

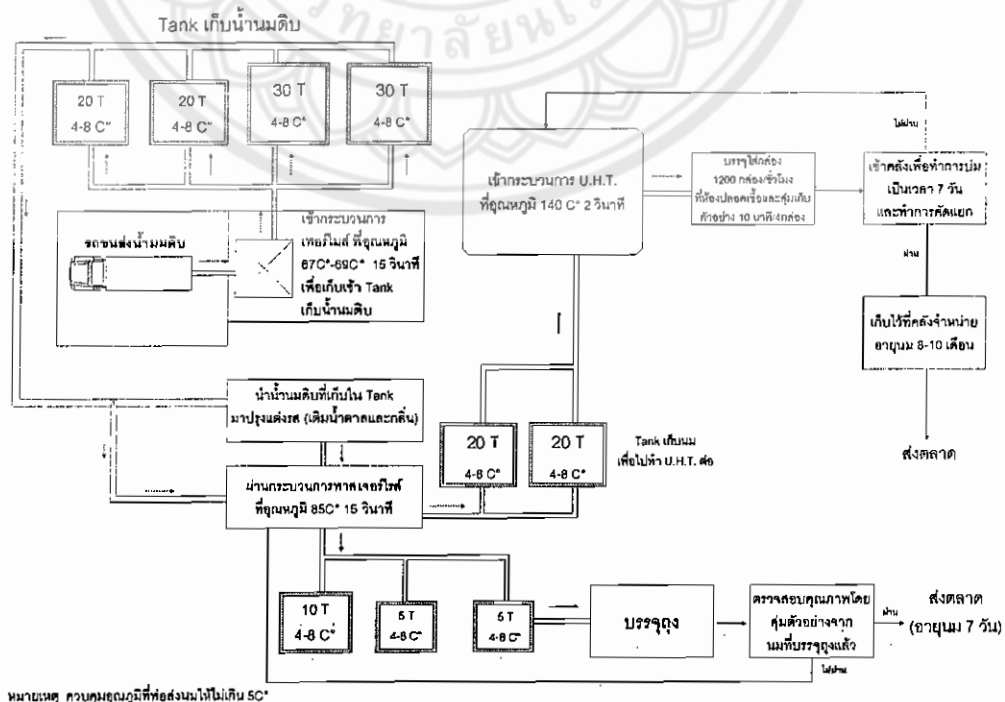
บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย-อ.ส.ค. (ภาคเหนือตอนล่าง)

องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย-อ.ส.ค. (ภาคเหนือตอนล่าง) จัดตั้งขึ้นเมื่อ ปี พ.ศ. 2539 ตั้งอยู่เลขที่ 198 หมู่ 3 ตำบลคลองมะพลับ อำเภอศรีนคร จังหวัดสุโขทัย บนเนื้อที่ ทั้งหมด 70 ไร่ มีโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์นม U.H.T. กำลังการผลิต 60 ตัน/วัน และกำลังการผลิต นมพาสเจอร์ไรส์ 15 ตัน/วัน จำนวน 1 โรงงาน ซึ่งรับน้ำนมดิบจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบขนาด ความจุ 10 ตัน จำนวน 5 ศูนย์ วัตถุประสงค์ในการจัดตั้งเพื่อสนองนโยบายของรัฐบาลในการ ส่งเสริมอาชีพการเลี้ยงโคนมแก่เกษตรกร ที่ประสบปัญหาในการปลูกพืช ที่มีปัญหาในด้าน การตลาดและราคา และเพื่อเป็นตลาดรองรับน้ำนมดิบของเกษตรกรในพื้นที่ที่ส่งเสริมอาชีพการ เลี้ยงโคนมในพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลางตอนบนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัจจุบันองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย-อ.ส.ค. (ภาคเหนือตอนล่าง) ผลิต ผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์และนม U.H.T. (รสจืด ขนาด 200 cc) เพื่อจำหน่ายเป็นนมโรงเรียน ตามนโยบายของรัฐบาล และผลิตนม U.H.T. (รสหวานและรสจืด ขนาด 200 cc และ 250 cc) เพื่อจำหน่ายตามท้องตลาด ภายใต้ชื่อ ไทย-เดนมาร์ค



รูปที่ 2.1 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์นมขององค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย

2.2 การวางแผนการผลิต [1]

การวางแผนการผลิต ฝ่ายควบคุมการผลิตจะแบ่งแผนการผลิตออกเป็น 3 ระดับ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ จะทำให้การดำเนินการผลิตสอดคล้องกับเป้าหมายขององค์การอย่างเป็นระบบ แผนการผลิตทั้ง 3 ระดับ คือ

1) แผนการผลิตรวม (Aggregate Planning) หรือแผนการผลิตรายงวด เป็นการวางแผนเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรการผลิตในช่วงเวลา 6 เดือนหรือ 1 ปีข้างหน้า

2) การกำหนดตารางการผลิตหลัก (Master Scheduling) หรือแผนการผลิตเดือนหรือรายสัปดาห์ เป็นการกำหนดตารางการผลิตในแต่ละเดือน หรือแต่ละสัปดาห์ให้ชัดเจนลงไปเลยว่า ในเดือนนี้หรือสัปดาห์นี้ต้องการผลิตอะไร จำนวนเท่าไร และมีความต้องการเวลาใด หลังจากนั้นจึงดำเนินการผลิตตามตารางการผลิตหลักที่กำหนดไว้

3) การกำหนดรายละเอียดตารางการผลิต (Detail Scheduling) หรือแผนการผลิตรายวัน เป็นการกำหนดกิจกรรมที่จะต้องทำตามช่วงเวลาต่างๆ ในแต่ละวัน โดยผลจากการกำหนดตารางการผลิต จะชี้ให้เห็นว่าสินค้าหรือชิ้นส่วนต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ในตารางการผลิตนั้นใครจะเป็นคนทำ จะใช้เครื่องจักรชนิดใด ทำเมื่อใด ตั้งแต่เวลาใดถึงเวลาใด และมีปริมาณมากน้อยเพียงใด

กิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในแผนการผลิตทั้ง 3 ระดับ จะดำเนินไปอย่างสอดคล้องและสัมพันธ์กันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายรวมของบริษัท

2.2.1 ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับแผนการผลิต

ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการที่ได้พยากรณ์ไว้ เราจะพิจารณาเลือกแผนการผลิตที่มีค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดจากแผนนั้นน้อยที่สุด โดยแผนการผลิตจะพิจารณาค่าใช้จ่ายต่างๆ ดังนี้

1) ค่าแรงงานปกติ (Regular Time Cost) เป็นแรงงานโดยเฉลี่ยของคนงาน 1 คน ที่ทำงาน 1 หน่วยเวลาของการผลิตในช่วงเวลาปกติ ค่าใช้จ่ายนี้จะรวมถึง ค่าแรง ค่าสวัสดิการ และค่ารองรับอื่นๆ ที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนคนงานที่จะทำการผลิต คนงานที่ทำการผลิตในที่นี้คือ คนงานที่ถูกจ้างมาเพื่อทำให้เกิดผลผลิต เมื่อระดับการผลิตเปลี่ยนไปก็จะมีผลกระทบต่อการจ้างคนงาน หรืออาจต้องให้คนงานเหล่านี้ทำล่วงเวลา ดังนั้นในกรณีที่เป็นคนงานฝ่ายสนับสนุนการผลิต เช่น ช่างไฟฟ้า หรือช่างซ่อมเครื่องจักร จะไม่มีผลต่อระดับการผลิตที่เปลี่ยนไป คนงานเหล่านี้จึงไม่ถูกนำมาพิจารณาอยู่ในค่าใช้จ่ายแรงงานที่กล่าวถึงนี้ นอกจากนี้ แรงงานปกติจะคิดเต็มอัตราตามจำนวนคนงานที่ทำการผลิต ถึงแม้ว่าเราจะใช้ประโยชน์จากคนงานไม่ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ของกำลังความสามารถที่มีอยู่

2) ค่าแรงล่วงเวลา (Cost of Overtime) เป็นค่าแรงการผลิต 1 หน่วยในช่วงล่วงเวลา ค่าแรงงานในช่วงเวลาปกติกับช่วงล่วงเวลาอาจจะแตกต่างกัน แต่ค่าวัสดุยังคงเหมือนเดิม

3) ค่าใช้จ่ายในการจ้างผู้รับเหมาช่วง (Subcontracting Cost) เป็นค่าใช้จ่ายรวมต่อหน่วยที่เกิดขึ้นจากการจ้างผู้รับเหมาช่วง ค่าใช้จ่ายนี้รวมถึงค่าใช้จ่ายในคุณภาพที่แตกต่างกัน ความเชื่อถือ รวมถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการควบคุมผู้รับเหมาช่วง

4) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory Holding Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการสูญเสียโอกาสที่เป็นผลมาจากการนำเงินไปจมอยู่ในคลังในรูปแบบของสินค้าสำเร็จรูป และค่าใช้จ่ายของพื้นที่ที่เก็บสินค้า ค่าประกัน ค่าสินค้าล้าสมัย และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากการมีสินค้าคงคลังเก็บไว้

5) ค่าใช้จ่ายสินค้าขาดมือ (Stock out Costs) เป็นค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะสูญเสียอันเนื่องมาจากมีสินค้าไม่เพียงพอกับความต้องการ ถ้าลูกค้ายอมให้ส่งสินค้าย้อนหลังได้ ค่าใช้จ่ายดังกล่าวอาจจะเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าลูกค้าหันไปซื้อสินค้ากับบริษัทอื่น ความสูญเสียนี้อาจจะมาก นอกจากนั้น เราควรจะได้พิจารณาถึงความสูญเสียความสัมพันธ์อันดีกับลูกค้า และผลกระทบต่อการขายในอนาคตที่อาจจะเกิดขึ้น

6) ค่าใช้จ่ายในการจ้างคนงานเพิ่ม (Hiring Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการเพิ่มคนงานขึ้น 1 คน ค่าใช้จ่ายนี้จะรวมถึงค่าใช้จ่ายแผนกบุคคล ค่าใช้จ่ายในการอบรม ค่าใช้จ่ายจากความไม่มีประสิทธิภาพ และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในช่วงเริ่มต้นของการเรียนรู้งาน

7) ค่าใช้จ่ายในการปลดคนงานออก (Layoff Cost) เป็นค่าใช้จ่ายจากการลดคนงานลง 1 คน เช่น ค่าใช้จ่ายของฝ่ายบุคคลและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการหาคนงานทดแทนไม่ได้ เป็นต้น นอกจากนั้นความสูญเสียความเชื่อถือของบริษัทก็ควรจะได้นำมาพิจารณาด้วย

2.2.2 ขั้นตอนในการวางแผนการผลิต มีขั้นตอนในการดำเนินการ 3 ขั้นตอนดังนี้

2.2.2.1 ข้อพิจารณาที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลต่างๆ ที่จะนำมาพิจารณาในการวางแผนการผลิตประกอบด้วย

1) ความต้องการของสินค้าในแต่ละช่วงเวลา โดยพิจารณาถึงความต้องการสินค้าของตลาดและที่ความต้องการให้มีสินค้าคงคลังสำรองไว้

2) กำลังการผลิตของโรงงานที่มีอยู่ เช่น ความสามารถในการผลิตระดับปกติ ความสามารถในการผลิตระหว่างช่วงล่วงเวลา รวมทั้งความสามารถในการผลิตของผู้รับเหมาช่วง

3) ค่าใช้จ่ายในการผลิต เช่น ค่าใช้จ่ายในการผลิตปกติ การผลิตล่วงเวลา การจ้างผู้รับเหมาช่วง ค่าชดเชยการปลดคนงานออก ค่าใช้จ่ายในการรับคนงานเพิ่ม ค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าขาดแคลน และค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง เป็นต้น

4) นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานผลิต เช่น มีนโยบายให้มีการสำรองสินค้าไว้ 5 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการสินค้าในแต่ละช่วงเวลา หรือกำหนดให้โรงงานต้องมีเสถียรภาพทางด้านแรงงาน เช่น มีการจ้างแรงงานในระดับที่ค่อนข้างสม่ำเสมอและเพียงพอที่จะผลิตสินค้าตามจำนวนที่ต้องการหรือมีนโยบายที่จะผลิตสินค้าเองทั้งหมดโดยไม่มีการจ้างผู้รับเหมาช่วง เป็นต้น

2.2.2.2 หาปริมาณความต้องการในการผลิต

การหาปริมาณความต้องการในการผลิตเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งในการวางแผนการผลิต ซึ่งการที่เราจะกำหนดปริมาณสินค้าที่จะผลิตขึ้นมาในแต่ละช่วงเวลา ว่าเป็นเท่าไรนั้น จำเป็นต้องพิจารณาถึง ปริมาณสินค้าที่คาดว่าจะขายได้ ปริมาณสินค้าคงคลังที่ต้องการให้มีสำรองไว้ และปริมาณคงคลังที่เหลืออยู่ตอนต้นงวด ซึ่งจะทำได้สามารถคำนวณหาปริมาณที่ต้องการผลิตได้

2.2.2.3 วางแผนการผลิต

หน้าที่ความรับผิดชอบของฝ่ายควบคุมการผลิต คือการวางแผน กำหนดระดับกำลังการผลิตในการดำเนินงานภายใต้ขีดกำลังการผลิตของโรงงานที่มีอยู่ทั้งหมด ตลอดจนการตัดสินใจนำกำลังการผลิตนั้นไปใช้ในการผลิตสินค้าให้สอดคล้องกับภาวะความต้องการสินค้าที่มีความแปรปรวนขึ้นลงตามฤดูกาล

โรงงานโดยทั่วๆ ไปมักจะมีขีดกำลังการผลิตอยู่ระดับหนึ่ง การที่คิดจะเพิ่มขีดกำลังความสามารถในการผลิตของโรงงานนั้น สามารถทำได้โดยการขยายโรงงานแล้วซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์มาเพิ่มเติม หรืออาจสร้างโรงงานเพิ่มขึ้นใหม่อีกโรงงานหนึ่ง ซึ่งการกระทำดังกล่าวอาจจะกระทำได้ในเวลาอันสั้น แต่อาจจะต้องใช้เวลาเป็นปีหรือหลายปีขึ้นไปตามลักษณะของกิจการ ดังนั้นในการวางแผนการผลิตในช่วงระยะเวลาประมาณ 1 ปีข้างหน้าซึ่งอาจจำเป็นต้องปรับกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นหรือลดลงบ้างในบางครั้งจะสามารถทำได้ไม่ยากเท่าใดนัก ถ้าการปรับกำลังการผลิตนั้นอยู่ในช่วงขีดกำลังการผลิตของโรงงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน

เนื่องจากสภาพความแปรปรวนขึ้นลงตามฤดูกาลของสินค้าทำให้ในบางครั้งมีระดับความต้องการสินค้าต่ำกว่าระดับกำลังการผลิตที่กำหนดไว้ แต่ในบางครั้งก็มีระดับความต้องการสูงกว่ากำลังการผลิตที่กำหนดไว้ ดังนั้นผู้บริหารงานผลิตจะต้องตัดสินใจว่าจะใช้กำลังการผลิตที่กำหนด

ขึ้นนั้นอย่างไร เช่น ในช่วงที่มีความต้องการต่ำก็จะผลิตเท่าที่มีความต้องการ โดยปล่อยให้กำลังการผลิตส่วนที่เหลือว่างไว้ ส่วนในช่วงที่มีความต้องการสูงก็จะให้มีการทำการผลิตเต็มกำลังความสามารถแล้วเพิ่มการทำงานล่วงเวลา หรืออาจจะพิจารณาให้ทำการผลิตตามกำลังความสามารถด้วยอัตราคงที่ไปเรื่อยๆ การตัดสินใจว่าในช่วงเวลาใดควรจะดำเนินการใช้กำลังการผลิตที่กำหนดขึ้นนี้อย่างไรก็ควรจะได้พิจารณาถึงค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดขึ้นทั้งหมดตลอดแผนการผลิต

2.3 ข้อมูลสารสนเทศ

2.3.1 องค์ประกอบการตัดสินใจของข้อมูล

2.3.1.1 ระบบผลักหรือระบบดึง (Push-Pull System)

ในระบบ Push การวางแผนเรื่องการไหลเวียนของพัสดุคงคลังในระบบ ถูกจัดทำจากศูนย์หรือ หน่วยวางแผนส่วนกลาง ซึ่งแผนที่ได้นี้ จะถูกส่งต่อ (Push) ไปยังลำดับขั้นต่อไปของระบบ เช่น ฝ่ายการตลาดคาดคะเนอุปสงค์ของลูกค้า ฝ่ายวางแผนจะกำหนดยอดการผลิต และเมื่อผลิตสินค้าแล้ว จะทำการจัดส่งไปยังหน่วยกระจายสินค้า เพื่อจัดส่งให้ร้านค้าต่อไป การเลือกใช้ระบบ Push จะเหมาะสำหรับการคาดคะเนอุปสงค์ของลูกค้าที่แม่นยำ สินค้าที่ปริมาณอุปสงค์ของลูกค้ามีมากและมีการบริโภคที่รวดเร็ว มีความจำเป็นต้องผลิตเพื่อสำรองเพื่อป้องกันการขาดแคลนสินค้า กระบวนการที่ใช้เวลาในการเตรียมการผลิตนาน ต้นทุนในการเตรียมการผลิตสูงหากมีการเปลี่ยนแปลงการเตรียมการบ่อย และเหมาะกับระบบการผลิตที่ทำการผลิตอย่างต่อเนื่อง

ในระบบ Pull นั้น การวางแผนการผลิตแต่ละขั้นตอน จะเกิดจากอุปสงค์ในลำดับขั้นต่อไปของระบบ เช่น ในสายการผลิตซึ่งต้องเจาะชิ้นงาน แล้วส่งไปตัด แผนกเจาะจะทำการเจาะชิ้นงานให้พอกับความต้องการของแผนกตัดเท่านั้น นั่นคืออุปทานจะเกิดขึ้นเมื่อมีอุปสงค์มาถึง ระบบ Pull เหมาะกับระบบที่มีการตอบสนองความต้องการในการผลิตที่รวดเร็ว ต้นทุนในการเตรียมการผลิตไม่สูง เหมาะกับกระบวนการที่สามารถควบคุมความไม่แน่นอนได้ดี สามารถจัดการให้การส่งมอบวัตถุดิบตรงตามความต้องการทั้งด้านปริมาณและเวลา และจะเห็นได้ว่าความจำเป็นของปริมาณพัสดุคงคลังมีน้อย เนื่องจากความสามารถในการตอบสนองความต้องการที่รวดเร็ว แต่การที่พัสดุคงคลังมีจำนวนน้อยอาจทำให้เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบ หากการผลิตเกิดการติดขัด การจะใช้ระบบ Pull ต้องมีความพร้อมและมีมาตรการในการรองรับความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นได้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด การผสมระบบ Push และ Pull อาจเหมาะสมกว่าที่จะใช้ระบบใดระบบหนึ่งเพียงอย่างเดียว เช่น ใช้ระบบ Push ในส่วนของกระบวนการผลิตที่ใช้เวลาในการผลิตนานๆ และใช้ระบบ Pull ในกระบวนการประกอบชิ้นส่วน เป็นต้น [3]

2.3.1.2 การพยากรณ์และการวางแผนการผลิตโดยรวม

การพยากรณ์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ในการทำให้เห็นถึงความต้องการและเงื่อนไขที่เกิดขึ้น การที่จะได้รับข้อมูลด้านการพยากรณ์ความต้องการนั้น หมายความว่า จะต้องใช้เทคนิคที่ค่อนข้าง สลับซับซ้อนในการประมาณความต้องการในอนาคตหรือสภาวะของตลาด ผู้จัดการต้องตัดสินใจว่าจะพยากรณ์ได้อย่างไรและมีสิ่งใดบ้างที่จะต้องใช้ในการพยากรณ์นั้น บริษัทต่างๆ มักจะใช้การพยากรณ์ทั้งในระดับของการผลิตและการวางแผนเชิงกลยุทธ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ใช้ในการวางแผนใหม่ๆ หรือใช้ในการบุกตลาดใหม่ๆ

การที่บริษัทจะสร้างการพยากรณ์นั้นบริษัทต้องการแผนในการปฏิบัติการกับการพยากรณ์ นั้น การวางแผนการผลิตรวมจะทำการเปลี่ยนการพยากรณ์นั้นให้เป็นแผนต่างๆ ในการทำให้ได้ ตามความต้องการนั้น การตัดสินใจที่สำคัญซึ่งผู้จัดการต้องเผชิญคือ จะใช้การวางแผนการผลิต รวมทั้งในระดับของผู้จัดการในโซ่อุปทาน และส่งต่อไปยังโซ่อุปทานทั้งหมดได้ อย่างไรก็ตามการวางแผนการผลิตรวมนี้กลายเป็นส่วนที่มีความสำคัญมาก ซึ่งจะมีผลกระทบต่อความต้องการทั้งใน ด้านผู้จัดส่งวัตถุดิบและการส่งสินค้าขึ้นไปให้กับลูกค้า [2]

2.4 โปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear Programming) [4]

เนื่องจากการดำเนินงานในธุรกิจต่างๆ เพิ่มขนาดและความสลับซับซ้อนขึ้น ทำให้เกิดตัวแปร ปัญหา และความไม่แน่นอนมากขึ้นตามลำดับ ด้วยเหตุนี้เองจึงต้องพยายามใช้เครื่องมือและ เทคนิคใหม่ๆ มาเป็นเครื่องช่วยในการตัดสินใจ โปรแกรมแบบเส้นตรงเป็นเทคนิคหนึ่งที่ใช้ช่วยในการ แก้ปัญหาและตัดสินใจ

โปรแกรมแบบเส้นตรงเป็นหลักการอย่างหนึ่งที่ใช้ช่วยในการตัดสินใจของฝ่ายจัดการ องค์การธุรกิจต้องเผชิญกับปัญหาการแบ่งปันปันส่วนทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์ มากที่สุด ทรัพยากรนี้หมายถึงเงิน วัตถุดิบ เครื่องจักร สถานที่ เวลา แรงงาน ทรัพยากร มีจำนวน เป็นขอบเขตจำกัด หรือข้อบ่งชี้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เป็นความสัมพันธ์ที่เป็นปฏิภาค โดยตรงและแน่นอน

2.4.1 ขั้นตอนของโปรแกรมแบบเส้นตรง

วิธีการในการใช้โปรแกรมแบบเส้นตรง ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 สร้างตัวแบบของโปรแกรมแบบเส้นตรงจากรายละเอียดที่มีอยู่

ขั้นที่ 2 แก้ปัญหาที่สร้างไว้แล้วนั้นด้วยการหาค่าที่ต้องการทราบ

2.4.1.1 ขั้นที่ 1 สร้างตัวแบบของโปรแกรมแบบเส้นตรง

ในการสร้างตัวแบบของโปรแกรมแบบเส้นตรงนี้ ต้องรวบรวมรายละเอียดทั้งหมดที่มีอยู่ กำหนดปัญหาที่เกิดขึ้นให้ชัดเจน แล้วตั้งสัญลักษณ์เป็นตัวแปรที่ต้องการทราบค่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้องเป็นความสัมพันธ์ที่เป็นปฏิภาคโดยตรง เมื่อพิจารณาแล้วดำเนินการดังต่อไปนี้

ก) สร้างสมการเป้าหมาย (Objective Function) สมการเป้าหมายนี้ต้องมีลักษณะเป็นสมการแบบเส้นตรง โดยมีเป้าหมายที่ต้องการหาค่าที่เหมาะสมจะเป็นต่ำสุดหรือสูงสุดก็ได้ ต้องเป็นสมการเป้าหมายเดียว คือ ต้องการหาค่าไรสูงสุดหรือต้องการหาต้นทุนต่ำสุด สมการเป้าหมายเป็นสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการทราบค่าค่าไรหรือต้นทุน เช่น จากตัวอย่างที่จะได้กล่าวต่อไป การผลิตโต๊ะหนึ่งตัวจะได้กำไร 8 บาทและเก้าอี้หนึ่งตัวได้กำไร 6 บาท เป้าหมายต้องการทราบว่าควรจะมีผลิตโต๊ะกี่ตัว เก้าอี้กี่ตัวจึงจะได้กำไรสูงสุด เช่นเดียวกับหลักพีชคณิตเบื้องต้น ต้องการทราบค่าใดที่กำหนดตัวแปรที่ต้องการทราบค่านั้นขึ้นในที่นี่ ต้องการทราบจำนวนโต๊ะและจำนวนเก้าอี้

จึงสมมติให้

Z เป็นกำไรสูงสุด
T เป็นจำนวนโต๊ะ
C เป็นจำนวนเก้าอี้

สมการเป้าหมายคือ

$$\text{Max } Z = (8)(T) + 6(C) \quad (2.1)$$

ข) สร้างข้อจำกัด (Constraints) เนื่องจากรายละเอียดที่มีอยู่นั้นจะต้องมีทางเลือกปฏิบัติได้หลายทางประกอบกับทรัพยากรมีจำกัดประการหนึ่ง ต้องรวบรวมดูว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมีข้อจำกัดอย่างไรบ้างนำข้อยับยั้งหรือข้อจำกัดเหล่านี้มาสร้างในรูปแบบเส้นตรง (Linear equation) หรือสมการแบบเส้นตรง (Linear in equation)

รูปแบบสมการเส้นตรง ได้แก่

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n = b_1 \quad (2.2)$$

รูปแบบอสมการเส้นตรง ได้แก่

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1 \quad (2.3)$$

หรือ

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \geq b_1 \quad (2.4)$$

ค) พิจารณาให้ตัวแปรทุกตัวมีค่าไม่ติดลบ (Non negativity) คือ มีค่ามากกว่าศูนย์หรือเท่ากับศูนย์ การให้ค่าตัวแปรทุกตัวที่กำหนดขึ้นมานั้นมีค่าไม่ติดลบ ถือเป็นข้อยับยั้งที่ไม่ติดลบ (Non negativity restriction) เช่น

$$X_i \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.5)$$

2.4.1.2 ขั้นที่ 2 แก้ปัญหาที่สร้าง

เมื่อผ่านขั้นตอนที่หนึ่ง คือ สร้างตัวแบบแล้ว ก็ถึงการแก้ปัญหาซึ่งเป็นการหาค่าของตัวแปรนั่นเอง ลักษณะโครงสร้างของตัวแบบเส้นตรง ประกอบด้วย

- ก) สมการเป้าหมาย (objective function)
- ข) ข้อจำกัด (constraints)
- ค) ข้อยับยั้งของตัวแปรที่มีค่าไม่ติดลบ (non-negative restriction)

รูปแบบทางคณิตศาสตร์มีลักษณะดังนี้

ก) สมการเป้าหมาย จะเป็นการหาค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดก็ได้ นิยมใช้ Z เป็นสมการเป้าหมาย C_i เป็นต้นทุนต่อรายการหนึ่ง ๆ X_i เป็นจำนวนของรายการหนึ่ง ๆ

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n \quad (2.6)$$

ข) ภายใต้ข้อจำกัด (subject to constraints) ดังสมการที่ 2.3 และ 2.4

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$$

หรือ

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \geq b_1$$

ค) ภายใต้ข้อยับยั้งที่ไม่ติดลบ ดังสมการที่ 2.5

$$X_i \geq 0 \quad i=1, 2, K, n$$

เขียนสั้น ๆ ได้ดังนี้

$$Z = \sum_{i=1}^n C_i X_i \quad i=1, 2, K, n \quad (2.7)$$

$$\sum_{i=1}^n a_{ki} X_i \geq b_i \quad i=1, 2, K, n \quad (2.8)$$

โดยที่ $X_i \geq 0 \quad i=1, 2, K, n$

2.5 การแก้ปัญหาเชิงเส้นด้วยโปรแกรม LINGO [5]

LINDGO เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแก้ปัญหาคำหนดการเชิงเส้นที่มีขนาดใหญ่ ซับซ้อน มีตัวแปรและเงื่อนไขบังคับเป็นจำนวนมาก

2.5.1 ข้อจำกัดของโปรแกรม LINGO

2.5.1.1 ข้อจำกัด (constraints) ในปัญหา ต้องไม่เกิน 150 ข้อจำกัด

2.5.1.2 ตัวแปร (variables) ที่ใช้ต้องไม่เกิน 300 ตัวแปร

2.5.2 การเขียนแบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับโปรแกรม LINGO ต้องประกอบด้วย 3 ส่วนหลักคือ

2.5.2.1 วัตถุประสงค์ (Objective) ในการเขียนวัตถุประสงค์ สามารถเลือกใช้ได้ 2 ทางเลือกคือ หามผลสูงสุด ใช้สัญลักษณ์ MAX และหามผลต่ำสุด ใช้สัญลักษณ์ MIN

2.5.2.2 ตัวแปร (Variables) ต้องเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษเท่านั้น กรณีที่มีตัวเลขน้อยท้าย เช่น X_1 จะแทนด้วย X1 และหน้าตัวแปรที่มีสัมประสิทธิ์มากกว่า 1 ต้องมีเครื่องหมาย " * " ด้วย เช่น $2 * X$ เป็นต้น

2.5.2.3 ข้อจำกัด (Constraints)

สัญลักษณ์ < แทน น้อยกว่า, > แทน มากกว่า, <= แทน น้อยกว่าเท่ากับ และ >= แทน มากกว่าเท่ากับ

2.6 การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง [6]

จากสมมติฐานหนึ่งของโปรแกรมแบบเส้นตรงที่ว่าต้องมีความแน่นอนของตัวเลข ข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างตัวแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง คือ ต้องทราบค่าแน่ชัด แต่ในความเป็นจริงแล้ว พบว่าบ่อยครั้งเป็นการยากที่พารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมแบบเส้นตรงจะเป็นตัวเลขที่แน่นอนหรือคงที่ ดังนั้นจึงต้องพิจารณาถึงความไม่แน่นอนของข้อมูล เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ในเบื้องต้นได้ว่าความผันแปรหรือความคลาดเคลื่อนของข้อมูลบางอย่างจะมีผลกระทบอย่างไรบ้าง โดยจะมุ่งเน้นการวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่อผลลัพธ์ (ค่าตัวแปร) และผลกระทบต่อค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของโปรแกรมแบบเส้นตรงที่คำนวณไว้หรือไม่ อย่างไร โดยไม่ต้องทำการคำนวณหาผลลัพธ์ใหม่ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายได้มาก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้บ่อยๆ คือ

2.6.1 กรณีมีการเปลี่ยนแปลงสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในฟังก์ชันวัตถุประสงค์

2.6.2 กรณีมีการเปลี่ยนแปลงค่าขวามือของเงื่อนไขบังคับ

2.7 ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นแบบทวิภาค [7]

ปัญหา integer programming ที่พบเห็นกันมาก ได้แก่ปัญหา integer programming ที่มีค่าของตัวแปรตัดสินใจมีค่าเป็น 0 หรือ 1 หรือที่เรียกว่าตัวแปรมีค่าเป็นทวิภาค (binary) การประยุกต์ใช้รูปแบบของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นแบบทวิภาคนี้ มักจะได้แก่ปัญหาการตัดสินใจรับหรือไม่รับ ผลิตหรือไม่ผลิต ใช่หรือไม่ใช่ คือเป็นปัญหาที่มีทางเลือกตัดสินใจเพียงสองทาง

2.7.1 รูปแบบของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นแบบทวิภาค

รูปแบบทั่วไปของปัญหาที่มีค่าของตัวแปรตัดสินใจที่มีค่าเป็น 0 หรือ 1 คือ

$$\text{หาค่าสูงสุดของ} \quad Z = cx + ey$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$Ax + Dy \leq b$$

$$x = 0 \text{ หรือ } 1$$

$$y \geq 0$$

หรือ

หาค่าต่ำสุดของ
ภายใต้ข้อจำกัด

$$Z = cx + ey$$

$$Ax + Dy \leq b$$

$$x = 0 \text{ หรือ } 1$$

$$y \geq 0$$

2.7.2 ตัวอย่างปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นแบบทวิภาค

การประยุกต์ใช้รูปแบบของปัญหา integer programming ที่มีค่าของตัวแปรตัดสินใจเป็น 0 หรือ 1 นี้มักจะได้แก่ ปัญหาการตัดสินใจ รับหรือไม่รับ ผลิตหรือไม่ผลิต ใช่หรือไม่ใช่ คือเป็นปัญหาที่มีทางเลือกเพียงสองทาง เช่น ในการผลิตสินค้า ค่าใช้จ่ายในการผลิตจะมีสองส่วนด้วยกัน คือ ค่าใช้จ่ายในการเตรียมการผลิต ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายส่วนนี้เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีการผลิต ค่าใช้จ่ายในการเตรียมการผลิตนี้ มักจะเป็นค่าใช้จ่ายที่คงที่ ไม่แปรตามจำนวนการผลิต และค่าใช้จ่ายในการผลิตต่อหน่วย ค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะแปรผันตามจำนวนหน่วยที่ทำการผลิต เป็นต้น