บทที่ 7
การวางแผนกำลังการผลิต

ในบทนี้ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- ความหมายของกำลังการผลิตและการวางแผนกำลังการผลิต
- ความสำคัญของการวางแผนกำลังการผลิต
- กระบวนการในการตัดสินใจวางแผนกำลังการผลิต
- การวัดกำลังการผลิต
- การประมาณความต้องการกำลังการผลิต
- กลยุทธ์การปรับกำลังการผลิต
- กำลังการผลิตที่ประหยัด
- ตัวแบบเพื่อการวางแผนกำลังการผลิต
- กำลังการผลิตของระบบ
- แบบฝึกหัด

การวางแผนกำลังการผลิต

กำลังการผลิตเป็นส่วนหนึ่งของปัญหาการบริหารการผลิตที่เป็นผลมาจากอุปสงค์หรือความต้องการอุปโภคบริโภคเพิ่มขึ้นหรือลดลง จึงเป็นหน้าที่ของผู้บริหารที่จะต้องวางแผนจัดหากำลังการผลิตให้เพียงพอสำหรับการผลิตตามที่ฝ่ายการตลาดได้พยากรณ์

ความหมายของกำลังการผลิต และการวางแผนกำลังการผลิต

กำลังการผลิต (capacity) คืออัตราสูงสุดของผลผลิตหรือบริการที่ระบบการผลิตขององค์การสามารถผลิตผลผลิต (output) ออกมาให้ได้ในช่วงเวลาหนึ่งของการดำเนินงาน วัดเป็นหน่วยของผลผลิตต่อหน่วยของเวลา

การวางแผนกำลังการผลิต จึงเป็นการวางแผนหรือเตรียมการเพื่อให้ระบบการผลิตขององค์การสามารถผลิตผลผลิตออกมาให้ได้ตามที่ต้องการและสอดคล้องกับการพยากรณ์ของฝ่ายขาย โดยมีกระบวนการในการวางแผนอย่างมีขั้นตอน

ความสำคัญของการวางแผนกำลังการผลิต

1. เพื่อให้มีกำลังการผลิตที่เพียงพอ สามารถผลิตสินค้าและบริการได้ทันต่อความต้องการของลูกค้า

2. การมีกำลังการผลิตที่เหมาะสมมีผลต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ง่ายต่อการจัดลำดับการผลิต และทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ

3. การที่จะให้ได้มาซึ่งกำลังการผลิตจะต้องมีการลงทุน การตัดสินใจว่าจะขยายกำลังการผลิตไปมากน้อยเพียงใด จึงจะให้ผลตอบแทนสูงสุด จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ผู้บริหารจะต้องรูป

กระบวนการในการตัดสินใจวางแผนกำลังการผลิต

1. ประเมินกำลังการผลิตที่มีอยู่
2. พยากรณ์ความต้องการกำลังการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของสินค้าและบริการในช่วงเวลาที่วางแผน
3. กำหนดทางเลือกเพื่อการปรับกำลังการผลิต
4. วิเคราะห์และประเมินผลทางด้านการเงิน การตลาด และทางเทคนิคของแต่ละทางเลือกที่กำหนดไว้
5. เลือกทางเลือกสำหรับการปรับกำลังการผลิตที่ดีที่สุด

การวัดกำลังการผลิต

กำลังการผลิตอาจวัดได้ใน 2 ลักษณะ คือ การวัดโดยอาศัยปัจจัยนำเข้าและการวัดโดยอาศัยผลผลิตลักษณะการดำเนินการในด้านการให้บริการจะวัดกำลังการผลิตด้วยปัจจัยนำเข้า เช่น โรงงานวัดกำลังการผลิตหรือการให้บริการด้วยจำนวนห้องที่ให้บริการได้สูงสุด โรงพยาบาลวัดด้วยจำนวนเตียงคนไข้ที่รับคนไข้ได้สูงสุด เป็นต้น ส่วนการวัดกำลังการผลิตด้วยผลผลิต ใช้ในการวัดกำลังการผลิตของโรงงานที่ผลิตสินค้า เช่น โรงงานประกอบรถยนต์วัดกำลังการผลิตด้วยจำนวนคันที่ประกอบได้ โรงถลุงเหล็กวัดกำลังการผลิตด้วยจำนวนตันหรือน้ำหนักของเหล็กที่ถลุงได้ เป็นต้น ตัวอย่างการวัดกำลังการผลิตด้วยปัจจัยนำเข้าและผลผลิตแสดงอยู่ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการวัดกำลังการผลิต

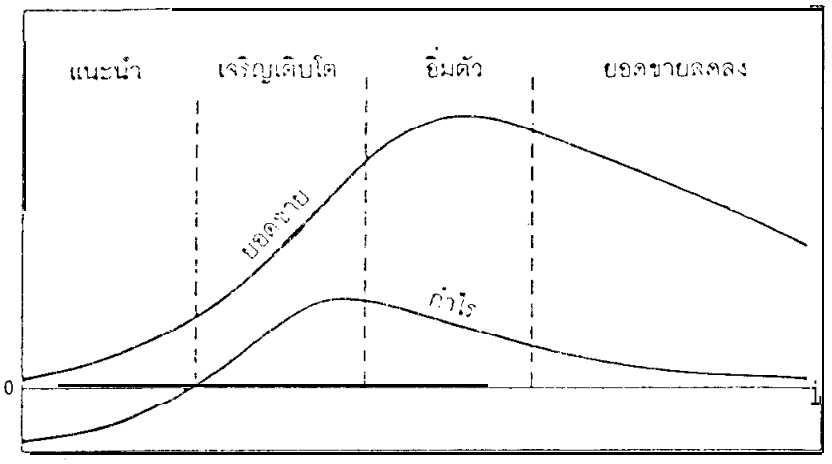
องค์การ	หน่วยที่ใช้วัด
ผลผลิต	
โรงงานประกอบรถยนต์	จำนวนรถยนต์ (คันต่อปี)
โรงงานผลิตเครื่องดื่ม	ปริมาตรของเครื่องดื่ม (ลิตต่อปี)
โรงงานอาหารกระป๋อง	น้ำหนักเหล็ก (ตันต่อปี)
โรงงานถลุงเหล็ก	น้ำหนักเหล็ก (ตันต่อปี)
โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า	กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง)
ปัจจัยนำเข้า	
สายการบิน	จำนวนที่นั่ง
โรงพยาบาล	จำนวนเตียงคนไข้
โรงภาพยนตร์	จำนวนที่นั่งดูภาพยนตร์
ร้านอาหาร	จำนวนโต๊ะ
มหาวิทยาลัย	จำนวนนักศึกษาและจำนวนอาจารย์
โรงแรม	จำนวนห้อง
อู่ซ่อมรถยนต์	จำนวนช่างและเครื่องมือซ่อม
ห้างสรรพสินค้า	พื้นที่สำหรับวางสินค้า
โกดังเก็บสินค้า	พื้นที่สำหรับเก็บสินค้า
ที่ว่าการเขตหรืออำเภอ	จำนวนข้าราชการที่ให้บริการประชาชน

การประมาณความต้องการกำลังการผลิต

ความต้องการกำลังการผลิตอาจประเมินได้ใน 2 ลักษณะคือ ความต้องการในระยะสั้น และความต้องการในระยะยาว (พิชิต สุขเจริญพงษ์, 2538 : 73 - 74.)

ความต้องการระยะสั้น ผู้บริหารสามารถประมาณการความต้องการกำลังการผลิตเพื่อตอบสนองการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของความต้องการสินค้าในระยะสั้น โดยใช้ความรู้จากวิชาการพยากรณ์ จากปริมาณความต้องการสินค้าและบริการที่พยากรณ์ได้ ผู้บริหารก็จะสามารถกำหนดได้ว่ากำลังการผลิตที่จำเป็นจะต้องเป็นเท่าใด จึงจะสามารถตอบสนองความต้องการได้

ความต้องการระยะยาว การวางแผนเพื่อให้รู้ถึงกำลังการผลิตที่จำเป็นจะต้องมีในระยะยาว เป็นสิ่งที่ทำได้ยากและมีปัจจัยในด้านความไม่แน่นอนของการตลาดของเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย การวางแผนกำลังการผลิตว่า ในอีก 5 หรือ 10 ปีข้างหน้า จะผลิตสินค้าปริมาณเท่าใด ดูออกจะเป็นเรื่องที่เสี่ยงพอสมควร ทั้งนี้เพราะอีก 5 ปีข้างหน้าสินค้าที่ผลิตอยู่ในวันนี้อาจหมดสมัยไปแล้ว ปริมารความต้องการของสินค้าจะเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา และมีความสัมพันธ์ที่เรียกว่า ***วัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (product life cycle)*** ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 วัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ใด ๆ จะมีวงจรหรือวัฏจักรของชีวิตแบ่งเป็น 4 ช่วง คือ ช่วงเริ่มต้น (Introduction) ช่วงเติบโต (growth) ช่วงอิ่มตัว (Matarity saturation) ช่วงตกต่ำ (decline)

ช่วงเริ่มต้นเป็นช่วงที่สินค้าเริ่มเข้าสู่ตลาด อัตาการเพิ่มขึ้นของยอดขายมีค่าต่ำเนื่องจากยังเป็นสินค้าหรือบริการใหม่จึงยังไม่เป็นที่รู้จักของลูกค้า จนผ่านไปช่วงเวลาหนึ่งเมื่อสินค้าเริ่มเป็นที่รู้จัก การขยายตัวทางการตลาดจะเพิ่มสูงขึ้น อัตราการเพิ่มขึ้นของยอดขายจะสูงมากในช่วงนี้ซึ่งช่วงเวลานี้คือช่วงเติบโต เมื่อการขยายตัวของตลาดเริ่มลดลงหรืออีกนัยหนึ่งคืออัตราการเพิ่มขึ้นของยอดเริ่มตกลง ช่วงเวลานี้คือช่วงอิ่มตัว และเมื่อยอดขายหรือความต้องการปริมาณสินค้าเริ่มลดลงก็เป็นช่วงของการตกต่ำและสูญไปจากตลาดในที่สุด สินค้าทุกชนิดจะมีวัฏจักรชีวิตดังแสดงในรูปที่ 1 เสมอ จะแตกต่างกันไปก็แล้วแต่ระยะเวลาของวัฏจักรชีวิตสินค้าบางชนิดอาจมีวัฏจักรชีวิตเพียง 6 เดือนถึง 1 ปี ในขณะที่สินค้าบางชนิดอาจมีวัฏจักรชีวิตหลายสิบปี โดยทั่วไปสินค้าที่เป็นประเภทแฟชั่นจะมีวัฏจักรชีวิตสั้นและสินค้าประเภทที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เราจะมีวัฏจักรชีวิตยาว

ถ้าผู้บริหารรู้ว่าสินค้าที่กำลังผลิตอยู่ในช่วงใดของวัฏจักรชีวิต ก็จะสามารถวางแผนกำลังการผลิตได้ดีขึ้น ตัวอย่างเช่น ถ้าสินค้าที่ผลิตยังอยู่ในช่วงเติบโต โอกาสที่ความต้องการจะมีมากขึ้นในอนาคตก็จะเป็นไปได้มาก แต่ถ้าสินค้าที่ผลิตกำลังอยู่ในช่วงอิ่มตัวหรือตกต่ำ โอกาสที่สินค้าจะมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นในอนาคตก็มีน้อย

กลยุทธ์การปรับกำลังการผลิต

เมื่อความต้องการสินค้าในอนาคตไม่สอดคล้องกับกำลังการผลิตที่มีอยู่ ผู้บริหารอาจใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ เพื่อปรับกำลังการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการ กลยุทธ์ที่ใช้สำหรับการปรับกำลังการผลิตแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลยุทธ์ในระยะสั้น และกลยุทธ์ในระยะยาว

1. การตอบสนองความต้องการในระยะสั้น

เป็นเรื่องของการกำหนดกำลังการผลิตให้เพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการของตลาดที่เพิ่มขึ้น ที่ตามปกติกำลังการผลิตของกิจการจะมีขีดกำหนดสูงสุดเสนอเกินระดับการผลิตที่โรงงานใช้จริง ดังนั้นการเพิ่มกำลังการผลิตในระยะสั้นจึงไม่มีปัญหามากนัก ทางเลือกของการปรับปรุงกำลังการผลิตในระยะสั้นมีอยู่ 5 ทางเลือก ซึ่งมีผลของทางเลือกที่แตกต่างกันดังนี้

1.1 การเพิ่มการลงทุน ซื้อเครื่องจักร เครื่องมือ หรือสร้างโรงงานเพิ่ม การกระทำดังกล่าวอาจจะทำได้ยากหรือง่ายขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจการว่าการสั่งซื้อเครื่องจักรและการติดตั้งยุ่งยากเพียงใด แต่พิจารณาในด้านค่าใช้จ่ายจากการลงทุนที่ทำเพื่อขยายกำลังการผลิตในระยะสั้นแล้ววิธีนี้ไม่เหมาะสม เนื่องจากการลงทุนต้องใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก และการขยายกำลังการผลิตทำเพื่อสนองตอบความต้องการสำหรับระยะสั้น ค่าใช้จ่ายจัดหาปัจจัยการผลิต ค่าแรงงาน การจัดกำหนดการ และค่าใช้จ่ายในการบริหารสินค้าคงเหลือจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิต เมื่อคำนวณเปรียบเทียบกับรายได้ที่จะได้รับเพิ่มขึ้น จะพบว่าได้รับผลตอบแทนไม่คุ้มค่า การขยายกำลังการผลิตโดยวิธีลงทุนซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์เพิ่มเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการวางแผนเพื่อขยายกำลังการผลิตในระยะยาว

1.2 การบริหารด้านแรงงาน ยุทธวิธีที่ใช้คือ การเพิ่มหรือลดการจ้างคนงาน (hiring or laying off) หรือการปรับระดับการจ้าง และการทำงานล่วงเวลาหรือการลดเวลาทำงาน

ก. การเพิ่มหรือลดการจ้างคนงาน กิจการจะประสบกับปัญหาการขาดแคลนคนงานที่มีความชำนาญเมื่อต้องการคนงานเพิ่มอย่างกะทันหัน หรือกิจการอาจจะต้องเสียเวลาคัดเลือก ฝึกอบรม สัมภาษณ์ และทดสอบคนงานใหม่ ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันก็อาจไม่ใช้คนงานที่มีความชำนาญและมีมาตรฐานตามที่กิจการต้องการ สำหรับการลดการจ้างคนงานเมื่อการผลิตลดลง กิจการจะต้องจ่ายค่าชดเชยต่าง ๆ ให้กับคนงาน ซึ่งค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ทั้งที่เกิดจากการเพิ่มหรือลดการจ้างคนงานดังกล่าว ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นและวัดเป็นตัวเงินได้ ค่าใช้จ่ายที่ไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้ที่เป็นผลเสียตามมาคือ ชื่อเสียงหรือภาพพจน์ของกิจการที่มีต่อบุคคลภายนอก ความรู้สึกและขวัญในการทำงานของพนักงานเกี่ยวกับความมั่นคงของงานที่ทำจะเป็นผลในทางลบ ยุทธวิธีนี้จึงเหมาะที่จะนำไปใช้กับกิจการที่ไม่ต้องใช้ความชำนาญเป็นพิเศษในการทำงาน ได้แก่ กิจการโรงแรม ภัตตาคาร เป็นต้น

ข. การทำงานล่วงเวลาหรือการลดเวลาทำงาน กิจการจะต้องจ่ายค่าแรงสูงขึ้นสำหรับการทำงานล่วงเวลา เครื่องจักรต้องทำงานมากขึ้น ผลที่ตามมาคือ กิจการอาจต้องเสียค่าซ่อมบำรุงมากขึ้นเนื่องจากเครื่องจักรใช้งานเกินกำลัง สำหรับการให้พนักงานหยุดงานก็มีผลทำนองเดียวกับการลดการจ้างคนงาน คือพนักงานเกิดความไม่มั่นใจในฐานะของกิจการ ความรู้สึกและขวัญของพนักงานเกี่ยวกับความมั่นคงของงานที่ทำเป็นไปในทางลบ

ทั้งยุทธวิธี ก และ ข จะมีผลทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องมาจากการจ่ายค่าล่วงเวลาหรือการจ่ายเงินชดเชย ค่าควบคุมงาน และค่าโสหุ้ยอื่น ๆ จากการทำงานล่วงเวลา

1.3 การบริหารด้านสินค้าคงเหลือ กิจการอาจเพิ่มสินค้าคงเหลือเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในอนาคต โดยทำการผลิตในอัตราคงที่ และเก็บสะสมสินค้าไว้จากช่วงที่มีการขายน้อยเพื่อขายในช่วงที่มีความต้องการมาก แต่ทั้งนี้กิจการจะต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายเงินลงทุนที่ใช้ไปในการผลิตสินค้า ค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้า ตลอดจนความเสี่ยงที่จะเกิดจากการมีสินค้ามากเกินไปเนื่องจากการคาดคะเนผลิตพลาด ทำให้สินค้าเสื่อมคุณภาพหรือล้าสมัย วิธีไม่เหมาะกับการเก็บสินค้าพืชผลที่มีอายุการเก็บจำกัด สินค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา เช่น เสื้อผ้าผู้หญิง อุปกรณ์ที่ซับซ้อนและมีราคาแพง หรือสินค้าบริการที่ต้องผลิตเพื่อสนองตอบความต้องการทันที เช่น ร้านตัดผม การให้บริการรถแท็กซี่ เป็นต้น

1.4 แบ็คออร์เดอริงหรือแบ็คล็อกส์ (backordering or backlogs) เมื่อกิจการผลิตไม่ทันตามความต้องการของตลาดและไม่มีสินค้าคงเหลือ อาจใช้วิธีรับคำสั่งและเก็บสะสมไว้เพื่อผลิตและจัดส่งให้ลูกค้าในเวลาต่อมา วิธีนี้สามารถใช้ได้ในกรณีที่ลูกค้าเต็มใจที่จะรอรับสินค้าที่กิจการจะจัดส่งให้ในภายหลัง ได้แก่ การสั่งซื้อทางไปรษณีย์ สินค้าที่มีกระบวนการผลิตซับซ้อนหรือสินค้าราคาแพง เช่น เครื่องจักรที่มีราคาแพงเพื่อใช้งานเฉพาะอย่าง เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

1.5 การทำสัญญาช่วง (subcontracting) ในกรณีที่กิจการไม่สามารถทำการเพิ่มผลผลิตได้เอง ขณะที่ความต้องการของตลาดสูง และไม่สามารถใช้วิธีต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น เพื่อมิให้กิจการต้องสูญเสียโอกาสหรือเพื่อเป็นการรักษาลูกค้าสำคัญ ๆ กิจการควรใช้วิธีทำสัญญาช่วงให้กิจการอื่นช่วยทำการผลิตให้ แต่ทั้งนี้มีข้อจำกัดว่ากิจการต้องมั่นใจว่าสินค้าที่ผลิตโดยผู้รับช่วงจะมีคุณภาพตามมาตรฐานของกิจการ และสินค้าจะถูกผลิตเสร็จและจัดส่งให้ลูกค้าได้ตามกำหนด สิ่งเหล่านี้กิจการต้องให้ความสนใจเนื่องจากจะมีผลต่อชื่อเสียงของกิจการถ้ากิจการไม่ให้ความระมัดระวังและหาทางป้องกัน เมื่อเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวขึ้น ค่าใช้จ่ายที่ต้องสูญเสียชื่อเสียงจะมีมากกว่าค่าของการสูญเสียลูกค้าที่กิจการไม่สามารถให้บริการได้

จะเห็นได้ว่ากลยุทธ์ในการปรับกำลังการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการในระยะสั้นมีหลายวิธี การกำหนดกลยุทธ์เพื่อเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตอาจใช้กลยุทธ์หลายอย่างประกอบกันก็ได้ ในการประเมินว่ากลยุทธ์ใดเป็นกลยุทธ์ที่ดีที่สุดจะพิจารณาหลายอย่างประกอบกัน แต่ในขั้นต้นจะเน้นพิจารณาต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นของทางเลือกแต่ละทาง

2. การตอบสนองความต้องการในระยะยาว

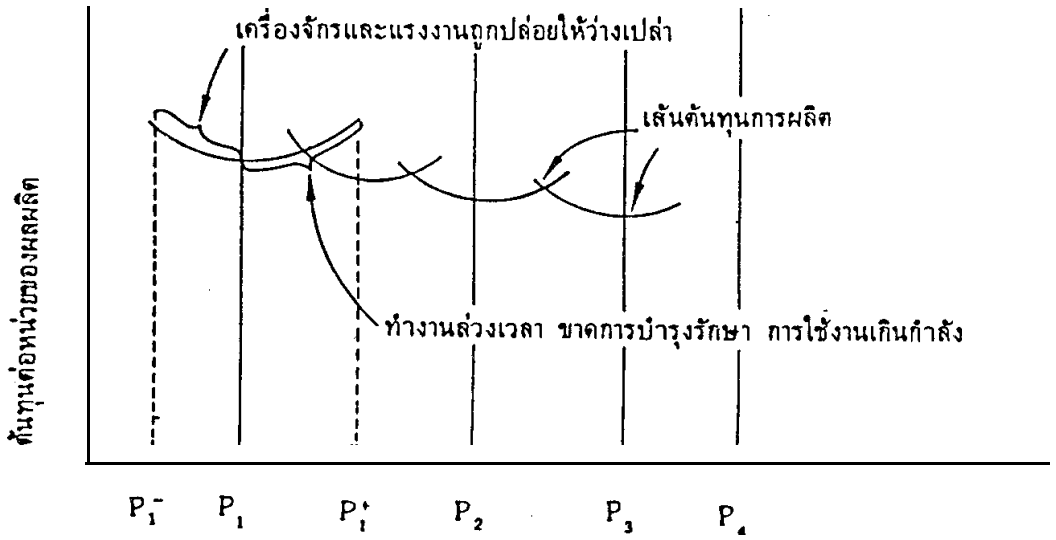
ในระยะยาวความต้องการของสินค้าอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากปัจจุบัน กลยุทธ์เพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของความต้องการ อาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ กลยุทธ์ในการขยายกำลังการผลิต และกลยุทธ์เพื่อการคงกำลังการผลิตไว้เมื่อความต้องการลดลง

เมื่อความต้องการในระยะยาวเพิ่มมากขึ้น การตัดสินใจว่าจะเพิ่มกำลังการผลิตโดยการเพิ่มเครื่องจักรหรือขยายโรงงาน หรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับต้นทุนและผลตอบแทนที่จะได้รับ โดยทั่วไปต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของสินค้าจะสัมพันธ์กับกำลังการผลิต ต้นทุนต่อหน่วยจะมีค่าต่ำสุดเมื่อทำการผลิตที่กำลังการผลิตที่พอดี (รายละเอียดในประเด็นนี้ทำความเข้าใจได้จากหัวข้อกำลังการผลิตที่ประหยัด) ดังนั้น ถ้าผู้บริหารรู้ถึงความสัมพันธ์ของต้นทุนการผลิตกับปริมาณการผลิต ก็จะสามารถตัดสินใจได้ว่าสมควรจะขยายโรงงานหรือไม่เมื่อความต้องการสินค้ามีค่าเพิ่มสูงขึ้น

เมื่อความต้องการในระยะยาวของสินค้ามีค่าลดลงกว่าความต้องการในปัจจุบัน ผู้บริหารอาจตัดสินใจลดกำลังการผลิตโดยการปิดโรงงานบางแห่ง ขายโรงงานบางแห่งไป แต่การกระทำเช่นนี้ควรเป็นหนทางสุดท้าย กิจการควรหาสินค้าใหม่ เพื่อรองรับกำลังการผลิตที่เหลือจากการผลิตสินค้าเดิม เนื่องจากสินค้าแต่ละชนิดมีวัฏจักรชีวิต เมื่อสินค้าที่ผลิตอยู่ถึงจุดอิ่มตัว หรือเริ่มตกต่ำลงผู้บริหารจะต้องพัฒนาสินค้าใหม่ขึ้นมา เพื่อทดแทนสินค้าเก่าซึ่งจะช่วยให้กำลังการผลิตที่มีอยู่สามารถใช้ต่อไปได้ โดยไม่ต้องลดกำลังการผลิตแต่อย่างใด

กำลังการผลิตที่ประหยัด

กำลังการผลิตที่ประหยัดคือ ระดับกำลังการผลิตที่ทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำที่สุด โดยทั่วไปเมื่อมีปริมาณการผลิตที่สูงขึ้น ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยมักจะต่ำลง เพราะต้นทุนการผลิตคงที่จะถูเฉลี่ยไปยังแต่ละหน่วยของสินค้าด้วยปริมารการผลิตที่มากขึ้น ซึ่งแนวความคิดนี้ไม่เป็นจริงเสมอไป ดังแสดงในรูปที่ 2 (กตัญญู หิรัญญสมบูรณ์, 2539 : 54 - 55)



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ของต้นทุนการผลิตกับกำลังการผลิต

จากรูปที่ 2 เส้นกราฟแต่ละเส้นแสดงถึงต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของกำลังการผลิตที่ต่างกัน เส้นกราฟทางซ้ายมือจะแสดงให้เห็นว่า ในระดับกำลังการผลิตนี้ ณ.ช่วงปริมาณการผลิตที่น้อยกว่า P_1 เช่น ที่จุด P_1^- ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยจะสูง เพราะเครื่องจักรว่างงานไม่ได้ใช้ผลิตเต็มกำลังการผลิตที่มีอยู่ เมื่อเพิ่มปริมาณการผลิต ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยจะค่อย ๆ ลดลงจนถึงจุด P_1 ซึ่งเป็นจุดที่ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของระดับการผลิตนั้นมีค่าต่ำสุด หลังจากนั้นช่วงปริมาณการผลิตที่มากกว่า P_2^+ เช่น ที่จุด P_2^+ ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยจะกลับสูงขึ้น เพราะเครื่องจักรทำงานหนักเกินไปจนต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ในด้านค่าแรงงานก็สูง

ขึ้นเพราะต้องมีการทำงานล่วงเวลา จึงต้องมีการขยายกำลังการผลิตโดยการขยายโรงงาน หรือซื้อเครื่องจักรใหม่เพิ่มเติม ทำให้ระดับกำลังการผลิตเปลี่ยนไปเป็นเส้นกราฟที่ 2 ถัดมา ซึ่งการขยายกำลังการผลิตนี้จะช่วยทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดลงได้ จนอยู่ในระดับต่ำกว่าการคงระดับกำลังการผลิตเดิมไว้ และทำให้เกิดขนาดการผลิตที่ประหยัดได้

สรุปได้ว่าถ้าอุปสงค์เพิ่มขึ้น ควรขยายโรงงานหรือขยายกำลังการผลิต เพื่อให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดลง แต่ถ้าอุปกรณ์เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ก็ควรขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นต่อเนื่องตามไปเป็นระยะ เพราะขนาดการผลิตที่ประหยัดจะเกิดขึ้น ณ ปริมาณการผลิตหนึ่ง ในระดับการผลิตหนึ่งได้เท่ากัน ซึ่งถ้าปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นมากเกินไป ก็จะกลับทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูงขึ้นจึงต้อขยายกำลังการผลิตตามเป็นระยะ และวิธีนี้จะเสี่ยงต่อการที่เงินทุนจมหรือเครื่องจักรว่างงานน้อยกว่าการขยายกำลังการผลิตให้สูงตั้งแต่แรกด้วย

ขนาดการผลิตที่ประหยัดเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ อันจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ขนาดการผลิตที่ประหยัดเกิดจากปริมารการผลิต หรือ อัตราการผลิตที่สูงขึ้นโดยที่ยังไงมได้ผลิตเกินกำลังการผลิต เพราะจะเฉลี่ยต้นทุนคงที่ต่อหน่วยให้ต่ำลงได้

2. ขนาดการผลิตที่ประหยัดเกิดจากกำลังการผลิตที่สูงขึ้น ซึ่งจะทำให้ได้ส่วนลดจากการซื้อวัตถุดิบคราวละมาก ๆ ต้นทุนสินค้าคงคลังก็ต่ำลง เพราะใช้แผนผังกระบวนการผลิตตามสายผลิตภัณฑ์ซึ่งชิ้นงานเสร็จรวดเร็วกว่า

3. ขนาดการผลิตที่ประหยัดเกิดจากเทคโนโลยีการผลิตที่ดีกว่า ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนค่าแรงงาน ลดความเสียหายหรือข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการผลิตได้ดีกว่า เพราะจะพึ่งพาแรงงานคนน้อยลง

ตัวแบบเพื่อการวางแผนกำลังการผลิต

เพื่อการวางแผนกำลังการผลิต ผู้บริหารสามารถใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ และตัวแบบคณิตศาสตร์เพื่อช่วยในการตัดสินใจวางแผนกำลังการผลิต วิธีที่ใช้มีอยู่หลายวิธีในที่นี้จะกล่าวถึงการวางแผนกำลังการผลิตโดยอาศัยการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การวิเคราะห์แขนงการตัดสินใจ และการใช้ตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นตรง ซึ่งหลักการตลาดทั้ง 3 วิธีดังกล่าวได้เคยอธิบายไว้แล้วในบทที่ 4

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

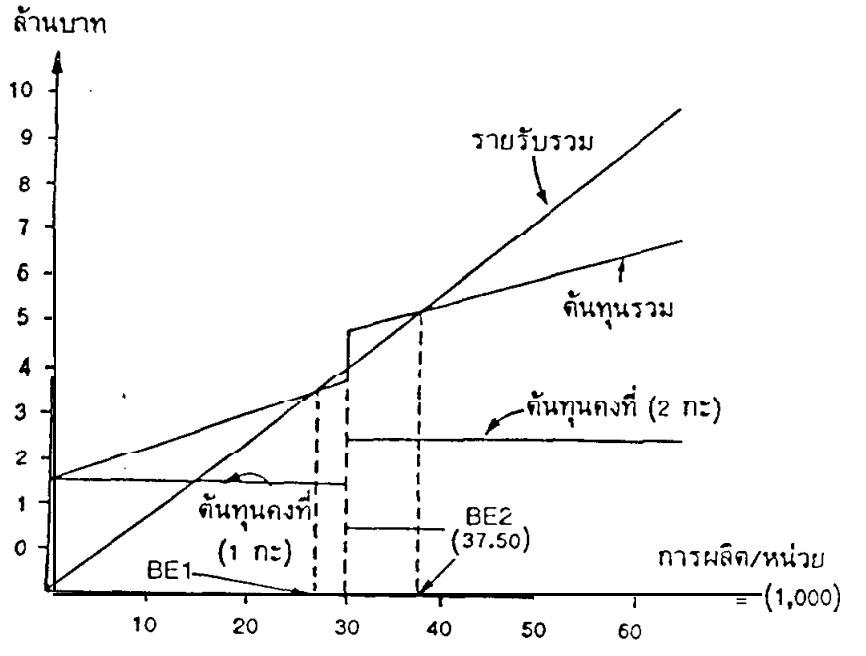
วิธีการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 4 สามารถนำมาใช้เพื่อการวางแผนกำลังการผลิตได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้ (พิชิต สุขเจริญพงษ์, 2538 : 78- 79)

<u>ตัวอย่างที่ 1</u>

โรงงานทำเชือกตกปลาแห่งหนึ่งมีกำลังการผลิต 1 กะได้ 30,000 หลอดต่อเดือน ต้นทุนการผลิตด้ายประกอบด้วยต้นทุนแปรผันหลอดละ 110 บาท และต้นทุนคงที่ 2,500,000 บาท ราคาขายจากโรงงานหลอดละ 200 บาท โรงงานแห่งนี้สามารถเพิ่มกำลังการผลิตเป็น 2 เท่า โดยให้เพิ่มคนงานอีก 1 กะ ซึ่งจะต้องเสียต้นทุนคงที่เพิ่มอีกเดือนละ 800,000 บาท ส่วนต้นทุนแปรผันของด้ายที่ผลิตที่กำลังการผลิตสูงกว่า 30,000 จะมีค่าหลอดละ 120 บาท จงหาว่าโรงงานสมควรขยายกำลังการผลิตหรือไม่อย่างไร

<u>วิธีทำ</u>

จากปัญหาข้างต้นเราสามารถนำมาสร้างแผนภูมิแสดงจุดคุ้มทุนของการดำเนินการได้ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนภูมิแสดงจุดคุ้มทุนสำหรับตัวอย่างที่ 1

- *ที่การผลิต 1 กะ*

จุดคุ้มทุนที่การผลิต 1 กะ คือ

$$BE1 = \frac{2,500,000}{200 - 110} = 27,778 \text{ หลอด}$$

กำไรสูงสุดที่จะได้คือที่การผลิต 30,000 หลอด

= 30,000 x 200 - (2,500,000 + 110 x 30,000)

= 200,000 บาทต่อเดือน

- *ที่การผลิต 2 กะ*

จุดคุ้มทุนหาได้จากสมการ

(30,000 + X)(200) = (2,500,000+800,000)+(30,000(110)+(120)(X)

ดังนั้น X = 7,500 หลอด

จุดคุ้มทุนคือ BE2 = 30,000 + 7,500

= 37,500 หลอด

ดังนั้นเพื่อให้ได้กำไรไม่น้อยกว่าการผลิต 1 กะ จะต้องสามารถผลิตและจำหน่ายได้ไม่ต่ำกว่า 37,500 หลอดต่อเดือน และถ้าความต้องการมีมากกว่านี้กำไรก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงจุดสูงสุดที่การผลิต 60,000 หลอดต่อเดือน คือ

กำไรสูงสุด = 60,000 x 200 - [(2,500,000 + 800,000) + 110 x 30,000 + 120 x 30,000]

= 1,800,000 บาทต่อเดือน

แต่ถ้าความต้องการต่อเดือนต่ำกว่า 37,500 หลอดต่อเดือน โรงงานก็ไม่สมควรขยายกำลังการผลิต

การวิเคราะห์แขนงการตัดสินใจ

วิธีวิเคราะห์แขนงการตัดสินใจดังกล่าวมาแล้วในบทที่ 4 สามารถนำมาใช้เพื่อช่วยในการวางแผนกำลังการผลิตได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้ (พิชิต สุขเจริญพงษ์, 2538 : 79 - 83)

<u>ตัวอย่างที่ 2</u>

บริษัทผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์แห่งหนึ่ง ปัจจุบันมีกำลังการผลิต 20,000 เครื่องต่อปี การพยากรณ์ความต้องการในอีก 4 ปีข้างหน้า ผู้บริหารเชื่อว่าความต้องการของโทรทัศน์ที่ผลิตจะมีค่าดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงความต้องการของโทรทัศน์ที่ผลิตตามตัวอย่างที่ 2

	(ปัจจุบัน) 2531	2532	2533	2534	2535
ความต้องการสูงมาก (p = 0.25)	17,000	24,000	34,000	48,000	66,000
ความต้องการปานกลาง (p = 0.50)	17,000	20,000	24,000	29,000	65,000
ความต้องการน้อย (p = 0.25)	17,000	19,000	21,000	27,000	25,000

เพื่อตอบสนองต่อการเพิ่มขึ้นของความต้องการ ผู้บริหารได้กำหนดกลยุทธ์ไว้ 3 วิธีคือ

กลยุทธ์ที่ 1 : ติดตั้งเครื่องจักรเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตในปี พ.ศ. 2533, 2534 และ 2535 ปีละ 15,000 เครื่อง

กลยุทธ์ที่ 2 : ติดตั้งเครื่องจักรเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตในปี พ.ศ. 2533 และ 2534 ปีละ 5,000 เครื่อง

กลยุทธ์ที่ 3 : ไม่เพิ่มกำลังการผลิตเลย

การเพิ่มกำลังการผลิตขึ้น 15,000 เครื่องจะต้องลงทุนเพิ่มคิดเป็นค่าของเงินในปัจจุบัน 8,000,000 บาท และการเพิ่มกำลังการผลิตขึ้น 5,000 เครื่อง จะต้องลงทุนคิดเป็นค่าของเงินปัจจุบัน 3,000,000 บาท ต้นทุนแปรผันต่อหน่วยของการผลิตมีค่าเท่ากัน ไม่ว่ากำลังการผลิตของโรงงานจะเป็นเท่าใด ในกรณีที่กำลังการผลิตที่มีอยู่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้ บริษัทจะเสียโอกาสการทำกำไรจากการจำหน่ายเครื่องรับโทรทัศน์ซึ่งคิดเป็นค่าเงินปัจจุบันเครื่องละ 500 บาท

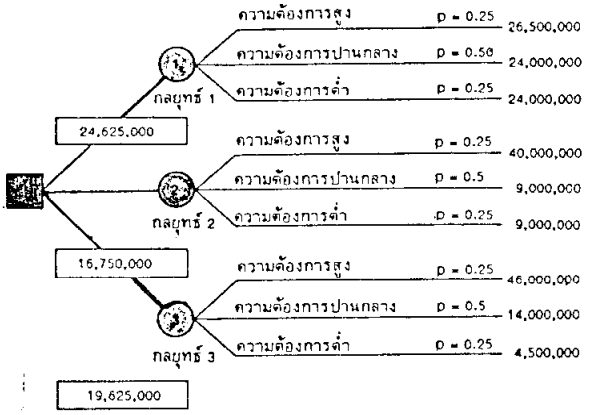
จงหาว่ากลยุทธ์ใดที่เหมาะสมกับการวางแผนกำลังการผลิตสำหรับ 5 ปีข้างหน้านี้

วิธีทำ

ปัญหานี้สามารถวิเคราะห์โดยการใช้แขนงการตัดสินใจดังแสดงในรูปที่ 4

การวิเคราะห์แขนงการตัดสินใจทำโดยพิจารณาค่าคาดหมายของต้นทุนที่เกิดขึ้นของแต่ละกลยุทธ์ แล้วนำค่าคาดหมายมาเปรียบเทียบกัน เพื่อเลือกกลยุทธ์ที่มีค่าคาดหมายของต้นทุนต่ำที่สุด

กลยุทธ์ที่ 1 ขยายกำลังการผลิตปีละ 15,000 เครื่อง เป็นเวลา 3 ปี ระหว่างปี 2533-2534 เงินลงทุนเพื่อขยายกำลังการผลิต = 8,000,000 x 3 = 24,000,000 บาท



รูปที่ 4 แขนงการตัดสินใจในตัวอย่างที่ 2

- ***ถ้าความต้องการสูง***

การขาดสินค้าจะเกิดขึ้นในปี 2532 จำนวน 4,000 เครื่อง (24,000 - 20,000) และปี 2535 จำนวน 1,000 เครื่อง (66,000 - 65,000)

ดังนั้นต้นทุนเสียโอกาส = (4,000 + 1,000) (500)

= 2,500,000 บาท

ดังนั้นต้นทุนรวม = 24,000,000 + 2,500,000

= 26,500,000 บาท

ในกรณีที่ความต้องการมีปานกลางและต่ำจะไม่เกิดต้นทุนเสียโอกาสเลย

ดังนั้นต้นทุนรวม = 24,000,000 บาท

ค่าคาดหมายของต้นทุนสำหรับกลยุทธ์ที 1

= (0.25) (26,500,000) + (0.5) (24,000,000)

+ (0.25) (24,000,000)

= 24,325,000 บาท

กลยุทธ์ที่ 2 ขยายกำลังการผลิตปีละ 5,000,000 เครื่อง เป็นเวลา 3 ปี ระหว่างปี 2533 - 2535

เงินลงทุนเพื่อขยายกำลังการผลิต = 3,000,000 x 3 = 9,000,000 บาท

- *ถ้าความต้องการสูง*

จะเกิดขาดสินค้าในปี 2532 - 2535 ปีละ 4,000 9,000 18,000 และ 31,000 เครื่องตามลำดับ

ต้นทุนค่าเสียโอกาส = (4,000 + 9,000 + 18,000 + 31,000) x 500

= 31,000,000 บาท

ดังนั้นต้นทุนรวม = 9,000,000 + 31,000,000

= 40,000,000 บาท

สำหรับกรณีที่มีความต้องการปานกลาง และต่ำ จะไม่เกิดต้นทุนเสียโอกาส

ดังนั้นค่าคาดหมายของต้นทุนรวมสำหรับกลยุทธ์ที่ 2

= (0.25) (40,000,000) + (0.5) (9,000,000)

+ (0.25) (9,000,000)

= 16,750,000 บาท

กลยุทธ์ที่ 3 ไม่ขยายกำลังการผลิตเลย

ในกลยุทธ์นี้จะไม่เสียค่าลงทุนขยายกำลังการผลิตเลย จะเสียแต่ต้นทุนการเสียโอกาสเท่านั้น

- *ถ้าความต้องการสูง*

จะเกิดขาดสินค้าในระหว่างปี 2532 - 2535 ปีละ 4,000 14,000 28,000 และ 46,000 เครื่อง ตามลำดับ

ดังนั้นต้นทุนค่าเสียโอกาส = (4,000 + 14,000 + 28,000 + 46,000) (500)

= 46,000,000 บาท

- *ถ้าความต้องการมีปานกลาง*

จะเกิดขาดสินค้าในระหว่างปี 2533 - 2535 ปีละ 1,000 3,000 และ 5,000 เครื่อง ตามลำดับ

ดังนั้นต้นทุนค่าเสียโอกาส = (1,000 + 3,000 + 5,000) (500)

= 4,500,000 บาท

ค่าคาดหมายของต้นทุนรวมสำหรับกลยุทธ์ที่ 3

= (0.25) (46,000,000) + (0.50)

(14,000,000) + (0.25) (4,500,000)

= 19,625,000 บาท

พิจารณากลยุทธ์ทั้งสามจะเห็นได้ว่า กลยุทธ์ที่ 2 มีค่าคาดหมายของต้นทุนรวมต่ำสุดจึงสมควรเลือกกลยุทธ์ที่ 2 ในการปรับกำลังการผลิต

ตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นตรง

โปรแกรมเชิงเส้นตรงตามที่ได้อธิบายมาแล้วในบทที่ 4 สามารถนำมาใช้เพื่อการวางแผนกำลังการผลิตในกรณีเมื่อมีการผลิตสินค้าหลายประเภทผสมกัน (product mixed) ได้ ซึ่งจะยกตัวอย่างเพิ่มเติมจากบทที่ 4 ในตัวอย่างที่ 4 ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 3

บริษัท สหอุตสาหกรรม จำกัด ผลิตโทรทัศน์และเครื่องคอมพิวเตอร์ในการผลิตจะต้องใช้แรงงานผลิตชิ้นส่วนและแรงงานประกอบ ภายในเวลา 1 สัปดาห์ มีแรงงานผลิตชิ้นส่วนทั้งหมด 60 ชั่วโมง และมีแรงงานประกอบทั้งหมด 72 ชั่วโมง อัตราการใช้เวลาแต่ละประเภทในการผลิตโทรทัศน์ 1 เครื่อง และเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เป็นดังนี้

	แรงงานผลิตชิ้นส่วน	แรงงานประกอบ
แรงงานที่ใช้ผลิตโทรทัศน์ต่อ 1 เครื่อง	6 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง
แรงงานที่ใช้ผลิตคอมพิวเตอร์ต่อ 1 เครื่อง	6 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง

ต้องการทราบว่าบริษัทสหอุสาหกรรม จำกัด ควรวางแผนกำลังการผลิตอย่างไรจึงจะทำให้ได้กำไรสูงสุด หรือนั่นก็คือต้องการทราบว่ากิจการแห่งนี้ควรจะผลิตโทรทัศน์และเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างละกี่เครื่องภายใน 1 สัปดาห์ จึงจะทำให้ได้รับกำไรสูงสุด ถ้าโทรทัศน์ 1 เครื่อง ทำกำไร 1,000 บาท และคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ทำกำไร 800 บาท

<u>วิธีทำ</u>

ให้ X คือ จำนวนการผลิตโทรทัศน์ใน 1 สัปดาห์ (เครื่อง)

Y คือ จำนวนการผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ใน 1 สัปดาห์ (เครื่อง)

Z คือ กำไรรวมจากการผลิตโทรทัศน์และเครื่องคอมพิวเตอร์ใน 1 สัปดาห์

Maximize Z = 1,000 + 800 y

Subject to :

$$6x + 6y \leq 60$$

$$12x + 6y \leq 72$$

$$x, y \geq 0$$

<u>จากเงื่อนไขบังคับข้อที่ 1</u>

ให้ $6x + 6y = 60$

ถ้า $x = 0 \therefore 6y = 60 \therefore y = \frac{60}{6} = 10$

ดังนั้นจึงได้จุด (0, 10)

ถ้า $y = 0 \therefore 6x = 60 \therefore x = \frac{60}{6} = 10$

ดังนั้นจึงได้จุด (10,0)

จากเงื่อนไขบังคับข้อที่ 2

ให้ $10x + 6y = 72$

ถ้า $x = 0 \therefore 6y = 72 \therefore y = \frac{72}{6} = 12$

ดังนั้นถึงได้จุด (0,12)

ถ้า $y = 0 \therefore 12x = 72 \therefore x = \frac{72}{12} = 6$

ดังนั้นจึงได้จุด (6, 0)

ทำการหาเส้นฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์

ให้ $Z = 4,000$

ดังนั้น $4,000 = 1,000x + 800y$

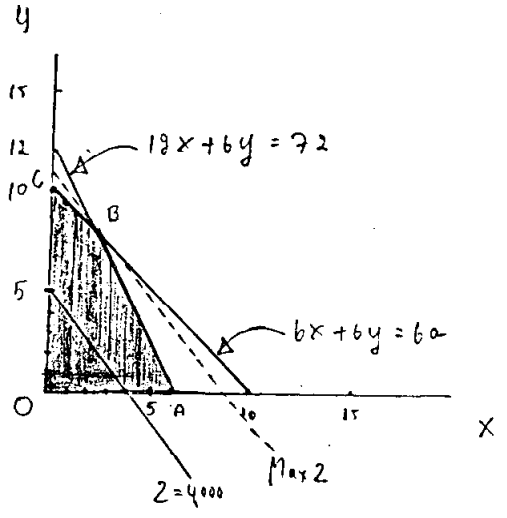
หรือ $1,000x + 800y = 4,000$

ถ้า $x = 0 \therefore 800y = 4,000 \therefore y = \frac{4,000}{800} = 5$

ดังนั้นจึงได้จุด (0, 5)

ถ้า $y = 0 \therefore 1,000x = 4,000 \therefore x = \frac{4,000}{1,000} = 4$

ดังนั้นจึงได้จุด (4, 0)



รูปที่ 5 การสร้างกราฟเพื่อหาค่าตอบของตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นตรงจากตัวอย่างที่ 3

จากการเขียนกราฟพบว่าบริเวณผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ของคำตอบ (Feasible Region) คือ บริเวณที่แรเงา หรือคือทุก ๆ จุดในพื้นที่สี่เหลี่ยม OABC

และถ้าทำการใช้วิธีลากเส้นฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์เพื่อทำผลเฉลยที่ดีที่สุดพบว่าจะดที่ให้ค่า Max Z อยู่ที่จุด B ซึ่งจุด B เกิดจากการตัดกันของเส้นจากเงื่อนไขบังคับข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ดังนั้นสามารถหาค่า (x, y) ณ จุด B ได้โดยการแก้สมการ 2 ชั้นของเส้นตรงเงื่อนไขบังคับข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ดังนี้

$$6x + 6y = 60 \quad ① \text{ (จากเงื่อนไขบังคับข้อที่ 1)}$$

$$12x + 6y = 72 \quad ② \text{ (จากเงื่อนไขบังคับข้อที่ 2)}$$

$$② - ① \quad 6x = 12$$

$$x = \frac{12}{6} = 2$$

แทน x ใน ① $(6)(2) + 6y = 60$

$$12 + 6y = 60$$

$$6y = 48$$

$$y = \frac{48}{6} = 8$$

ดังนั้นจุดที่ให้ค่า Max Z คือ x = 2 และ y = 8

โดยมีค่า Max Z = (1,000) (2) + 1,800) (8) = 2,000 + 6,400 = 8,400 บาท

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าบริษัทสหอุสาหกรรม จำกัด ควรวางแผนกำลังการผลิตดังนี้คือ ในแต่ละสัปดาห์ทำการผลิตโทรทัศน์ 2 เครื่อง และเครื่องคอมพิวเตอร์ 8 เครื่อง ซึ่งกำลังการผลิตดังกล่าวนี้จะทำให้บริษัทได้รับกำไรสูงสุด ซึ่งกำไรสุงสุดคือ 8,400 บาท

อนึ่งจากกราฟที่ได้เขียนข้างต้นเราอาจจะหาผลเฉลยที่ดีที่สุดด้วยวิธีทดสอบจุดยอดก้ได้ ซึ่งวิธีนี้เมื่อเราเขียนกราฟและพบว่าบริเวณผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ของคำตอบ (Feasible Region) อยู่ที่จุดใแล้ว เราไม่ต้องทำการลากเส้นฟังก์ชั่นวัตถุประสงคื แต่เราจะพิจารณาว่าจุดยอดของบริเวณผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ของคำตอบมีทั้งหมดกี่จุด ซึ่งในตัวอย่างนี้พบว่ามีทั้งหมด 4 จุด คือจุดยอด 0, A, B และ C ต่อจากนั้นเราจะหาว่าจุดยอดแต่ละจุดดังกล่าวมีค่า x และค่า y เท่าไหร่ ซึ่งการหาค่า x และ y นี้อาจจะทำได้โดยการอ่านจากกราฟโดยตรง หรือถ้าจุดยอดใดที่ไม่สามารถอ่านจากกราฟได้โดยตรงก็อาจจะหาค่าได้จากการแก้สมการ และเมื่อหาค่า x และ y ของทุกจุดยอดได้แล้วก็จะทำการหาค่า Z ของแต่ละจุดยอด แล้วพิจารณาว่าจุดยอดใดที่ให้ค่า Max Z ค่า x และ y ของจุดยอดดังกล่าวก็จะเป็นคำตอบ ซึ่งให้ที่นี้เราสามารถหาค่า x ค่า y และค่า Z ของแต่ละจุดยอด ได้ดังตารางต่อไปนี้

<u>ตารางที่ 3</u> แสดงการทดสอบจุดยอดเพื่อหาผลเฉลยที่ดีที่สุดของตัวอย่างที่ 3

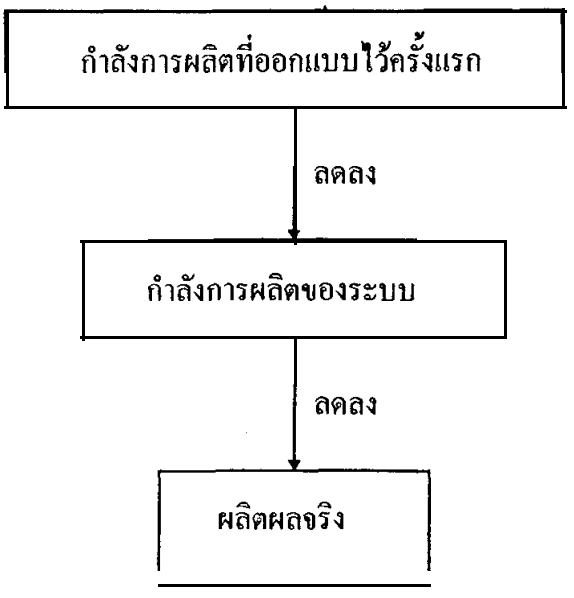
จุดยอด	ค่า (x, y)	Z = 1,000x + 800y
O	(0 ,0)	Z = (1,000) (0) + (800) (0) = 0
A	(6, 0)	Z = (1,000) (6) + (800) (0) = 6,000
B	(2, 8) *	Z = (1,000) (2) + (800) (8) = 2,000 + 6,400 = 8,400
C	(0, 10)	Z = (1,000) (0) + (800) (10) = 8,000

* ค่า (x, y) ณ จุด B ไม่สามารถอ่านค่าจากกราฟได้โดยตรง ดังนั้น
การหาค่าสามารถทำได้โดยการแก้สมการ 2 ชั้น ของเส้นตรงแสดงสมการ
เงื่อนไขบังคับข้อที่ 1 และข้อที่ 2 (ซึ่งโดยแดงการแก้สมการ 2 ชั้น เพื่อหาค่า x และค่า y ณ จุด B แล้ว ในหัวข้อการใช้วิธีลากเส้นฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์เพื่อหาผลเฉลยที่ดีที่สุด)

จากตารางที่ 3 พบว่า Max Z อยู่ที่จุด B โดยมีค่า x = 2 ค่า y = 8 และค่า Z = 8,400 ซึ่งสรุปว่า บริษัทสหอุตสาหกรรม จำกัด ควรวางแผนกำลังการผลิตพังนี้คือ ใน 1 สัปดาห์ทำการผลิตโทรทัศน์ 2 เครื่อง และเครื่องคอมพิวเตอร์ 8 เครื่อง ซึ่งจะทำให้ได้รับกำไรสูงสุดซึ่งกำไรสูงสุดจะเป็น 8,400 บาท จะเห็นได้ว่าจะให้คำตอบเช่นเดียวกับวิธีการฉากเส้นฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์เพื่อทำผลเฉลยที่ดีที่สุด

กำลังการผลิตของระบบ (System capacity) (สุมน มาลาสิทธิ์, 2537 : 70 - 73)

กำลังการผลิตของระบบ หมายถึง อัตราการผลิตที่มากที่สุดของธุรกิจที่ทำการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งหรือกลุ่มผลิตภัณฑ์หนึ่ง กำลังการผลิตของระบบผลิตนี้จะถูกกำหนดให้มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ชนิดใดโดยเฉพาะ เนื่องจากผลผลิตจะมีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (charecter isties) และลักษณะเฉพาะ (Specifection) ของผลิตภัณฑ์ ภาพต่อไปนี้แสดงความสัมพันธ์ของการกำหนดกำลังผลิต กำลังผลผลิตของระบบ และผลผลิตจริง ดังแสดงในรูที่ 6



รูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังการผลิตและผลิตผล

โดยทั่วไป กำลังผลิตของระบบผลิตจะน้อยกว่าหรือเท่ากับกำลังผลิตที่ออกแบบไว้ตั้งแต่แรก ทั้งนี้เพราะประการแรกพนักงานอาจไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ เช่น ความชำนาญไม่พอ หรือเครื่องจักรไม่มีประสิทธิภาพ เช่น เครื่องจักรเก่า สึกหรอ หยุดชงัก เป็นต้น ทำให้ผลิตผลจริงลดลง ประการที่สองกำลังการผลิตที่ออกแบบไว้มักถูกจำกัดโดยส่วนผสมของผลิตภัณฑ์และสภาพคล่อง หรือความเข้มงวดโดยเฉพาะทางคุณภาพ หรือโดยความไม่สมดุลย์ของเครื่องจักรหรือแรงงาน ในกรณีเช่นนี้กำลังการผลิตของระบบก็คือกำลังผลิตที่สถานีทำงานที่จำกัดหรือกลุ่มแรงงานที่จำกัดทั้งหมด ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้ระบบผลิตมีความเกี่ยวข้องกัน

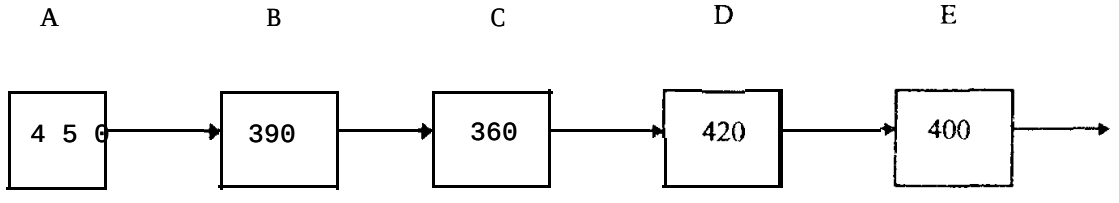
ยกตัวอย่าง โรงงานผลิตผงซักฟอกแห่งหนึ่งมีกำลังการผลิต 1,200 ตันต่อสัปดาห์ในการผลิตผงซักฟอกชนิดธรรมดา แต่เนื่องจากมีการแข่งขันกันสูง โรงงานจึงต้องผลิตผงซักฟอกใหม่ออกมาหลายชนิด สินค้าทั้งหมดยังคงผลิตโดยใช้เครื่องจักรเดิม แต่ทุกครั้งที่เปลี่ยนสินค้าที่ผลิตเครื่องจักรต้องหยุดผลิตและทำการล้างเพื่อไม่ให้มีสิ่งแปลกปลอมในผงซักฟอกแต่ละชนิด

ดังนั้น ระบบการผลิตจะลดลงเหลือ 1,000 ตันต่อสัปดาห์ และผลิตผลจริงเหลือเพียง 970 ตันต่อสัปดาห์ ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังการผลิตและผลิตผลจึงวัดประสิทธิภาพของระบบ (system efficiency)

$$\text{ประสิทธิภาพของระบบ} = \frac{\text{ผลิตผลจริง}}{\text{กำลังการผลิตของระบบ}}$$

ตัวอย่างที่ 4

โรงงานผลิตพลาสติกแห่งหนึ่งมี 5 สถานีทำงาน A B C D และ E โดยแต่ละสถานีมีกำลังการผลิตต่อวันเท่ากับ 450 หน่วย 330 หน่วย 360 หน่วย 420 หน่วย และ 400 หน่วย ตามลำดับ ดังนี้คือ



ผลิตผลจริงผลิตได้ 300 ชิ้น/วัน

จงหา 1) กำลังการผลิตของระบบ

2) ประสิทธิภาพของระบบ

วิธีทำ

1) กำลังการผลิตของระบบ = กำลังผลิตที่จำกัดมากที่สุด

= 360 หน่วยต่อวัน

2) ประสิทธิภาพของระบบ = $\frac{\text{ผลิตผลจริง}}{\text{กำลังผลิตของระบบ}}$

= $\frac{300}{360}$ = 0.83 **ตอบ**

การคำนวณจำนวนเครื่องจักรที่ต้องการ

ความสัมพันธ์ในรูปที่ 6 ยังมีประโยชน์ในการคำนวณเครื่องจักรสำหรับเครื่องจักรใหม่ หรือการเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ ในบางกรณี ผลิตผลจริงสามารถทราบได้จำนวนเครื่องจักรและขนาดของเครื่องจักรก็จะสามารถคำนวณได้ (ดูตัวอย่างประกอบ)

ประสิทธิภาพของระบบผลิตมักจะบอกมาในรูปของประสิทธิภาพของเครื่องจักรหรือจำนวนชิ้นส่วนที่เสีย หรือทั้งสองอย่าง ยกตัวอย่าง ถ้าทราบจำนวนที่เสีย ก็จะคำนวณกำลังผลิตของระบบที่ต้องการได้โดยนำผลิตผลจริงหารด้วยประสิทธิภาพของระบบผลิต จากนั้นจึงนำกำลังการผลิตของระบบหารด้วยกำลังผลิตของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ก็จะได้จำนวนเครื่องจักรที่ต้องการทราบ

ตัวอย่างที่ 5

โรงกลึงแห่งหนึ่งอยากจะติดตั้งเครื่องจักรเพื่อผลิตชิ้นส่วน 250,000 ชิ้นต่อปี เครื่องจักรใช้เวลา 1.5 นาทีสำหรับการทำงาน 1 ชิ้น ผลที่พบปรากฏว่ามี 3 เปอร์เซนต์เสีย อยากทราบว่าจะต้องใช้จำนวนเครื่องจักรกี่เครื่อง โดยเครื่องจักรแต่ละเครื่องสามารถผลิต 2,000 ชั่วโมงต่อปี

วิธีทำ

กำลังการผลิตที่ต้องการ $= \dfrac{\text{ผลิตผลจริง}}{\text{ประสิทธิภาพของระบบผลิต}}$

$= \dfrac{250{,}000}{0.97} = 257{,}732$ หน่วย/ปี

$= \dfrac{257{,}732 \text{ หน่วย}}{2{,}000 \text{ ชั่วโมง}} = 129$ หน่วย/ชั่วโมง/เครื่อง

กำลังผลิตของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง $= \dfrac{60 \text{ นาที/ชั่วโมง}}{1.5 \text{ นาที/หน่วย}}$

$= 40$ หน่วย/ชั่วโมง

จำนวนเครื่องจักร $= \dfrac{\text{จำนวนหน่วย/ปี}}{\text{จำนวนหน่วย/1 เครื่อง}}$

$= \dfrac{129}{40} = 3.2 = 4$ เครื่อง ตอบ

แบบฝึกหัด

1. การวางแผนกำลังการผลิตคืออะไร และมีความสำคัญอย่างไรบ้าง จงอธิบาย
2. การปรับกำลังการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการผลิตภัณฑ์ของตลาดสามารถทำได้โดยใช้กลยุทธ์ใดได้บ้าง
3. กำลังการผลิตที่ประหยัดคืออะไร และจงอธิบายความสัมพันธ์ของกำลังการผลิตกับต้นทุนต่อหน่วยของผลผลิตเพื่อที่จะทำกำลังการผลิตที่ประหยัดให้เข้าใจอย่างชัดเจน พร้อมทั้งเขียนกราฟเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของทั้ง 2 อย่างดังกล่าวประกอบการอธิบายด้วย
4. โรงงานแห่งหนึ่ง มีกำลังการผลิต 1 กะ คือ 15,000 หน่วยต่อเดือน ต้นทุนการผลิตประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ 1,250,000 บาทต่อเดือน และต้นทุนผันแปร 50 บาทต่อหน่วย ราคาขายหน่วยละ 100 บาท โรงงานแห่งนี้สามารถเพิ่มกำลังการผลิตเป็น 2 เท่า โดยให้เพิ่มคนงานอีก 1 กะ ซึ่งจะต้องเสียต้นทุนคงที่เพิ่มอีกเดือนละ 350,000 บาท ส่วนต้นทุนผันแปรของสินค้าที่ผลิตที่กำลังการผลิตสูงกว่า 15,000 หน่วย จะมีค่าหน่วยละ 60 บาท จะงหาว่าโรงงานแห่งนี้สมควรขยายกำลังการผลิตหรือไม่อย่างไร
5. บริษัทกิจถาวร จำกัด ดำเนินกิจการคลังสินค้าขนาดใหญ่ตามแผนระยะยาว 5 ปี บริษัทมีการจะขยายกำลังการผลิตโดยขยายพื้นที่คลังสินค้า ซึ่งได้มีการกำหนดทางเลือกสำหรับตัดสินใจไว้ 3 ทางคือ

   ทางเลือกที่ 1 ขยายพื้นที่คลังสินค้าเพิ่มขึ้นทันที 100,000 ตารางฟุต

   ทางเลือกที่ 2 ขยายพื้นที่คลังสินค้า 50,000 ตารางฟุตก่อน แล้วอีก 2 ปีข้างหน้าจึงขยายเพิ่มขึ้นอีก 50,000 ตารางฟุต

   ทางเลือกที่ 3 คงกำลังการผลิตเดิมไว้ ไม่มีการขยายพื้นที่คลังสินค้าเลย

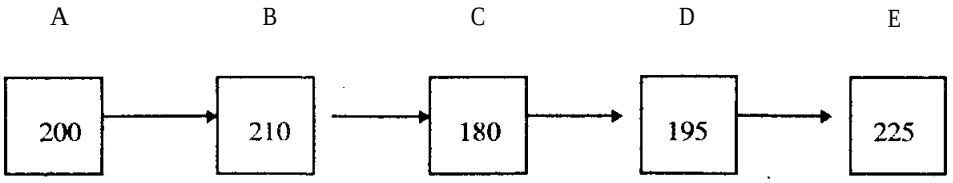
   ถ้ากิจการเลือกทางเลือกที่ 1 ขยายพื้นที่คลังสินค้าให้เต็มที่ทันดี จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าทางเลือก 2 และมีโอกาสทำรายได้ให้แก่กิจการเป็นอย่างมาก แต่ก็มีข้อเสียคือ ถ้าอุปสงค์ต่ำจะมีกำลังการผลิตเกินความต้องการทำให้เงินทุนจม ถ้าเลือกทางเลือกที่ 2 มีความเสี่ยงที่จะมีกำลังการผลิตเกินน้อยกว่า แต่ถ้าอุปสงค์สูงก็จะเสียโอกาสที่จะได้รายได้เพิ่มขึ้นอย่างเต็มที่ ถ้าเลือกทางเลือกที่ 3 ไม่มีความเสี่ยงในการลงทุนเพิ่ม แต่เสียโอกาสที่จะมีรายได้เพิ่มถ้าอุปสงค์สูงขึ้น

โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์อุปสงค์สูงสุดของปี 1 - 5 = 0.6 โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์อุปสงค์ต่ำสุดของปี 1 - 5 = 0.4 บริษัทกิจการจำกัดควรเลือกทางเลือกใดเพื่อให้มีกำไรสูงสุด ถ้ามีข้อมูลอื่น ๆ ประกอบการตัดสินใจดังตารางข้างล่าง

	เงินทุนจ่ายเพื่อขยายคลังสินค้า		กระแสเงินได้รายปีสุทธิที่คาดว่าได้รับเพิ่มขึ้นหลังจากหักภาษี			
			ปีที่ 1-2		ปีที่ 3-5	
			อุปสงค์สูง (บาท)	อุปสงค์ต่ำ (บาท)	อุปสงค์สูง (บาท)	อุปสงค์ต่ำ (บาท)
ขยายคลังสินค้าครั้งเดียว	100,000 ตารางฟุต x 15 บาท = 1,500,000 บาท		700,000	- 50,000	700,000	- 50,000
ขยายคลังสินค้าปีปัจจุบัน 50,000 ตารางฟุต และขายอีก 50,000 ตารางฟุตอีก 2 ปีต่อมาจากปัจจุบัน	50,000 ตารางฟุต x17 บาท = 850,000 บาท	50,000 ตารางฟุต x 19 บาท = 950,000 บาท	400,000	10,000	700,000	- 50,000
คงพื้นที่คลังสินค้าท่าเดิม	0	0	100,000	30,000	100,000	30,000

6. บริษัทผู้ผลิตเตาอบไมโครเวฟแห่งหนึ่ง ผลิตเตาอบออกจำหน่าย 2 รุ่น คือ แบบ A แบบ B เตาอบแต่ละแบบต้องผ่านกระบวนการผลิต 2 ขั้นตอน คือ การผลิตชิ้นส่วนและการประกอบ เตาอบแบบ A 1 เครื่องต้องใช้เวลาในการผลิตชิ้นส่วน 2 ชั่วโมง และเวลาในการประกอบอีก 1 ชั่วโมง เตาอบแบบ B 1 เครื่องต้องใช้เวลาในการผลิตชิ้นส่วน 1 ชั่วโมง และเวลาในกรประกอบอีก 1 ชั่วโมง แต่ละสัปดาห์โรงงานมีเวลาสำหรับการผลิตชิ้นส่วน 600 ชั่วโมง และเวลาในการประกอบอีก 400 ชั่วดมง ถ้าเตาอบแบบ A ทำกำไรได้ 200 บาทต่อเครื่อง และเตาอบ B ทำกำไรได้ 150 บาทต่อเครื่อง จงหาว่าบริษัทผู้ผลิตนี้ควรจัดสรรกำลังการผลิต เพื่อผลิตเตาอบแบบใดบ้าง อย่างละจำนวนเท่าไรจึงจะให้ได้กำไรสูงสุด

7. โรงงานผลิตสินค้าแห่งหนึ่งมี 5 สถานีทำงาน A B C D และ E โดยแต่ละสถานีมีกำลังการผลิตต่อวันเท่ากับ 200 หน่วย 210 หน่วย 180 หน่วย 195 หน่วย และ 225 หน่วย ตามลำดับ ดังนี้คือ



ผลิตผลจริงผลิตได้ 150 ชิ้น/วัน

<u>จงหา</u> 1) กำลังการผลิตของระบบ

2) ประสิทธิภาพของระบบ

8. โรงงานผลิตสินค้าแห่งหนึ่งต้องการจะติดตั้งเครื่องจักรเพื่อผลิตชิ้นส่วน 125,000 ชิ้นต่อปี เครื่องจักรใช้เวลา 0.75 นาที สำหรับการทำงาน 1 ชิ้น ผลที่พบปรากฏว่ามี 1.5 เปอร์เซนต์เสีย ต้องการทราบว่าจะต้องใช้จำนวนเครื่องจักรกี่เครื่อง โดยเครื่องจักรแต่ละเครื่องสามารถผลิต 500 ชั่วโมงต่อปี