาน โดยจะต้อง

ให้ทุกคนได้รับทราบถึงบทบาท และหน้าที่ของตนเองอย่างชัดเจน สามารถปฏิบัติงานได้ด้วยความมั่นใจ เกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

4. ช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงาน หมายถึง ในกรณีที่องค์กรมีผู้บริหารและกระบวนการการจัดการที่ดีแล้ว ย่อมจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานได้ โดยเฉพาะในเรื่องปัจจัยที่ใช้บริหารงาน เช่น คน เงินทุน วัสดุ-อุปกรณ์ เวลา เป็นต้น

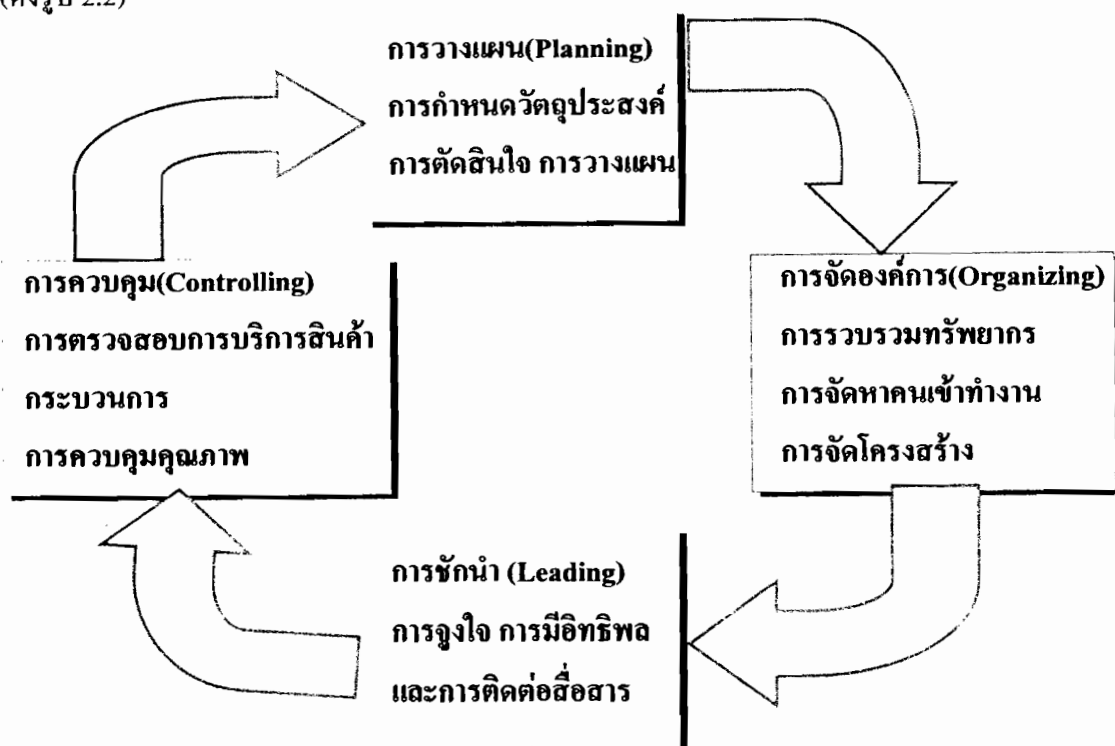
5. ทำให้เกิดคุณค่าทางสังคม องค์กรธุรกิจที่ได้พยายามบริหารงานให้มีประสิทธิภาพ จนเป็นที่รู้จักและยอมรับโดยทั่วไป ย่อมสนองความต้องการของสังคมในด้านผลิตภัณฑ์และการบริการที่ดีได้ เช่น ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตการบริการอำนวยความสะดวกต่างๆ

การบริหารและการจัดการ (Administration and Management) เป็นคำที่นักวิชาการหลายสาขานิยมใช้พูดและเขียน เพื่อสื่อความหมายให้ผู้ฟังและผู้อ่านเข้าใจอย่างกว้างขวาง โดยภาพรวมการบริหารและการจัดการหมายถึง กิจกรรมในการบริหารทรัพยากรและกิจการงานอื่นๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดให้โดยหลักการคำว่า “การบริหาร” ใช้ในการบริหารระดับสูงโดยเน้นหนักการกำหนดนโยบายที่สำคัญและกำหนดแผนซึ่งเป็นคำที่นิยมใช้ในการบริหารรัฐกิจ (Public Administration) ส่วนคำว่า “การจัดการ” เน้นการดำเนินงานให้เป็นไปตามนโยบายหรือแผนที่วางไว้ซึ่งนิยมใช้สำหรับการจัดการธุรกิจ (Business Management)

อย่างไรก็ตาม การบริหารหรือการจัดการเป็นกระบวนการนำทรัพยากรการบริหารมาใช้ให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามขั้นตอนการบริหาร คือ

1. วางวางแผน (Planning)
2. การจัดองค์การ (Organizing)
3. การชักนำ (Leading)
4. การควบคุม (Controlling)

(ดังรูป 2.2)



รูปที่ 2.2 การแสดงตามขั้นตอนการบริหาร ตามแนวคิดของฟายอล (Henri Fayol) [4]

หน้าที่ในการบริหารและการจัดการตามแนวคิดของฟายอล (Henri Fayol) และผู้เขียนอื่นๆ ในทฤษฎี บริหารแบบดั้งเดิมดังนี้

1. การวางแผน (Planning) เป็นหน้าที่ของการจัดการที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงานโดยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในอนาคตและกำหนดหนทางเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จสำหรับความหมายของการวางแผนจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมเหล่านี้

- (1) การพิจารณาสิ่งแวดล้อมเพื่อหาโอกาสและอุปสรรค
- (2) การระบุจุดอ่อนและจุดแข็งขององค์การ
- (3) การพัฒนาแผนกลยุทธ์และแผนปฏิบัติงาน
- (4) การปรับแผนให้ทันสมัยและเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลง

2. การจัดองค์การ (Organizing) เป็นกระบวนการจัดกลุ่มกิจกรรมหรืองานปฏิบัติที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์หลัก โดยการออกแบบในแต่ละกลุ่มกิจกรรมที่ขึ้นตรงต่อผู้บริหาร ซึ่งมีอำนาจหน้าที่ในการควบคุมเกี่ยวกับใครเป็นผู้ทำ ทำงานอะไรบ้างการรวมกลุ่มงาน ผู้ที่จะรายงานและรายงานถึงใคร และที่ไหนที่จะทำการตัดสินใจได้ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้ เป็นการออกแบบและการดำเนินงานการเชิงระบบเพื่อจัดการโครงสร้างองค์การให้เหมาะสมและทันสมัย

3. การชักนำ (Leading) เป็นกระบวนการที่ทำให้สมาชิกในองค์การทำงานร่วมกันโดยสอดคล้องกับเป้าหมายขององค์การ หรือเป็นหน้าที่งานอย่างหนึ่งในการจัดการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้อิทธิพลต่อการจูงใจให้ผู้ปฏิบัติงานไปสู่ผลสำเร็จตามเป้าหมายขององค์การ เช่น การจูงใจผู้ใต้บังคับบัญชา การสั่งงานผู้อื่น การสรรหาช่องทางติดต่อสื่อสารที่มีประสิทธิภาพสูง และการแก้ปัญหาความขัดแย้ง เป็นต้น ผู้บริหารที่ต้องการเป็นผู้นำที่มีประสิทธิภาพควรเป็นผู้รอบรู้ในเรื่องพฤติกรรมของมนุษย์

4. การควบคุม (Controlling) เป็นกระบวนการติดตามและแก้ไขการทำงานขององค์การและบุคคลเป็นกิจกรรมภายในองค์การเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย หรือเป็นหน้าที่ในการบริหาร ซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการควบคุมกิจกรรมขององค์การ เพื่อให้แน่ใจว่าการทำงานจริงจะสอดคล้อง หรือตรงกับมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ หรือการเปรียบเทียบผลงานที่ได้จริงกับสื่ออะไรบางอย่าง ที่ได้วางแผนไว้ตั้งแต่ต้น เพื่อหาทางแก้ไขเมื่อคลาดเคลื่อนไปจากแผนเดิม

ทฤษฎีการจัดการ (Management Theory) เป็นหลักการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ (Management) และการบริหาร (Administration) ซึ่งมีผู้ศึกษาค้นคว้าและพิสูจน์จนสรุปออกมาเป็นทฤษฎีได้ดังนี้

1. การศึกษาการบริหารแบบคลาสสิก (Classical Management Approach) ถือเป็นทฤษฎีการจัดการที่ให้ความสำคัญขององค์การโดยรวม ตลอดจนวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผล ในที่นี้ การปรับปรุงประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถในการผลิตตามต้องการด้วยการใช้ต้นทุนต่ำสุด ส่วนประสิทธิผล (Effectiveness) หมายถึง ความสามารถขององค์การในการสร้างให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

1.1 การจัดการตามหลักวิทยาศาสตร์ (Scientific Management) เป็นเรื่องของทักษะการจัดการที่มุ่งศึกษางานโดยใช้หลักเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของบุคคลากร การจัดการตามหลักวิทยาศาสตร์นี้ถือเป็นการจัดการแบบคลาสสิก ผู้เกี่ยวข้องกับความคิดนี้ได้แก่ Frederick W. Taylor; Frank L. Gilberth และ Henry Grantt.

1.2 การจัดการตามระบบราชการ (Bureaucratic Management) เป็นการบริหารแบบคลาสสิกโดยเน้นกระบวนการ กฎระเบียบและสายบังคับบัญชาที่มีความสัมพันธ์ในหน้าที่รับผิดชอบ

ไม่ใช่เป็นเรื่องส่วนตัวระหว่างสมาชิกขององค์การกิจกรรมปฏิบัติเป็นทางการไม่ยืดหยุ่น ลักษณะการบริหารเช่นนี้ พนักงานมีส่วนร่วมน้อยเพราะสั่งการจากระดับบนลงสู่ระดับล่าง

1.3 การจัดการแบบหลักการบริหาร (Administrative Management) เป็นการจัดการเชิงบริหาร โดยลักษณะการบริหารเป็นแบบคลาสสิก ฟายอล (Henri Fayol) เน้นการจัดการทรัพยากรต่างๆ และบุคคลเข้าในองค์การโดยกำหนดหน้าที่ในกระบวนการบริหาร ได้แก่ การวางแผน การจัดองค์การ การสั่งการ การประสานงาน และควบคุม

2. การศึกษาการจัดการเชิงพฤติกรรมศาสตร์ (Behavioral Management Approach) เป็นลักษณะการจัดการที่คำนึงถึงผลกระทบของแต่ละบุคคลและพฤติกรรมกลุ่มคนในองค์การการบริหารงานด้วยแรงจูงใจ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์จะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของเขาอย่างยิ่ง

2.1 การศึกษาระบบสังคมในการจัดการ (The Social System Approach To Management) เป็นการพิจารณาระบบสังคมเพื่อนำมาใช้ในการบริหาร โดยเน้นความสัมพันธ์ระหว่างกันที่ไม่เป็นทางการภายในองค์การทั้งในแง่ของการติดต่อสื่อสาร การแบ่งสถานภาพ การวางบรรทัดฐาน ตลอดจนนิมิตภาพที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการและความแตกต่างของแต่ละบุคคลเป็นลำดับ

2.2 ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการ (Hierarchy of Needs Theory) เป็นทฤษฎีการจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's Theory of Motivation) เมื่อบุคคลมีสิ่งกระตุ้นให้ตอบสนองตามลำดับขั้นความต้องการ 5 ประการ คือ

1. ความต้องการด้านกายภาพ
2. ความปลอดภัย
3. สังคม
4. การยกย่อง
5. ความสำเร็จในชีวิต

ซึ่งความต้องการของมนุษย์ทั้ง 5 ประการนี้ สามารถนำมาใช้ในการจัดการทรัพยากรมนุษย์ได้เป็นอย่างดี

2.3 ทฤษฎี X และทฤษฎี Y (Theory X and Theory Y) เป็นทฤษฎีของแมคเกรเกอร์ (McGregor's Theory) ที่เกี่ยวกับการตัดสินใจการบริหารโดยมีข้อสมมติฐาน ด้านพฤติกรรมซึ่งผู้จัดการจะต้องทำการตัดสินใจ กล่าวคือ ทฤษฎี X เป็นข้อสมมติว่า บุคคลเกียจคร้าน ไม่ชอบทำงาน ไม่ต้องการรับผิดชอบ และชอบให้สั่งการ ส่วนทฤษฎี Y มีข้อสมมติว่า บุคคลมีความรับผิดชอบงาน พอใจทำงานให้ได้ดีถ้าผลตอบแทนมีความเหมาะสม

3. การศึกษาการจัดการเชิงปริมาณ (The Quantitative Management Approach) เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคเชิงปริมาณต่อปัญหาการจัดการทุกรูปแบบในกรณีปัญหาเกี่ยวกับการตลาด การเงิน การบัญชี และการจัดการทรัพยากรมนุษย์

3.1 ศาสตร์การจัดการ (Management Science) หรือการวิจัยการปฏิบัติการ (Operations Research) เป็นวิธีการจัดการเชิงปริมาณเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจโดยผ่านแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิธีการทางสถิติที่เรียกว่าการวิจัยการปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการจัดการเชิงปริมาณโดยประยุกต์ใช้โมเดลคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อเลือกตัดสินใจในแนวทางเลือกต่างๆ โดยเฉพาะด้านการวางแผน

3.2 การจัดการปฏิบัติการ (Operations Management) เป็นการจัดการซึ่งใช้เทคนิคเชิงปริมาณเพื่อปรับปรุงผลผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าหรือบริการองค์การจำนวนมาก ใช้เทคนิคการจัดการ การปฏิบัติ เช่น การจัดการสินค้าคงเหลือและโมเดลเครือข่ายงาน เพื่อปรับปรุงการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดจำหน่ายและการปฏิบัติการ และยังช่วยองค์การในการควบคุมคุณภาพและเทคนิคตารางเวลาเพื่อช่วยผู้จัดการในการวางแผนการผลิต

3.3 ระบบข้อมูลเพื่อการจัดการ (Management Information Systems (MIS)) เป็นระบบข้อมูลข่าวสารที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลักโดยผลิตรายการของงานประจำและสามารถ ส่งข้อมูลตามความต้องการของผู้บริหารทั้งในระดับกลางและระดับต้นข้อมูลที่ต้องการใช้ในการจัดการจะถูกออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นข้อมูลข่าวสารต่อไป

4. การวิเคราะห์การจัดการเชิงระบบใหม่ (System Approach to Management) เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบการทำงานให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยเริ่มจากการนำปัจจัยการผลิต ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยนำเข้า (Input) โดยผ่านการแปรสภาพ (Transformation) แล้วได้ผลผลิต (Output) และมีการป้อนข้อมูลกลับออกมา ในขณะที่เดียวกันจะได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมภายในและภายนอก

4.1 ทฤษฎีระบบ (Systems Theory) เป็นการขยายแนวคิดทรัพยากรมนุษย์เชิงระบบเปิด โดยมีการร่วมมือกันของระบบย่อยที่มีความเกี่ยวข้องกัน ในทฤษฎีนี้ระบบเป็นกลุ่มของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งจะต้องบรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกันทุกระบบย่อย องค์การประกอบด้วย 4 ส่วน ที่เกี่ยวข้องกันเชิงระบบ คือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการแปรสภาพผลผลิต และการป้อนข้อมูลกลับ

4.2 ทฤษฎีการจัดการเชิงสถานการณ์ (Contingency Theory of Management) เป็นทัศนะการบริหารที่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการกำหนดตัวแปรต่างๆ เช่น เงื่อนไขและสภาพที่เป็นอยู่ เวลาปฏิบัติงาน ลักษณะของบุคคลและความพึงพอใจส่วนตัวสภาพการณ์สิ่งแวดล้อมภายในและลักษณะปัญหาที่ผู้บริหารสามารถกำหนดทางเลือกในการจัดโครงสร้าง การจัดองค์การได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอนตามสถานการณ์นั้นๆ

4.3 ทฤษฎี Z ของอูชิ (Ouchi's Theory Z) เชื่อว่าการพิจารณาระหว่างองค์การและพนักงาน มีความเหนียวแน่นและศรัทธา ซึ่งช่วยให้เกิดผลผลิตสูง ทฤษฎี Z เป็นทักษะการจัดการของญี่ปุ่น โดยบริษัท IBM นำไปใช้ปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของสหรัฐอเมริกาและกระจายไปยังบริษัทค้าปลีก ลักษณะทฤษฎี Z เน้นทักษะระหว่างบุคคล เน้นการตัดสินใจกลุ่มความรับผิดชอบนอกจากนี้ยังมีเฉพาะบุคคลควบคุมตัวเองไม่เป็นทางการ

ระดับและทักษะในการบริหารและการจัดการ ในแต่ละองค์การชนิดต่างๆ ได้แก่องค์การราชการ องค์การอุตสาหกรรม ฯลฯ จะประกอบด้วยบุคลากรหลายระดับและชนิดที่ปฏิบัติหน้าที่เพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์การ อย่างไรก็ตามผู้บริหารหรือผู้จัดการองค์การที่ปฏิบัติหน้าที่อยู่นั้นมีหลายระดับและทักษะในการบริหารและการจัดการดังนี้

1. ระดับในการบริหารหรือการจัดการองค์การ โดยทั่วไปการจัดการจะจัดแบ่งออกเป็น 3 ระดับ กล่าวคือ ระดับล่าง ระดับกลาง และระดับบน ผู้บริหารหรือผู้จัดการ ทั้งสามระดับนี้ต้องการทักษะในลักษณะเช่นเดียวกัน แต่จะใช้ในลักษณะที่แตกต่างกันยิ่งผู้บริหารระดับสูงขึ้นไป การตัดสินใจจะมีผลกระทบที่ยาวไกลมากขึ้นและมีทรัพยากรภายใต้ความรับผิดชอบมากขึ้นตามลำดับ

1.1 การบริหารระดับล่างเป็นผู้ที่ดำรงตำแหน่งหัวหน้างาน หัวหน้าส่วนหรือผู้ควบคุมงานระดับต้น ผู้จัดการระดับนี้เป็นพวกเดียวที่ดูแลการปฏิบัติงานของคนงานโดยตรง โดยทั่วไป เขามีหน้าที่ดำเนินการตามแผนและวัตถุประสงค์ของฝ่ายจัดการระดับสูงขึ้นไป

1.2 การบริหารระดับกลางเป็นผู้ดำรงตำแหน่งผู้จัดการโรงงาน หัวหน้าแผนกหรือวิศวกรใหญ่ ผู้จัดการประเภทนี้มีมากมายหลายระดับ โดยทั่วไประดับกลางในองค์การขนาดใหญ่จะกลายเป็นผู้จัดการระดับกลาง โดยทำหน้าที่ประสานเพื่อนำการตัดสินใจไปสู่เป้าหมายขององค์การ ต่อไป

1.3 การบริหารระดับบนเป็นผู้ดำรงตำแหน่งประธานกรรมการ ผู้อำนวยการหรือผู้จัดการใหญ่ หรือรองประธานกรรมการหนึ่งในผู้บริหารระดับสูงนี้จะถูกแต่งตั้งให้เป็นหัวหน้าใหญ่ซึ่งมีความรับผิดชอบในการกำหนดรูปลักษณะภารกิจและจุดมุ่งหมายขององค์การ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินและทบทวนแผนต่างๆ

2. ทักษะในการบริหารหรือการจัดการองค์การ เป็นคุณลักษณะที่จำเป็นของบุคคลต่อความก้าวหน้าไปสู่ตำแหน่งผู้บริหารที่ประสบความสำเร็จ ประกอบด้วยทักษะ 3 ด้าน ดังนี้

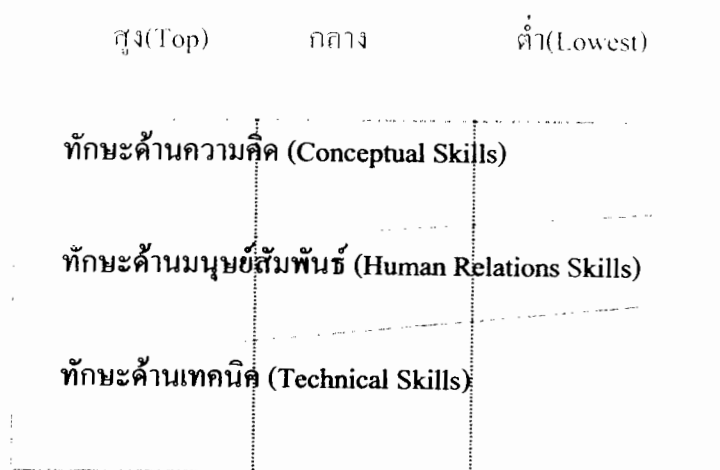
2.1 ทักษะด้านความคิด (Conceptual Skills) เป็นความสามารถในการมองเห็นภาพรวมขององค์ประกอบที่สำคัญในสถานการณ์ต่างๆ และเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นซึ่งนำไปสู่การวิเคราะห์แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างดี

2.2 ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ (Human Relations Skills) เป็นความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ การชักนำการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคลจะมีอิทธิพลให้ผู้อื่นปฏิบัติตามและมีความพึงพอใจในการทำงานร่วมด้วย

2.3 ทักษะด้านเทคนิค (Technical Skills) เป็นผู้ที่มีความรู้และความชำนาญเฉพาะด้านโดยใช้วิธีการและขั้นตอนปฏิบัติงานด้วยเครื่องมือและเทคนิคพิเศษ เช่น เทคนิคช่างยนต์ เทคนิคช่างก่อสร้าง เทคนิคช่างเขียนแบบ เทคนิคการบัญชี เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ระดับความสำคัญของทักษะในการบริหารและการจัดการนี้จะสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับทุกระดับ การบริหารระดับล่างต้องใช้ทักษะด้านเทคนิคมากที่สุดเพราะเขาจะต้องทำงานทางเทคนิคโดยตรง ในขณะที่ผู้บริหารระดับสูงจะต้องมีทักษะด้านความคิดมากที่สุด แต่ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์มีความสำคัญและจำเป็นทุกระดับในการบริหาร (ดังรูป 2.3)

ระดับและทักษะในการบริหาร



รูปที่ 2.3 แสดงทักษะที่ต้องในการจัดการระดับต่างๆ [7]

2.4.3 การผลิต

การผลิต หมายถึง กระบวนการที่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ทั้งที่เป็นมูลค่า หรือประโยชน์ใช้สอย (Use Value) และมูลค่าในการแลกเปลี่ยน (Exchange Value) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในการดำรงชีวิต เพราะฉะนั้นการผลิตจึงเป็นการสร้างคุณค่าของสินค้าที่สามารถสนองตอบความต้องการของมนุษย์ (Utility)

การสร้างคุณค่าของสินค้าที่สามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์นั้นได้พัฒนาการมาพอจะสรุปได้ ดังนี้

ระยะแรก มนุษย์สร้างสินค้าที่สามารถตอบสนองความต้องการของตนเอง เริ่มตั้งแต่ยุคที่เรียกว่า Hunting and Gathering และยุคการเกษตรที่อาศัยธรรมชาติ

ระยะที่สอง มนุษย์สร้างสินค้าที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้อื่นเพื่อประโยชน์แห่งตน เริ่มตั้งยุค พาณิชยกรรม ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม และพาณิชยกรรม ในยุคนี้ต้องใช้ความรู้ด้านการบริหารและจัดการเพื่อการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผลิตได้มากและต้นทุนต่ำ เมื่อผลิตมากก็ต้องขายให้มากจึงจำเป็นต้องหาวิธีการให้ประชาชนบริโภคมากขึ้น อันนำไปสู่การบริโภคเกิน (Over consumption) และลงทุนเกิน (Over investment) ทำให้ทรัพยากรถูกใช้หมดไปอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดปัญหาตามมามากมาย

ระยะที่สาม มนุษย์ได้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และทรัพยากรที่มีจำนวนโดยยังใช้ประโยชน์ไม่เต็มที่ คือ “คน” จึงได้ให้ความสนใจต่อ “คน” ในกระบวนการผลิต โดยยังมีความแตกต่างใน ความคิดโดยกลุ่มหนึ่งยังคิดในระบบเก่าที่ว่า “คน” คือ ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งที่ใช้ในการผลิตเหมือนปัจจัยการผลิตอื่น ๆ เรียกว่า ทรัพยากรมนุษย์ หมายความว่ามนุษย์เป็นที่มาของทรัพยากร ซึ่งให้ความสำคัญต่อ “มูลค่า” แต่อีกกลุ่มคิดในระบบใหม่ว่า “คน” คือ จุดหมายปลายทาง (Ends) เพราะ “คน” รู้ว่าตนเองต้องการอะไร และทำอะไรได้ โดยทำให้ชีวิตดีขึ้นและสังคมก็ดีขึ้น มอง “คน” ในแง่จิตวิญญาณ เท่ากับให้ความสำคัญต่อ “คุณค่า” ของความเป็นคน

การผลิตก็จากระบบการผลิตไม่ได้เช่นกัน ระบบการผลิตจะแบ่งออกเป็นขั้น เป็นตอน หรือการผลิตสินค้าแบบตามสั่ง ก็ต้องมีการควบคุมการผลิตด้วยระบบการผลิตทั้งสิ้น การบริหารจะเข้ามามีส่วนร่วมกับระบบการผลิต เพื่อกำหนดแผนรวมของกิจการธุรกิจการผลิตสินค้า ซึ่งจะต้องพิจารณาทั้งสถานะแวดล้อมทั้งภายใน และ ภายนอกองค์กร

สถานะแวดล้อมภายในองค์กร ก็อย่างเช่น เงิน ทรัพยากรมนุษย์ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ผลการดำเนินการ ปัญหาต่างๆ นิสัยส่วนบุคคล ประสิทธิภาพส่วนบุคคล บันทึกลงและเอกสาร รายงาน การสัมมนา การประชุม เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นสถานะที่เกิดภายในองค์กรทั้งสิ้น ส่วน สถานะแวดล้อมภายนอกองค์กร ที่จะมีผลกระทบต่อองค์กร ก็อย่างเช่น สถานะเศรษฐกิจ กฎหมาย สังคม การเมือง วัฒนธรรม การแข่งขันจากคู่แข่ง เทคโนโลยี ลักษณะและพฤติกรรมผู้บริโภค แหล่งวัตถุดิบ หนังสือพิมพ์ วารสาร รายงาน หนังสือ เป็นต้น

ทั้งนี้ระบบการผลิตต้องอาศัย ทิศทางขององค์กร ไม่ว่าจะเป็นเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของกิจการ ต้องอาศัยทิศทางจากความต้องการของลูกค้า กลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน วัตถุประสงค์ของสินค้าที่ผลิต วิธีการ เทคโนโลยี และ งบประมาณที่ต้องใช้ดำเนินการ ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้ ก็ต้องอาศัย

ระบบ และ การบริหารจัดการเข้ามาควบคุมเพื่อจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นคุณภาพ ต้นทุนที่ต่ำ มาตรฐานการทำงาน ราคา ปริมาณการผลิตที่เหมาะสม และ ระดับสินค้าคงคลัง

การผลิตนั้น ต้องอาศัยวัตถุดิบในการผลิต แรงงาน ที่ดิน ทุน และ การบริหาร ซึ่งการเลือกทำเลหรือ ที่ดิน เพื่อใช้ในการผลิตนั้น ก็สำคัญค่อนข้างมาก การเลือกทำเลในการผลิตนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญ ทำเลที่ดีควรจะอยู่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบ หรือ อยู่ใกล้กับแหล่งจำหน่ายสินค้า เพื่อลดต้นทุนที่เกิดจากการขนส่ง หรือถ้าหากต้องอยู่ห่างจากแหล่งวัตถุดิบหรือแหล่งจำหน่ายสินค้า ก็ต้องมีทำเลที่มีการคมนาคมสะดวก มีการติดต่อสื่อสารได้อย่างดี หลีกเลี่ยงการแข่งขัน หรือ หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ ก็ต้องมีทำเลที่ดีกว่า และ ทำเลนั้นๆต้องมีสาธารณูปโภคที่ดี วิธีการที่จะใช้ในการเลือกทำเลในการตั้งโรงงานผลิตนั้น สามารถทำได้ง่ายๆ โดยการสร้างตาราง ให้น้ำหนักกับความต้องการแต่ละอย่างที่เหมาะสมกับกิจการ แล้ว ให้คะแนนแต่ละหัวข้อ ของแต่ละทำเล ผลรวมของน้ำหนักที่คุณให้กับแต่ละสถานะนั้น จะบ่งบอกได้ว่า คุณควรจะเลือกสถานที่ใดมากกว่ากัน...

เมื่อมีการผลิตเกิดขึ้น สิ่งที่มาตามก็คือปัญหาต่างๆของการผลิต ซึ่งแบ่งออกได้เป็น

- ปัญหาเกี่ยวกับเทคนิค
- อุปสรรคที่เกิดในกระบวนการผลิต
- ปัญหาที่เกี่ยวกับคน
- ปัญหาที่เกี่ยวกับเศรษฐกิจ
- ปัญหาจากการดำเนินงาน
- ปัญหาด้านการวางแผน อย่างเช่นการคาดคะเนความต้องการของผู้บริโภค
- การวางแผนการผลิตผิดพลาด
- ปัญหาการออกแบบกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนหรือลดขั้นตอนมากเกินไป
- การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสมหรือยากเกินกว่าความสามารถที่จะผลิต
- หาบุคคลากรที่ไม่เหมาะสมกับงาน
- แรงงานมากหรือน้อยเกินไป
- เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษา
- การจัดซื้อที่ได้ต้นทุนสูงกว่าปกติ
- ปัญหาความปลอดภัยของพนักงาน
- ปัญหาจากเงินทุน
- ปัญหาการขนส่ง
- ฯลฯ เป็นต้น

ซึ่งปัญหาต่าง ๆ นั้น ก็ต้องหาวิธีการที่เหมาะสมในการจัดการกับปัญหา ไม่ว่าจะจัดการที่ต้นเหตุของปัญหา หรือหาวิธีการป้องกัน หรือ แก้ไขปัญหาเหล่านี้

อย่างไรก็ตาม การผลิตไม่ใช่เรื่องยาก และก็ไม่ใช่ว่าเรื่องง่าย ปัญหาต่างๆ ของการผลิตของคนไทย ส่วนใหญ่มาจากการไม่มีเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดการทำงานอย่างเป็นรูปธรรม ทำให้มองไม่เห็นภาพรวมของการผลิต มองไม่เห็นปัญหาที่ซุกซ่อนไว้ และ มองไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงที่สามารถควบคุมได้

2.4.4 การควบคุมคุณภาพ (Quality Controlling)

การควบคุมคุณภาพและการบริหารคุณภาพ เป็นกิจกรรมสำคัญของการบริหารการผลิต หรือการบริหารอุตสาหกรรม จึงมีผู้สนใจและวางแนวความคิดเกี่ยวกับคุณภาพ ตั้งแต่ยุคก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 มาจนถึงปัจจุบันหลายท่าน ซึ่งปรัชญาหรือแนวความคิดของปรมาจารย์ทางคุณภาพเหล่านี้ได้กลายเป็นแนวทางปฏิบัติที่สำคัญในการบริหารคุณภาพดังต่อไปนี้

W. Edwards Deming (ค.ศ.1938) เป็นผู้บัญญัติหลักการบริหารคุณภาพ 14 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. จงสร้างปณิธานอันมุ่งมั่นแน่วแน่ในการปรับปรุงคุณภาพของสินค้าหรือบริการ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาวอย่างชัดเจน โดยผูกพันในเป้าหมายอย่างต่อเนื่องและจริงจังใน 4 เป้าหมายหลัก คือ

- 1.1 นวัตกรรม (Innovation)
- 1.2 การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)
- 1.3 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement)
- 1.4 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

2. จงยอมรับปรัชญาใหม่ๆ ของการบริหารคุณภาพ โดยนำเอาวัฒนธรรมแห่งคุณภาพมาเป็นหลักการประจำใจของพนักงานทุกคน ให้เปลี่ยนแปลงจากการทำงานตามที่สั่งมาเป็นการดูแลรับผิดชอบในผลงานของตนเองได้

3. จงยุติการควบคุมคุณภาพโดยอาศัยการตรวจสอบ เพราะการควบคุมคุณภาพจะต้องมุ่งที่การควบคุมกระบวนการผลิตเป็นสำคัญ ไม่ใช่อาศัยการตรวจสอบที่ตัวสินค้าที่ผลิตเสร็จแล้วเท่านั้น ซึ่งก็ไม่สามารถป้องกันความผิดพลาดไม่ให้เกิดขึ้นได้

4. จงยุติวิธีดำเนินธุรกิจโดยการตัดสินกันที่ราคาขายเพียงอย่างเดียว เพราะราคาขายที่ต่ำแต่คุณภาพของสินค้าไม่ได้มาตรฐานก็ไม่สามารถทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าได้

5. จงปรับปรุงระบบการผลิตและระบบการให้บริการอย่างต่อเนื่อง โดยใช้วงจรของ Deming เพื่อการปรับปรุงตามขั้นตอน Plan Do Check Act ต่อเนื่องกันไป

6. จงทำการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอให้แก่พนักงานทุกคน โดยเฉพาะเรื่องของการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ และเครื่องมือแห่งคุณภาพ

7. จงสร้างภาวะผู้นำให้เกิดขึ้น โดยเฉพาะการให้พนักงานเป็นผู้นำตนเองให้ได้ เพื่อรับผิดชอบในผลงานของตนเอง โดยการทำให้อุปกรณ์ตั้งแต่เริ่มต้น ซึ่งนับเป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งของการสร้างวัฒนธรรมแห่งคุณภาพให้เกิดขึ้นในองค์กร

8. จงจัดความกลัวให้หมดไป โดยสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ ผู้ที่สงสัยต้องกล้าสอบถามในสิ่งที่ตนไม่รู้และกล้าแสดงออกเพื่อเสนอแนะวิธีการปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น

9. จงทำลายสิ่งกีดขวางความร่วมมือระหว่างหน่วยงานต่างๆ โดยการกำจัดโครงสร้างที่เป็นอุปสรรคในการติดต่อประสานงานกันอย่างมีประสิทธิภาพระหว่างหน่วยงานต่างๆ ให้หมดสิ้นไป หรือใช้การจัดโครงสร้างองค์การแบบক্রוםสาขางานเพื่อให้พนักงานต่างหน่วยสามารถร่วมมือกันได้เต็มที่

10. จงกำจัดคำขวัญและเป้าหมายซึ่งเป็นเพียงสิ่งสมมุติ แต่ไม่ลงมือปฏิบัติจริง การใช้คำขวัญและเป้าหมายเพื่อการจูงใจหรือกระตุ้นเตือนต้องมีวิธีการปฏิบัติที่จะทำให้บรรลุคำขวัญหรือเป้าหมายนั้นด้วย

11. จงกำจัดจำนวนโควต้าที่เป็นตัวเลข เพราะการมุ่งเน้นแต่ปริมาณทำให้พนักงานละเลยคุณภาพ ผู้บริหารจึงไม่ควรใช้ตัวเลขโควตา เพื่อการวัดผลงานแต่เพียงอย่างเดียว

12. จงกำจัดสิ่งกีดขวางความภาคภูมิใจของพนักงาน โดยมอบรางวัลหรือคำชมเชยในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม QC Circle หรือ เมื่อพนักงานได้เสนอแนะข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงคุณภาพ

13. จงจัดทำแผนการศึกษาและทำการฝึกอบรมบ่อยครั้ง แผนการศึกษาและการฝึกอบรมเป็นปัจจัยสำคัญที่จะรองรับโครงการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่องเพราะเทคโนโลยีการผลิตเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาจึงต้องลงทุนระยะยาวในการฝึกอบรมพนักงานเพื่อความสำเร็จอยู่รอดขององค์กร

14. จงลงมือปฏิบัติเพื่อให้บรรลุสำเร็จของการเปลี่ยนแปลง ตัวผู้บริหารเองก็ต้องจัดองค์การและนำตนเองเข้าสู่กระบวนการเปลี่ยนแปลงเพื่อการปรับปรุงคุณภาพ โดยการลงมือปฏิบัติด้วยการเป็นส่วนหนึ่งของทีมงานและเรียนรู้ร่วมกันอย่างต่อเนื่อง

Kaoru Ishikawa (ค.ศ.1955) ได้ร่วมมือกับ ดร. จิวฮาร์ท ในการใช้หลักการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ และได้นำเอาแผนภูมิควบคุมไปใช้ในอุตสาหกรรมญี่ปุ่น ผลงานของเขาคือ

1. พัฒนาเครื่องมือ 7 อย่างในการควบคุมคุณภาพ (7 QC Tools) ขึ้นมาได้แก่ แผนผังแสดงเหตุและผลหรือแผนผังก้างปลา. ผังพาเรโต้.กราฟ.ฮิสโตแกรม. แผนภูมิการควบคุมกระบวนการ. แผนผังการกระจาย.ใบตรวจสอบ

2. พัฒนากิจกรรมกลุ่มควบคุมคุณภาพ (Quality Control Circles หรือ QCC) ซึ่งเป็นการรวมกลุ่มอย่างอิสระในสายงานเดียวกันในการค้นหาปัญหาในการปฏิบัติงานแล้วร่วมมือกันหาทางแก้ไข

3. พัฒนาแนวคิดการควบคุมคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Company – Wide Quality Control หรือ CWQC) ซึ่งเป็นการร่วมมือกันของทุกคนในองค์กรในการควบคุมคุณภาพ

Genichi Taguchi เป็นผู้พัฒนาแนวคิดที่ว่า คุณภาพที่ดีต้องเริ่มต้นตั้งแต่การออกแบบ ซึ่งมีรายละเอียด คือ

1. Quality Robust เป็นการผลิตกันอย่างเป็นแบบแผนเดียวกันภายใต้ระบบและสถานะของการผลิตที่ไม่เหมาะสม เมื่อมีของเสียเกิดขึ้นจากเหตุดังกล่าว ควรแก้ไขโดยขจัดผลเสียนั้นมากกว่าการขจัดสาเหตุ เพราะค่าใช้จ่ายในการขจัดผลต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการขจัดสาเหตุ เนื่องจากข้อบกพร่องบางอันเล็กน้อยจนไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์

2. ต้นทุนของคุณภาพที่เกิดขึ้นเมื่อคุณภาพแตกต่างจากสิ่งที่ลูกค้าต้องการ (Quality Loss Function) ซึ่งได้แก่ ต้นทุนค่าประกัน. ต้นทุนการสูญเสียลูกค้า. ต้นทุนการตรวจสอบภายใน, ต้นทุนการซ่อมแซม, รวมทั้งต้นทุนที่เกิดขึ้นกับสังคม เป็นค่าใช้จ่ายที่ธุรกิจต้องจ่ายเมื่อคุณภาพไม่เป็นไปตามความคาดหวังของลูกค้า

3. Target – Oriented Quality เป็นปรัชญาในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

แต่ละแนวความคิดจากปรมาจารย์เหล่านี้ได้เป็นแนวทางการบริหารคุณภาพที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพในรุ่นต่อมา เพื่อสร้างระบบการบริหารคุณภาพในอุตสาหกรรม และในการดำเนินงานอื่นๆ ที่จะสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้แก่ลูกค้าสืบไป

1. วัตถุประสงค์การควบคุมคุณภาพ

(1) เพื่อตรวจสอบดูว่างานที่ได้รับมอบหมายให้ไปปฏิบัติดำเนินไปตามแผนงานและมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

(2) เพื่อตรวจสอบวิธีปฏิบัติงานว่าดำเนินไปตามหลักการที่ดีหรือไม่เพียงใด

(3) เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของงานว่ามีเพียงใด

(4) เพื่อตรวจสอบการดำเนินงานว่ามีอุปสรรคหรือปัญหาประการใด เมื่อใด เพียงใด

(5) เพื่อตรวจสอบดูว่าผลงานถูกต้องและถึงมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

- (6) เพื่อแนะนำ ปรับปรุงแก้ไข เมื่อมีอุปสรรคและปัญหา
- (7) เพื่อบำรุงขวัญของผู้ปฏิบัติงานและแสดงว่าไม่ถูกทอดทิ้ง

2. ความหมายในการควบคุมคุณภาพงาน

การบริหารงานทุกประเภท เป้าหมายสำคัญอย่างหนึ่งคือการควบคุมคุณภาพของงาน ความพยายามที่จะควบคุมคุณภาพมีมาช้านานแล้ว และได้มีผู้เสนอแนะวิธีการต่างๆ มากมาย ปัจจุบันแนวความคิดเรื่อง กลุ่มควบคุมคุณภาพ (QCC team) หรือ Quality Control Circle หรือเรียกย่อๆ ว่า QC Circle หรือ QCC เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจ เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรม กลุ่มควบคุมคุณภาพได้พัฒนาขึ้นในประเทศญี่ปุ่น โดยปรับปรุงแนวความคิดของประเทศทางตะวันตกและได้มีการพัฒนากันอย่างจริงจังประมาณปี พ.ศ.2500 เป็นต้นมา จนกระทั่งนำไปใช้กันอย่างกว้างขวางในวงการธุรกิจอุตสาหกรรมของญี่ปุ่น แล้วเริ่มเผยแพร่เข้ามายังประเทศไทยประมาณปี พ.ศ. 2518 โดยบริษัทไทยบริดจ์สโตน จำกัด เป็นผู้นำเข้ามาใช้เป็นครั้งแรก

กลุ่มควบคุมคุณภาพ หมายถึง กิจกรรมที่ดำเนินการโดยคนกลุ่มน้อย ณ สถานที่ประกอบการเดียวกัน รวมตัวกันด้วยความสมัครใจ โดยผู้บังคับบัญชาระดับต้นเป็นแกนนำเพื่อทำกิจกรรมเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพของงานด้วยตนเองอย่างมีอิสระ แต่ต้องไม่ขัดต่อนโยบายของหน่วยงานและองค์การ

3. การควบคุมคุณภาพรวม

ทีคิวซี (TQC) ย่อมาจากคำว่า Total Quality Control หมายถึง การควบคุมคุณภาพรวม หรือการควบคุมคุณภาพทั่วทั้งองค์การ นั่นคือ ทุกคน ทุกฝ่าย ทุกระดับ ต้องมีหน้าที่ควบคุมคุณภาพหรือทำงานของตนให้มีคุณภาพสูงสุด กลุ่มควบคุมคุณภาพที่กล่าวมาแล้วเน้นการควบคุมคุณภาพในระดับปฏิบัติการ แต่ถ้าจะให้ได้ผลที่แท้จริงแล้วจะต้องได้รับความร่วมมือร่วมใจจากพนักงานทุกระดับทุกคนทั้งองค์การ ไม่ว่าจะเป็นผู้บริหารสูงสุด ผู้บริหารระดับล่างสุด หรือพนักงาน

แนวความคิดใหม่ในการจัดการ เชื่อว่าการจัดการนั้นเป็นงานของทุกคนไม่ใช่เป็นหน้าที่ของผู้บริหารเท่านั้น พนักงานระดับปฏิบัติการก็เป็นผู้บริหาร (manager) ทุกคนต้องบริหาร (manage) งานของตน ต้องวางแผนและควบคุมงานของตนเอง แม้ว่าการบริหารก็ต้องวางแผนงานบริหารว่าจะต้องทำอะไรก่อนหลัง และทำอะไรจึงจะสะดวกเรียบร้อยทันเวลาโดยใช้เวลาน้อยที่สุดและเหน็ดเหนื่อยที่สุด การโรงู้ดีกว่าผู้จัดการในเรื่องของการทำความสะอาด นั่นคือ ทุกคนรู้งานของตนเองดีที่สุด

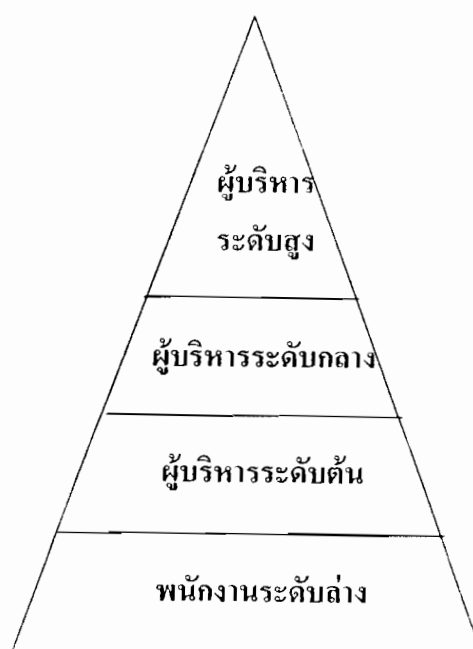
ในระดับผู้บริหารจะต้องทำงานเป็นทีมในลักษณะของทีมบริหารคุณภาพ (QM Team) และมีการตั้งกลุ่มควบคุมคุณภาพขึ้นในทุกๆ ขั้นตอนของการทำงานเพื่อรวมพลังกันดูแลงานของตนเองให้มีคุณภาพสูงสุด

หลักการสำคัญที่จะทำให้การมีส่วนร่วมเกิดขึ้นได้อย่างต่อเนื่อง คือ การสร้างความร่วมมือร่วมใจ (voluntariness) นั่นคือ ผู้บริหารมีหน้าที่คอยเชิญชวนและชี้ชวนให้พนักงานทุกคนได้เสียสละและร่วมใจกันควบคุมงานของตนให้มีคุณภาพสูงสุดในขณะเดียวกันพนักงานทุกคนก็แสดงความร่วมมือโดยพร้อมใจกันทำงานเป็นทีมเพื่อตอบสนองแนวทางของผู้บริหาร ทั้งนี้ โดยทำอย่างเต็มใจและเต็มเปี่ยมด้วยพลัง

ดังนั้น รูปแบบการบริหารที่สำคัญ คือ ผู้บริหารจะต้องเป็นผู้เชิญชวน ชี้ชวน และคอยให้กำลังใจเชิงบวก (management by positive reinforcement) ให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมและควบคุมคุณภาพทั้งองค์การ

การปรับปรุงคุณภาพตามแนวความคิดการควบคุมคุณภาพรวมนี้เป็นแนวความคิดขององค์การธุรกิจของญี่ปุ่น อาจเขียนเป็นภาพได้ (ดังรูป 2.4)

วางแผนกลยุทธ์เป็นทีม



รูปที่ 2.4 การบริหารระบบแบบการควบคุมคุณภาพรวม [3]

4. การบริหารคุณภาพรวม

เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า คุณภาพ เป็นเรื่องจำเป็นมากต่อความอยู่รอดของธุรกิจ หากองค์กรใดไร้ซึ่งคุณภาพในการบริหารจัดการ และผลิตภัณฑ์หรือบริหารไร้คุณภาพ เชื่อกันว่าไม่อาจสร้างผลกำไรที่ยั่งยืนและสร้างความก้าวหน้าให้แก่องค์กรได้ ดังนั้น องค์กรธุรกิจทั่วไปจึงพยายามสรรหาและนําระบบบริหารคุณภาพต่างๆ มาพัฒนาองค์กรของตน

ทีคิวเอ็ม (TQM) หรือระบบบริหารคุณภาพรวม ย่อมาจากคำว่า Total Quality Management หมายถึง การบริหารจัดการโดยเน้นคุณภาพเป็นสำคัญ ให้ทุกคนทุกฝ่าย ทุกระดับปฏิบัติงานโดยเน้นคุณภาพทั่วทั้งองค์กร

คุณภาพ (quality) หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกองค์กร องค์กรต้องสนองความต้องการของลูกค้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าหรือสูงกว่าความคาดหวัง คุณภาพประกอบด้วยคุณภาพของสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. คุณภาพของสินค้าและบริการ (quality) ต้องตรงกับความต้องการของลูกค้า
2. ต้นทุนของสินค้า (cost) ต้นทุนของสินค้าและบริการต้องไม่สูง อันจะส่งผลให้ราคาสินค้าไม่สูงตามไปด้วย
3. การส่งมอบสินค้าและบริการ (delivery) อย่างรวดเร็ว ตรงต่อเวลาที่นัดหมายหรือกำหนดไว้
4. ความปลอดภัย (safety) ของพนักงานและลูกค้า การปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงความปลอดภัยไว้ก่อน สินค้าและบริการต้องไม่เป็นพิษเป็นภัยต่อลูกค้า
5. ขวัญและกำลังใจของพนักงาน (morale) ต้องได้รับความเอาใจใส่ดูแลอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง
6. สิ่งแวดล้อม (environment) การผลิตสินค้าและบริการต้องไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น ไม่ปล่อยของเสียลงแม่น้ำลำคลอง ไม่ปล่อยควันพิษสู่อากาศ เป็นต้น
7. การศึกษา (education) การให้ความรู้ความเข้าใจแก่พนักงานและลูกค้าเกี่ยวกับสินค้าและบริการขององค์กร
8. การสร้างภาพลักษณ์ที่ดี (image) ต่อสาธารณชน เช่น การช่วยเหลือสังคม การให้ทุนการศึกษาแก่สถาบันต่างๆ การส่งเสริมหรือจัดกิจกรรมที่เป็นประโยชน์แก่สังคม เป็นต้น เป็นการคืนกำไรให้แก่สังคม

การบริหาร (management) คือการบริหารจัดการซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาคุณภาพ โดยเน้นหลักการจัดการ 3 ประการ ดังนี้

1. management cycle โดยใช้วัฏจักรเดมมิง คือ PDCA
2. management by fact การบริหารโดยใช้ข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง ไม่ใช่ข้อมูลที่เป็นการคาดคะเนหรือสุ่มเดา
3. management by human resource activity การบริหารโดยเน้นความสำคัญอยู่ที่ทรัพยากรมนุษย์

ระบบ (system) หมายถึง กลุ่มของสิ่งต่างๆ ที่สอดคล้องประสานสัมพันธ์เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันโดยมุ่งที่เป้าหมายเดียวกัน ดังนั้นพนักงานทุกคน ทุกส่วน ทุกระดับตลอดจนการบริหารจัดการและการผลิตขององค์กรต้องมุ่งไปที่คุณภาพเป็นสำคัญ

5. หลักการของกลุ่มควบคุมคุณภาพ

กลุ่มควบคุมคุณภาพเป็นกลุ่มขนาดเล็กในสายงานเดียวกันรวมตัวกันอย่างเป็นอิสระเพื่อทำกิจกรรมในด้านการปรับปรุงงานและพัฒนาสถานประกอบการของตนทั้งนี้ โดยไม่มีใครบังคับและไม่ขัดต่อนโยบายของหน่วยงานและองค์กรนั้นๆ

ดังนั้นกลุ่มคนเล็กๆ นี้จะต้องปฏิบัติตามกิจกรรมโดยยึดถือหลักปฏิบัติ 4 ประการ ดังนี้

1. จะต้องไม่ขัดนโยบายของบริษัท
2. จะต้องทำกันได้เอง
3. จะต้องทำกันเป็นกลุ่ม
4. จะต้องทำอย่างต่อเนื่อง

6. วิธีการก่อตั้งกลุ่ม

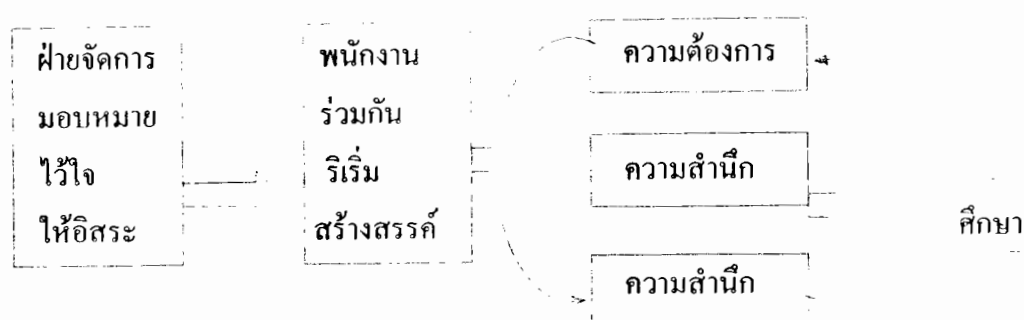
กลุ่มควบคุมคุณภาพควรเริ่มที่พนักงานระดับล่างสุดเป็นลำดับแรก เพื่อแสดงความจริงใจในการที่จะให้เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหน่วยงาน ช่วยออกความคิดเห็น ช่วยแก้ปัญหา มีใจรักคำสั่งแต่เพียงอย่างเดียว พนักงานระดับกลางเป็นผู้รับนโยบายในการสนับสนุนกิจกรรมนี้ ซึ่งอาจบอกหน้าที่ได้ดังต่อไปนี้

ระดับฝ่าย สร้างบรรยากาศและผลักดันให้เกิดกลุ่มควบคุมคุณภาพขึ้นอย่างถูกต้องตามหลักการ รวมทั้งการกำหนดทิศทางและประเมินผลอย่างถูกต้อง

ระดับแผนก จะต้องเป็นผู้กระตุ้นระดับฝ่ายให้เป็นไปตามข้อแรก พร้อมดูแลให้กลุ่มดำเนินไปด้วยความราบรื่น โดยให้ความอบอุ่นและแนะนำในด้านวิชาการและเทคนิคต่างๆ

ระดับพนักงาน ให้จับกลุ่มกันขึ้นในสายงานเดียวกัน ไม่ควรเกิน 10 คน ลงทะเบียนกลุ่มไว้กับบริษัท จัดเลือกหัวหน้ากลุ่มและดำเนินกิจกรรมตามที่กำหนดไว้

อย่างไรก็ตาม กลุ่มควบคุมคุณภาพจะเกิดขึ้นและดำเนินไปได้อย่างรวดเร็วและก่อให้เกิดประโยชน์แก่หน่วยงานได้เพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับนโยบายของบริษัทหรือการมอบหมายงานอย่างแน่วแน่ของผู้บังคับบัญชา ซึ่งมองเห็นคุณค่าและต้องการใช้กลุ่มควบคุมคุณภาพเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพของงานอย่างต่อเนื่อง (ดังรูป 2.5)



รูปที่ 2.5 การก่อตั้งกลุ่มควบคุมคุณภาพ [3]

7. ประเภทของระบบการควบคุม

การควบคุมงานมีวิธีการต่างๆ หลายวิธี เพราะแต่ละองค์การย่อมใช้วิธีการที่แตกต่างกัน โดยทั่วไประบบการควบคุมที่เป็นพื้นฐานมี 3 ระบบ ดังนี้

1. ระบบการควบคุมที่ใช้พยากรณ์ข้อมูลล่วงหน้าหรือก่อนเกิดเหตุการณ์จริง เป็นระบบที่ทำนายการเบี่ยงเบนไปจากมาตรฐาน และดำเนินการแก้ไขก่อนที่จะเกิดการเบี่ยงเบนไป หรือก่อนเกิดการผิดพลาดขึ้นจริงๆ เช่น ในกรณีที่สามารถพยากรณ์หรือรู้ชัดว่าภายใน 3 ปีข้างหน้าวัตถุดิบจะแพงขึ้น และคุณภาพของวัตถุดิบจะเลวลง ก็จะส่งข้อมูลเกี่ยวกับการเบี่ยงเบนนี้ไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งองค์การอาจเลือกตัดสินใจได้ 2 ทาง คือ เปลี่ยนแปลงแผนการผลิตใหม่หรือคงไว้แล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2. ระบบการควบคุมที่ใช้ข้อมูลย้อนกลับหลังจากเหตุการณ์เกิดขึ้นแล้วระบบการควบคุมแบบนี้จะใช้ข้อผิดพลาดหรือการเบี่ยงเบนที่เกิดขึ้นจริงๆ เป็นพื้นฐานในการแก้ไข เช่น ตรวจสอบดูผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาแล้วว่าเบี่ยงเบนไปจากมาตรฐานหรือไม่เพียงใด เพื่อพบการเบี่ยงเบนก็อาจจะปรับเปลี่ยนมาตรฐานเสียใหม่หรือปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตให้ดีขึ้น

3. ระบบการควบคุมที่ต้องมีการผ่านการตรวจสอบก่อน การควบคุมในระบบนี้จะมีการตรวจสอบการดำเนินงานเป็นช่วงๆ ซึ่งหากมิได้ดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้หรือตามเป้าหมายที่

กำหนดไว้จะต้องแก้ไขก่อนที่จะดำเนินการขั้นต่อไป และการดำเนินการใดๆ จะต้องขออนุญาตก่อนทุกครั้ง เช่น การตรวจสอบคุณภาพของสินค้าการจัดซื้อเครื่องจักร การเพิ่มเงินเดือน เป็นต้น

8. ประโยชน์ของการควบคุมคุณภาพงาน

การควบคุมแม้จะมีโอกาสก่อให้เกิดผลเสียบ้างแต่ก็เป็นสิ่งจำเป็น แต่ว่าการควบคุมก็ก่อให้เกิดประโยชน์มากกว่าดังต่อไปนี้

8.1 ทางด้านตัวบุคคล ก่อให้เกิดประโยชน์เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

1. ทำให้ทราบว่าผู้ได้บังคับบัญชาทำงานได้ผลเพียงใด มีความสามารถมากน้อยเพียงใด จะต้องปรับปรุงแก้ไขหรือไม่
2. เป็นการฝึกฝนและสร้างผู้ได้บังคับบัญชาให้เป็นหัวหน้างานในโอกาสต่อไป
3. เป็นแนวทางในการพิจารณาความดีความชอบ
4. เป็นการบำรุงขวัญผู้ได้บังคับบัญชา
5. ช่วยลดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานให้น้อยลง
6. เป็นเครื่องกระตุ้นการทำงานของพนักงาน

8.2 ทางด้านงาน ก่อให้เกิดประโยชน์เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

1. ทำให้ทราบว่างานที่ทำนั้นเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้หรือไม่
2. ทำให้ทราบว่างานก้าวหน้าไปเพียงใด ได้ผลตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่
3. จะต้องมีการแก้ไขอุปสรรคหรือข้อขัดข้องต่างๆ เพียงใดหรือไม่
4. วิธีปฏิบัติงานที่ทำอยู่เป็นวิธีการที่ดีที่สุดหรือไม่
5. ช่วยให้เห็นว่ามีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่
6. เป็นการประหยัดเวลา เงิน และแรงงาน

การควบคุมงานเป็นเครื่องมือสำคัญของนักบริหารหรือผู้นำองค์กรการควบคุมงานนอกจากจะใช้วิธีการวางบรรทัดฐานให้ปฏิบัติแล้ว การใช้หน่วยงานที่ปรึกษาและการใช้หลักมนุษยสัมพันธ์เพื่อการควบคุมงานก็เป็นวิธีการที่นิยมใช้กันในปัจจุบันสำหรับการควบคุมงานโดยใช้หลักมนุษยสัมพันธ์นับว่าได้ประโยชน์หลายทางเพราะเป็นวิธีที่ได้ทั้งงานและน้ำใจคนเมื่อการควบคุมงานก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการบริหารงาน ดังนั้นจึงควรจะทำให้ความสำคัญและปรับปรุงระบบการควบคุมงานให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ

9. เทคนิคในการควบคุม

การควบคุมโดยทั่วไป นิยมใช้กับการควบคุมโดยข้อมูลทางตัวเลขสถิติ การควบคุมโดยงบประมาณ เพราะถือว่าเป็นเครื่องมือในการควบคุมที่สามารถให้ข้อมูลได้ละเอียด ชัดเจน ตรงกว่าวิธีการอื่นๆ แต่ปัจจุบันได้มีการนำเทคนิคใหม่ๆ มาใช้ควบคุมเพื่อให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาการมากขึ้นและทำให้ผู้บริหารได้ข้อมูลที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานโดยรวดเร็วและเพียงพอ เช่น เทคนิคแบบ PERT แบบ CMP แบบ Bar Chart แบบการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

10. เทคนิคการควบคุมแบบ PERT (Program Evaluation and Review Technique)

การควบคุมแบบ PERT เป็นวิธีการวางแผนและควบคุม โดยใช้โครงข่ายการปฏิบัติงาน (Net work) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์การปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม ซึ่งเป็นภาพจำลองของวิธีการให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างงานที่ต้องทำ โดยใช้วิธีการจัดลำดับว่างานใดต้องทำก่อนงานใดต้องทำหลัง หรือทำพร้อมๆ กัน

1. วิธีการควบคุมแบบ PERT ในขั้นเริ่มต้นของวิธีการแบบ PERT เป็นการแบ่งโครงการดำเนินงานทั้งหมดออกเป็นกิจกรรมย่อยก่อน โดยเน้นให้แต่ละกิจกรรมมีความสัมพันธ์กันคือเมื่อกิจกรรมที่ 1 เสร็จก็จะเริ่มทำกิจกรรมที่ 2,3 ไปตามลำดับ หรือจะไปพร้อมๆ กันเลขที่เดียวก็ได้ ดังนั้นหลักสำคัญของการใช้เทคนิคของ PERT คือ

1.1 เข้าใจความมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ของการจัดทำ

1.2. ทราบว่ากิจกรรมย่อยที่จะต้องปฏิบัติมีจำนวนเท่าใด

1.3. พิจารณาว่ากิจกรรมใดควรปฏิบัติก่อน-หลัง หรือพร้อมกัน

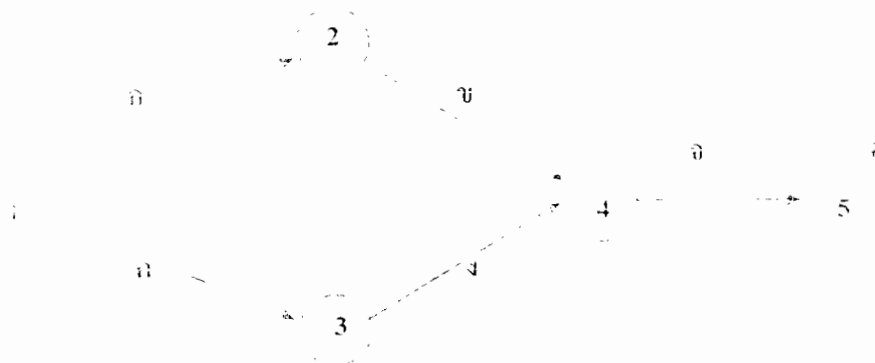
1.4. พิจารณาว่าแต่ละกิจกรรมจะต้องใช้เวลาและทรัพยากรในการบริหารเท่าใด

เช่น คน เงิน วัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น

เมื่อเข้าใจหลักการข้างต้นแล้ว ในขั้นของการเขียนจะต้องสังเกตว่าจุดเริ่มต้นของงานแต่ละเหตุการณ์จะมีเลขกำกับ โดยกำหนดให้

(0) เป็นเครื่องหมายแทนเหตุการณ์ (Event) ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นของงาน

(→) เป็นเครื่องหมายลูกศรที่ใช้แทนกิจกรรม (Activity) (ดังรูป 2.6)



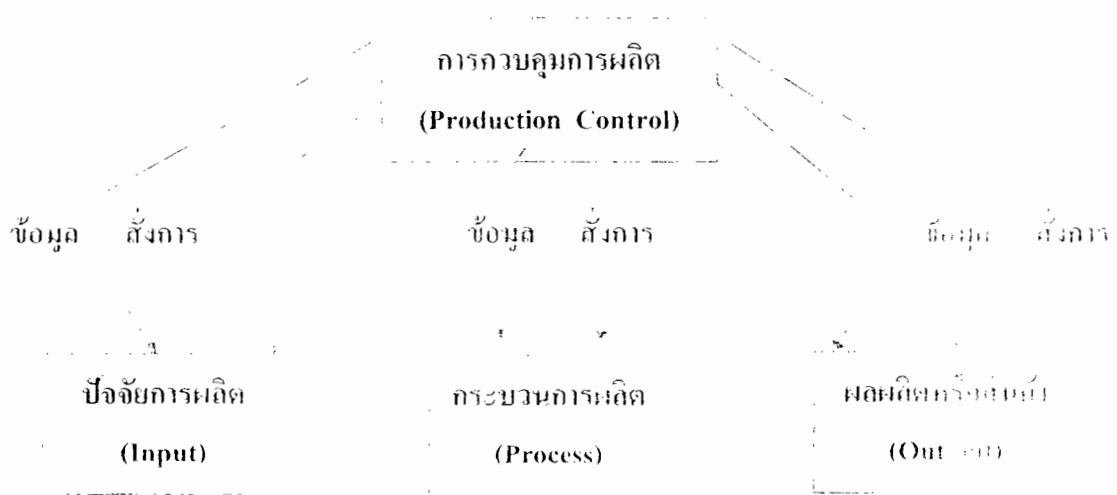
รูปที่ 2.6 แสดงแผนการควบคุมแบบ PERT ระหว่างเหตุการณ์และกิจกรรม [4]

11. การควบคุมคุณภาพในการผลิต

หน้าที่สำคัญของการบริหารให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลส่วนหนึ่งคือ การควบคุม (Controlling) ผู้บริหารทุกคนจะต้องติดตามการปฏิบัติงานต่างๆ ที่คนได้สั่งการไปแล้ว ถ้าไม่มีการติดตามหรือการควบคุม ผู้บริหารจะไม่สามารถแน่ใจได้เลยว่าแผนงานต่างๆ ที่กำหนดไว้ และได้ส่งไปยังผู้ปฏิบัติงานได้บังคับบัญชาไปทำนั้นจะสำเร็จลงได้ดังที่ผู้บริหารต้องกำหนดหรือจัดระเบียบวิธีต่างๆ เพื่อตรวจสอบงานในระหว่างกระบวนการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอทั้งนี้เพื่อควบคุมให้งานนั้นเป็นไปตามแผนให้มากที่สุด

ความหมายและความสำคัญของการควบคุมการผลิต เพื่อให้เข้าใจกระบวนการควบคุมการผลิต ดังนี้

การควบคุม หมายถึง การบังคับให้กิจกรรมการทำงานต่างๆ เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้ จึงอาจกล่าวได้ว่า “การควบคุมการผลิต” หมายถึง การบังคับให้กิจกรรมด้านการผลิตสินค้าให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ และการควบคุมการผลิตนี้เป็นกิจกรรมที่สามารถกำกับดูแลได้ตั้งแต่ปัจจัยป้อนเข้า (Input) มาสู่กระบวนการ (Process) ไปจนถึงผลผลิต (Output) หรือสินค้า (ดังรูป 2.7)



รูปที่ 2.7 แสดงการควบคุมการผลิตกับระบบการผลิตสินค้า [4]

อาจกล่าวได้ว่า การควบคุมการผลิตเริ่มตั้งแต่การรับคำสั่ง (Order) จากลูกค้าแล้ว ดำเนินการปฏิบัติกับปัจจัยต่างๆ ที่จำเป็นต่อการผลิตนั้นเข้าสู่กระบวนการในโรงงานเพื่อทำการผลิตสินค้า กิจกรรมการควบคุมทุกขั้นตอนในระบบจะช่วยให้ การผลิตดำเนินไปด้วยดี โดยเป็นไปตามเป้าหมายเกี่ยวกับเช่น รูปแบบและจำนวนสินค้าที่ส่งตลอดจนระยะเวลาที่กำหนดไว้ ส่วนความสำคัญของการควบคุมนั้นจะเกี่ยวกับการกำกับดูแลให้การผลิตเป็นไปตามแผนงานที่วางไว้ โดยคำนึงถึงความสำคัญดังต่อไปนี้

1. การควบคุมจะมีไว้เพื่อบังคับให้ผลผลิตได้มาตรฐาน โดยคำนึงการมีประสิทธิภาพในการทำงานและหาทางลดต้นทุนให้ต่ำลง ดังนั้นกิจกรรมที่ใช้ใน การควบคุมการผลิตนี้จะเกี่ยวกับการศึกษาเวลา การเคลื่อนไหว การตรวจสอบ การจัดทำตารางการผลิต เป็นต้น

2. การควบคุมจะมีไว้เพื่อป้องกันรักษาทรัพย์สินของบริษัท โดยคำนึงถึง การป้องกันไม่ให้ทรัพย์สินของบริษัทสูญหายไปหรือนำไปใช้ผิดวัตถุประสงค์ ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการแบ่งแยกหน้าที่รับผิดชอบ ควบคุมทรัพย์สิน จัดระบบการเก็บข้อมูล เป็นต้น

3. การควบคุมจะมีไว้เพื่อบังคับให้คุณภาพของสินค้าหรือบริการได้มาตรฐานบริษัทจะต้องทำการควบคุมในคุณภาพของสิ่งที่ผลิตออกมาซึ่งอาจทำได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น การตรวจสอบ คุณลักษณะ การใช้สถิติเพื่อการควบคุมคุณภาพ เป็นต้น

4. การควบคุมจะมีไว้เพื่อกำหนดขอบเขตของผู้ปฏิบัติงานต่างๆ โดยไม่ต้องขออนุมัติจากผู้บริหารชั้นสูงอีกครั้งหนึ่ง เพราะมีคู่มือการปฏิบัติงานพร้อมทั้งนโยบายและการตรวจสอบภายใน ซึ่งผู้ได้บังคับบัญชาจะสามารถปฏิบัติได้ตามปกติ

5. การควบคุมจะมีไว้เพื่อใช้วัดงานต่างๆ ที่กำลังปฏิบัติอยู่ ซึ่งการควบคุมแบบนี้ได้แก่ รายงานพิเศษตัวเลขแสดงผลผลิตต่อชั่วโมง การเปรียบเทียบต้นทุนเหล่านี้ ล้วนแต่เป็นเครื่องมือตรวจสอบผลงานที่กำลังปฏิบัติอยู่นั้น ว่าเป็นไปตามเงื่อนไขหรือไม่

6. การควบคุมจะมีไว้เพื่อใช้ประกอบในการวางแผนและกำหนดแผนการปฏิบัติงานต่างๆ การควบคุมชนิดนี้ประกอบไปด้วยการคาดการณ์ขายหรือ การคาดการณ์ผลิตงบประมาณ เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ได้วางมาตรการควบคุมก่อน เริ่มต้นการทำงานแล้ว

7. การควบคุมจะมีไว้เพื่อช่วยให้ผู้บริหารชั้นสูงสามารถจัดความสมดุลในระหว่างแผนงาน กลุ่มต่างๆ ปัจจัยต่างๆ เช่น งบประมาณส่วนรวม แนวนโยบายต่างๆ และคู่มือ ปฏิบัติงานรวมทั้ง มติของคณะกรรมการหรือข้อเสนอแนะต่างๆ ก็เป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยกำหนดขอบเขตของการปฏิบัติงานของผู้บริหาร เพื่อใช้เงินทุนให้เกิดผลกำไรสูงสุด

8. การควบคุมจะกำหนดขึ้นเพื่อกระตุ้นเตือนหรือจูงใจตัวบุคคลในองค์กรหรือโรงงาน วิธีนี้จะเป็นเครื่องมือวัดอย่างหนึ่งในการปฏิบัติงานของคนงานคิดหรือต่ำกว่ามาตรฐานเพียงใดผู้ที่ปฏิบัติงานได้ผลดีย่อมได้ผลตอบแทนซึ่งเป็นมาตรฐานที่ทุกคน ยึดปฏิบัติได้

กล่าวสรุปได้ว่า การบริหารจัดการการผลิต และการควบคุมการผลิต เป็นการประยุกต์หลักการและทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ การบริหาร และการจัดการจะมีความเกี่ยวข้องกันและสัมพันธ์ต่อกัน โดยทั่วไปเอกสารคำราและเอกสารวิชาการ จะกล่าวถึงการบริหารและการจัดการที่มีความหมายใกล้เคียงกันหรือบางครั้งทดแทนกันได้ เมื่อกล่าวถึงทฤษฎีการจัดการก็จะหมายถึง ถึงทฤษฎี การบริหารด้วย ระดับและทักษะในการบริหารจะรวมถึงระดับและทักษะในการจัดการด้วยเช่นกัน การบริหารและการจัดการ เป็นการบ่งชี้คุณลักษณะบางประการสำหรับ หัวหน้าที่ปฏิบัติตนเป็นผู้นำกลุ่มคนในองค์กร ไปสู่จุดหมาย ได้ผู้บริหารหรือผู้จัดการจะต้องมีทักษะมีความเข้าใจพฤติกรรมองค์กรและมีกลยุทธ์ในการบริหารจัดการได้อย่างดี

การควบคุมการผลิต เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผลผลิตเกิดประสิทธิภาพและคุณภาพฝ่ายควบคุมจึงมีหน้าที่คอยกำกับดูแลและให้คำแนะนำตลอดกระบวนการผลิต เพื่อให้การผลิตนั้นบรรลุเป้าหมาย ดังนั้นประสิทธิภาพของการควบคุมการผลิตจะต้องทำอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน มีวิธีการ และคำนึงปัจจัยการผลิตและผลผลิต และปรับปรุงแนวทางการพัฒนางานผลิตต่อไปอย่างต่อเนื่อง

การดำเนินงานธุรกิจใดๆ ให้ประสิทธิภาพจะต้องมีการควบคุมกำกับดูแลและโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การควบคุมต้นทุนการผลิตเพื่อให้เกิดผลกำไร ถ้าเราสามารถควบคุมต้นทุน การผลิตได้ตามแผนธุรกิจนั้นสามารถดำเนินไปได้ดี ส่วนมากการควบคุมต้นทุนการผลิตใช้ระบบบัญชีต้นทุนหรือไม่ก็ควบคุมโดยอิงงบประมาณเป็นแนวทาง

ส่วนการควบคุมคุณภาพ ถูกกำหนดขึ้นเพื่อให้ผู้บริโภคและอุปโภคเกิดความพอใจการควบคุมคุณภาพไม่ใช่คุมเฉพาะผลผลิตเท่านั้น แต่จะต้องมีการควบคุมตลอดเวลาของการดำเนินการผลิต เช่น นโยบาย การออกแบบ กระบวนการผลิต การจำหน่ายการติดตั้ง เป็นต้น วิธีการควบคุมคุณภาพที่นำมาใช้อย่างแพร่หลายก็คือ Q.C. Circle ซึ่งประเทศญี่ปุ่นได้นำมาใช้โดยพัฒนาจากประเทศตะวันตก

การเพิ่มผลผลิตเป็นวิธีการที่ทำให้เกิดการเพิ่มพูนทั้งคุณภาพ และปริมาณ การผลิตโดยใช้การลงทุนน้อยที่สุด ประโยชน์ของการเพิ่มผลผลิตนั้นจะมีผลต่อพนักงานต่อผู้บริโภค ต่อผู้ผลิต ต่อรัฐบาล และต่อประเทศชาติ อย่างไรก็ตามในการเพิ่มผลผลิตนั้นจะประกอบด้วย 3 แนวทาง กล่าวคือ การใช้เทคโนโลยี การพัฒนานวัตกรรม และการอาศัยการจัดการที่ดี

การบริหารจัดการศูนย์ไบโอดีเซลสำหรับองค์การบริหารส่วนตำบล การจัดการศูนย์ไบโอดีเซลสำหรับองค์การบริหารส่วนตำบล เน้นการส่งเสริมให้เกิดการใช้ไบโอดีเซลในชุมชน และเป็นศูนย์กลางการผลิต แจกจ่าย จำหน่าย และแลกเปลี่ยน ของชุมชน โครงสร้างการจัดการมีสำนักงานองค์การบริหารส่วนตำบลเป็นศูนย์กลาง มีเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบดูแลเป็นบุคลากรในการดำเนินการด้านต่างๆ การควบคุมการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการเพิ่มผลผลิตตลอดจน การควบคุมการสั่งซื้อเป็นวิธีการพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซล ให้มีมาตรฐานสูงขึ้นด้วยเหตุผลนี้ ผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้อุปโภค จะได้รับผลประโยชน์ร่วมกัน การผลิตไบโอดีเซล การจัดหาวัตถุดิบ การประชาสัมพันธ์ส่วนเสริมการใช้ไบโอดีเซล รวมไปถึงการขายแลกเปลี่ยน เพราะอุปสงค์และอุปทาน มีความสอดคล้องและสมดุล ตลอดจนสนองความพึงพอใจในต่อกันด้วยผลที่ได้นั้นจะช่วยยกระดับมาตรฐาน การดำรงชีวิตทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมให้สูงขึ้น

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความสำคัญของงานวิจัยต่อการผลิตเอทานอลและไบโอดีเซล

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใดๆ ก็ตาม ต้องพิจารณาองค์ประกอบอันเป็นปัจจัยที่จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพและต้นทุนผลิตให้ครบถ้วน เช่น ชนิดของวัตถุดิบกระบวนการผลิต ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการใช้ผลิตภัณฑ์ และพิจารณา รวมถึงการนำของเหลือจากกระบวนการผลิตไปใช้ประโยชน์เพื่อลดต้นทุนการผลิตหรือหาแนวทางใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ให้มากขึ้น

การผลิตเอทานอลและไบโอดีเซลจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพึ่งพางานวิจัยและพัฒนาอยู่อีกมาก โดยเฉพาะด้านวัตถุดิบ เนื่องจากวัตถุดิบเนื่องจากวัตถุดิบมีมูลค่ามากกว่าครึ่งหนึ่งของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการผลิต การลดพลังงานในกระบวนการผลิตก็เป็นหัวข้อสำคัญของงานวิจัย นอกจากนี้ การศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมก็เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมีการพัฒนารถยนต์รุ่นใหม่ และมีการนำวัสดุใหม่ ๆ มาใช้ผลิตเป็นชิ้นส่วนของรถยนต์อยู่เสมอ ตัวอย่างหัวข้องานวิจัยที่ประเทศไทยควรมีการดำเนินการมีดังต่อไปนี้

1. การวิจัยด้านวัตถุดิบสำหรับการผลิตเอทานอล

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเอทานอลได้จากผลิตผลทางการเกษตรประเภทที่มีแป้งหรือน้ำตาล ซึ่งในปัจจุบันผู้ประกอบการผลิตเอทานอลในประเทศไทยนิยมใช้อ้อยและมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบหลัก เนื่องจากมีการปลูกกันมาก สะดวกที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบ

ตัวอย่างหัวข้องานวิจัยด้านวัตถุดิบสำหรับการผลิตเอทานอลที่น่าสนใจ ได้แก่ การพัฒนาพันธุ์อ้อยและมันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตมาก มีปริมาณแป้งและน้ำตาลสูง

อย่างไรก็ตาม ไม่ควรลืมว่าอ้อยและมันสำปะหลังเป็นผลผลิตการเกษตรที่ทมนุญและสัตว์ใช้เป็นอาหารได้และยังสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ ได้อีกมากมายหลายชนิด (น้ำตาลทราย แห้ง ขนหม ขารักษาโรค เครื่องดื่ม) ดังนั้นหากเราสามารถศึกษาวิจัยการนำส่วนที่รับประทานไม่ได้ เป็นกาก หรือเป็นส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้น้อย (เช่น วัสดุ ประเภทเส้นใย ชานอ้อย ฟางข้าว ต้นมันสำปะหลัง) มาข่อยสลายเป็นเอทานอลได้ ก็จะสามารถเพิ่มมูลค่าของสินค้าเกษตรได้อีกมาก

2. การวิจัยด้านวัตถุดิบสำหรับการผลิตไบโอดีเซล

วัตถุดิบสำหรับการผลิตไบโอดีเซลที่ได้รับความสนใจในปัจจุบันก็เป็นผลผลิตทางการเกษตรที่รับประทานได้เช่นกัน เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว เป็นต้น ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาที่จะนำน้ำมันพืชชนิดอื่นที่รับประทานไม่ได้ เช่น น้ำมันใช้แล้ว น้ำมันเมล็ดสบู่ดำ หรือผลพลอยได้จากอุตสาหกรรม กลั่นน้ำมันพืชที่มีมูลค่ามาเป็นวัตถุดิบแทนน้ำมันปาล์มหรือน้ำมันมะพร้าว ก็จะช่วยให้ได้ไบโอดีเซลที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ และเป็นประโยชน์ต่อประเทศมากขึ้น

การวิจัยด้านกระบวนการผลิตเอทานอลโดยทั่วไป กระบวนการผลิตเอทานอลมีหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การเลือกชนิดของเอนไซม์ (enzyme) และจุลินทรีย์ในการย่อยสลายเพื่อเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล และเปลี่ยนน้ำตาลเป็นเอทานอล ต่อจากนั้นก็มีการกลั่นเพื่อให้ได้เอทานอลไร้น้ำ และการกำจัดของเสีย หรือการพัฒนาของเสียให้เป็นผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการวิจัยเพื่อศึกษานิดของจุลินทรีย์ที่เหมาะสม การพัฒนาสภาวะการหมักเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนน้ำตาลเป็นเอทานอลอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดจึงยังต้องมีการศึกษาวิจัย รวมทั้งการพัฒนากระบวนการกลั่นเอทานอลไร้น้ำที่มีความสูญเสียในกระบวนการผลิตต่ำ และลดการใช้พลังงาน ก็เป็นหัวข้อที่ล้วนมีความสำคัญทั้งสิ้น

3. การวิจัยด้านการพัฒนากระบวนการผลิตไบโอดีเซล

ในการผลิตไบโอดีเซลก็ทำนองเดียวกัน ยังต้องมีการศึกษาวิจัยด้านกระบวนการผลิตให้เกิดการเปลี่ยนน้ำมันพืชให้เป็นไบโอดีเซลให้ได้ทั้งหมด เพื่อให้ได้ไบโอดีเซลเวลาที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ ไม่สูญเสียวัตถุดิบไปในกระบวนการผลิต และที่สำคัญที่สุด ไม่สูญเสียวัตถุดิบไปในกระบวนการผลิต และที่สำคัญที่สุด คือ ต้องผลิตไบโอดีเซลให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานสากล นอกจากนั้นยังจำเป็นต้องศึกษาและพัฒนาวิธีการแยกไบโอดีเซลบริสุทธิ์ที่ไม่มีสารตกค้าง เพื่อให้ไม่มีผลกระทบต่อเครื่องยนต์ รวมทั้งการนำของเหลือจากกระบวนการกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์หรือเพิ่มมูลค่า เป็นต้น

4. การสนับสนุนการวิจัยของภาครัฐ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำริมาตั้งแต่ พ.ศ. 2504 ว่า “ คาร์IDGEแพงก็แปลว่าน้ำมันจะแพง ” จึงทรงให้ริเริ่มการทดลองผลิตเอทานอลและไบโอดีเซลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง โดยทรงเริ่มจากโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริซึ่งทรงจัดทำเป็นโครงการส่วนพระองค์ทางด้านการค้นคว้าน้ำมันเชื้อเพลิง

ต่อมา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้เริ่มโครงการวิจัยในปี พ.ศ. 2522 เพื่อขยายฤดูหีบอ้อยให้ยาวขึ้นเพื่อผลิตแอลกอฮอล์และเมื่อประเทศไทยประสบวิกฤตด้านน้ำมัน รัฐบาลในขณะนั้นได้พยายามหาแนวทางแก้ไขปัญหานี้ โดยในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2524 กระทรวงการคลังได้อนุมัติให้สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ดำเนินการก่อสร้างโรงงานต้นแบบเพื่อผลิตเอทานอลไร้น้ำจากมันสำปะหลัง แต่ในขณะนั้นพบว่าต้นทุนการผลิตยังสูงเมื่อเทียบกับน้ำมันเบนซิน

ปัจจุบันมีหน่วยงานภาครัฐหลายหน่วยงานที่ทำหน้าที่วิจัยและพัฒนา ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเอทานอลและไบโอดีเซล [2]

5. การให้ทุนสนับสนุนการวิจัยโดยสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

หน่วยงานที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยมีบทบาทสำคัญในการผลักดันให้เกิดการพัฒนาพลังงานทดแทนคือสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน เป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีภาระหน้าที่ในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานเสนอแนะนโยบายและมาตรการด้านการอนุรักษ์พลังงานให้กับรัฐบาลบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัด มีประสิทธิภาพ และส่งเสริมการศึกษาวิจัยและพัฒนาด้านการอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนส่งเสริมการผลิตและการใช้พลังงานหมุนเวียน

ขณะนี้สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานได้พิจารณาให้การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาการนำน้ำมันพืชที่ใช้แล้วมาผลิตเป็นไบโอดีเซล โดยสนับสนุนการพัฒนากระบวนการผลิตเมทิลเอสเทอร์จากน้ำมันพืชใช้แล้วการทดสอบการใช้้ำมันพืชทดแทนน้ำมันดีเซลในเครื่องยนต์ดีเซล และการสาธิตการใช้และผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว ซึ่งนับว่าเป็นการสนับสนุนที่จะทำให้เกิดประโยชน์ทั้งด้านการเพิ่มมูลค่าของเหลือทิ้งการผลิตพลังงานทดแทน

6. การให้ทุนสนับสนุนการวิจัยเอทานอลโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ซึ่งเป็นหน่วยหลักทางด้านการสนับสนุนให้ทุนการวิจัยและพัฒนาการจัดทำนโยบายและแนวทางการวิจัยของประเทศและการวิเคราะห์ประเมินโครงการนั้น ได้กำหนดให้การวิจัยเกี่ยวกับพลังงานทดแทนและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเป็นชุดโครงการแห่งชาติในนโยบายและแนวทางการวิจัยของชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2545-2549) และในปัจจุบันได้มีการจัดสรรทุนสนับสนุนการวิจัยโครงการด้านเอทานอลและไบโอดีเซลเป็นจำนวนมาก

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยเอทานอลอย่างครบวงจรทั้งการวิจัยด้านวัตถุดิบและกระบวนการผลิต เช่น

- การศึกษาสภาพของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตแก๊สโซฮอล์
- การวิจัยด้านกระบวนการกลั่น
- การประเมินเทคโนโลยีในการทำเอทานอลให้บริสุทธิ์
- การวิจัยเพื่อศึกษาด้านแบบโรงงานเอทานอลโดยการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตจาก

มันเส้น

- การวิจัยด้านการใช้ประโยชน์จากของเหลือทิ้ง
- การวิจัยเพื่อศึกษาสภาพของวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมเกษตรและการใช้

ประโยชน์

- การประเมินความเป็นไปได้ของการผลิตเชื้อเพลิงเอทานอลจากผลผลิตทาง

การเกษตรของประเทศไทย [2]

7. การให้ทุนสนับสนุนการวิจัยไบโอดีเซลโดยสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยด้านไบโอดีเซลเป็นจำนวนมาก เช่น

- การศึกษาสถานภาพของวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมผลิตไบโอดีเซล
- การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำน้ำมันพืชใช้แล้วจากอุตสาหกรรมอาหารมาใช้

ประโยชน์ด้านพลังงาน

- การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำน้ำมันพืชที่ประกอบอาหารมาใช้ประโยชน์

ทดแทนในด้านพลังงาน

- การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเพื่อใช้ทดแทนสารเคมีแต่งที่เพิ่มคุณสมบัติการหล่อลื่นในน้ำมันดีเซลกัมมะถันต่ำ

- การสนับสนุนการใช้น้ำมันปาล์มดิบ

- การใช้น้ำมันพืชในเครื่องยนต์ดีเซล

นอกจากนี้หน่วยงานที่สนับสนุนการวิจัยอีกหน่วยงานหนึ่งก็คือ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ซึ่งให้การสนับสนุนการวิจัย ซึ่งให้การสนับสนุนด้านการพัฒนาคุณภาพแอลกอฮอล์ของโครงการสวนพระองค์ สวนจิตรลดา

8. การดำเนินงานวิจัยโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เป็นหน่วยงานในกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาด้านเอทานอลและไบโอดีเซลมาอย่างต่อเนื่องกว่า 20 ปีแล้ว

งานวิจัยด้านเอทานอลได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 เพื่อตอบสนองแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 5 โดยเริ่มจากการทดลองในระดับห้องปฏิบัติการซึ่งทดลองใช้วัตถุดิบหลายชนิด เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ถั่วเหลือง ข้าวโพด ข้าวฟ่างหวาน เป็นต้น และขยายต่อขยายเทคโนโลยีจนถึงการจัดสร้างโรงงานต้นแบบ และผลิตเพื่อทดลองตลาดร่วมกับการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยในปี พ.ศ. 2528-2530 ซึ่งได้รับความสนใจจากประชาชนและทำให้ประชาชนได้มีความรู้ความเข้าใจ และได้ทดลองใช้เอทานอลผสมน้ำมันเบนซินหรือแก๊สโซฮอล์ (gasohol) ในเครื่องยนต์เพื่อศึกษาผลกระทบอย่างจริงจัง[5]

ส่วนงานวิจัยด้านไบโอดีเซลนั้น สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 โดยศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วลิสง น้ำมันเมล็ดสบู่ดำ เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซล การพัฒนากระบวนการ transesterification เพื่อผลิตเมทิลเอสเตอร์ (methyl ester) และการทดลองใช้น้ำมันพืชกับเครื่องยนต์ย่นมาร์ ถึงแม้มิได้ขยายต่อ ยอดเป็นโรงงานต้นแบบเนื่องจากปัญหาด้านงบประมาณ แต่ก็ได้รับข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาในปัจจุบัน

นอกจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ก็ยังมีหน่วยงานภาครัฐ อีกหลายหน่วยงานดำเนินการวิจัยด้านไบโอดีเซล เช่น

- ในปี พ.ศ. 2524 กรมวิชาการเกษตรได้ทดลองใช้น้ำมันมะพร้าวดิบและน้ำมันก๊าดผสมน้ำมันดีเซลทดสอบเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะชนิดสูบเดียว

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยศึกษาการนำน้ำมันเนื้อในเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าว มาทำปฏิกิริยากับเมทานอลในเครื่องปฏิกรณ์เพื่อผลิตเมทิลเอสเตอร์ในช่วงปี พ.ศ. 2529 หลังจากนั้นเริ่มมีหน่วยงานที่ให้ความสนใจมากขึ้น เช่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ สถาบันวิจัยและเทคโนโลยีของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ โดยหน่วยงานวิจัยแต่ละแห่งจะมีจุดมุ่งเน้นต่าง ๆ กันตามศักยภาพที่มี เช่น มุ่งเน้นด้านการพัฒนาวัตถุดิบ ด้านกระบวนการผลิต หรือ การทดสอบกับเครื่องยนต์ เป็นต้น[8]

การสนับสนุนของภาครัฐในด้านการวิจัยและพัฒนาเอทานอลเพื่อให้เกิดความมั่นคงด้านเทคโนโลยีพลังงานทดแทน เอทานอล และไบโอดีเซล ที่ดำเนินการในปัจจุบันสามารถสรุปได้ดังนี้

- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรได้ศึกษาเบื้องต้นถึงความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโรงงานผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง รวมทั้งจัดทำแผนยุทธศาสตร์มันสำปะหลังปี พ.ศ. 2545-2549 เพื่อให้แน่ใจว่าจะมีมันสำปะหลังเพียงพอสำหรับการผลิตในอุตสาหกรรมโดยไม่ต้องมีการขยายพื้นที่เพาะปลูก

- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ร่วมสนับสนุนโครงการสวนพระองค์ สวนจิตรลดา ในปี พ.ศ. 2539 ในการกลั่นเอทานอลความบริสุทธิ์ร้อยละ 95 ให้เป็นเอทานอลไร้น้ำ และปัจจุบันได้ร่วมดำเนินโครงการพัฒนาคุณภาพแอลกอฮอล์ของโครงการสวนพระองค์สวนจิตรลดา โดยให้ความสำคัญในการวิจัยด้านเอทานอลอย่างครบวงจร ตั้งแต่ด้านวัตถุดิบ ได้แก่ การศึกษาผลของสายพันธุ์และอายุของมันสำปะหลังที่มีต่อการผลิตเอทานอลในระดับโรงงานต้นแบบ เพื่อให้ได้ข้อมูลสายพันธุ์และอายุมันสำปะหลังที่เหมาะสมในการผลิตเอทานอล

เพื่อส่งเสริมให้มีการเพาะปลูกสำหรับเป็นวัตถุดิบส่งให้โรงงานต่อไป การพัฒนากระบวนการผลิตเอทานอลจากพืชเส้นใยโดยใช้เทคโนโลยีเซลลูโลส (cellulose technology) เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการผลิตพลังงานเชื้อเพลิงทดแทนและเพื่อนำวัสดุใช้แล้วหรือกากของเสีย เช่น ของเสียจากโรงงานกระดาษกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดมูลค่าเพิ่มการผลิตและศึกษาด้านทุนเชื้อเพลิงเอทานอล ใช้น้ำจากวัศุการเกษตรในระดับโรงงานต้นแบบ และศึกษาความเป็นไปได้ในการตั้งโรงงานในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งเป็นแหล่งวัตถุดิบ ซึ่งจะเป็ข้อมูลสนับสนุนทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการตัดสินใจของผู้ประกอบการในการตั้งโรงงาน นอกจากนั้นยังดำเนินโครงการผลิตและทดลองตลาดเชื้อเพลิงเอทานอลไว้ร่วมกับบริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

- สถาบันวิจัยและเทคโนโลยีของบริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) เป็นหน่วยงานที่สนับสนุนโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 มุ่งเน้นทางด้านการทดสอบสมรรถนะและมลพิษไอเสียกับรถยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบหัวฉีด ซึ่งสนับสนุนทั้งด้านการใช้เอทานอลผสมน้ำมันเบนซินเป็นแก๊สโซฮอล์ และเอทานอลผสมน้ำมันดีเซล เพื่อทดสอบสมรรถนะและมลพิษไอเสียในรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งในส่วนนี้ได้มีการร่วมมือกับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เพื่อทดสอบสมรรถนะและมลพิษไอเสียในรถยนต์โดยสาร ขสมก.

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาการใช้เซลลูโลสจากวัศุเหลือทิ้งทางการเกษตร และอุตสาหกรรมการเกษตรมาผลิตเอทานอล เพื่อเป็นข้อมูลการใช้วัศุเหล่านี้ให้เกิดประโยชน์

- ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ได้ศึกษาสถานภาพวัตถุดิบที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตแก๊สโซฮอล์ โดยรวบรวมข้อมูลกำลังการผลิตอ้อยและมันสำปะหลัง เพื่อวางแผนและนโยบายการจัดการวัตถุดิบ

- ทางด้านการศึกษาผลกระทบต่อเครื่องยนต์ก็มีโครงการวิจัยและพัฒนาเชื้อเพลิงไบโอดีเซล เอทานอลสำหรับรถยนต์ดีเซล ซึ่งเป็นความร่วมมือของบริษัท ฟอรั่มมอเตอร์ จำกัด และสำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

- โครงการความร่วมมือระหว่าง AKZO Nobel Surface Chemistry การควบคุมมลพิษ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เพื่อวิจัยการใช้เชื้อเพลิงดีโซฮอล์กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่

- กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม โดยศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กองทัพอากาศ และบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ศึกษาทดลองการใช้เอทานอลบริสุทธิ์ (ร้อยละ 99.5) เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องบิน ขนาดเล็กและอากาศยานไร้คนขับ

- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีศึกษาด้านการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการกลั่นเอทานอล

9. สรุปการวิจัยและพัฒนาไบโอดีเซลของประเทศไทย

ความก้าวหน้าด้านการวิจัยและพัฒนาไบโอดีเซลยังอยู่ในระดับห้องปฏิบัติการเป็นส่วนใหญ่ ขณะนี้ได้มีความพยายามพัฒนาเทคโนโลยีการเกิดปฏิกิริยาและการเกิดเมทิลเอสเทอร์ให้เป็นโรงงานต้นแบบ

หัวข้อการวิจัยที่สำคัญในปัจจุบัน ได้แก่ การศึกษาการใช้ไขมันพืชผสมโดยตรงกับน้ำมันดีเซล การหาสัดส่วนการผสมที่เหมาะสมของน้ำมันพืชและน้ำมันดีเซลเพื่อใช้กับเครื่องยนต์รอบต่ำ การพัฒนาเมทิลเอสเทอร์ เป็นต้น

งานวิจัยดังกล่าวมีการดำเนินการหลายแห่ง เช่น สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยร่วมกับกรมควบคุมมลพิษและกรมวิทยาศาสตร์บริการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของน้ำมันดีเซลพืชและมลพิษที่เกิดขึ้น ศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยนต์ที่ใช้ไขมันผสมจากแหล่งผลิตต่างๆ ที่ประชาชนผลิตขึ้นใช้เองโดยทดสอบกับรถยนต์ สถาบันวิจัยและเทคโนโลยีของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้ทดลองผสมน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ร้อยละ 5 กับน้ำมันดีเซล โดยทดสอบกับรถยนต์ดีเซลขนาดเล็ก รวมทั้งการทดลองตลาดเพื่อจำหน่ายให้ประชาชนได้ทดลองใช้

สำหรับการผลิตเมทิลเอสเทอร์หรือไบโอดีเซล มีการทำวิจัยในระดับห้องปฏิบัติการและเป็นวิทยานิพนธ์เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากกระบวนการพื้นฐานเป็นที่รู้จักกันพอสมควร แต่หน่วยงานต่าง ๆ พยายามที่จะหาวิธีการที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์ ลดพลังงานการผลิตและใช้วัตถุดิบต่างชนิดกัน เช่น

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยศึกษาการใช้เมล็ดในน้ำมันปาล์มและน้ำมันมะพร้าวมาทำปฏิกิริยากับเมทานอลในเครื่องปฏิกรณ์แบบไม่ต่อเนื่อง การศึกษาการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืช 3 ชนิด คือ น้ำมันละหุ่ง น้ำมันเมล็ดในปาล์ม และน้ำมันเมล็ดฝ้าย

- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีศึกษาการเร่งปฏิกิริยาทรานสมเมทิลเลชันของน้ำมันปาล์มและศึกษาการเผาไหม้น้ำมันพืชผสมน้ำมันดีเซล

- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ศึกษาวิธีสังเคราะห์เมทิลและเอทิลเอสเทอร์จากน้ำมันปาล์มโดยวิธีทางเคมีและทางเอนไซม์

- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยศึกษาการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว น้ำมันใช้แล้ว และศึกษาการผลิตไบโอดีเซลเพื่อใช้เป็นสารเติมแต่งที่เพิ่มคุณสมบัติในการหล่อลื่น โดยร่วมมือกับวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท.

- หน่วยงานที่สนใจด้านการทดสอบประสิทธิภาพกับเครื่องยนต์ เช่น สถาบันพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ