บทที่ 2
หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 แตงกวา

แตงกวา เป็นพืชตระกูลเดียวกันกับแตงโม ฟักทอง บวบ มะระ น้ำเต้า ซึ่งมีการปลูกกันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศ มีอายุตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวสั้น โดยใช้เวลาเพียง 30-45 วัน หลังจากปลูกเมื่อเปรียบเทียบรายได้จากการปลูกแตงกวากับพืชอื่นๆ หลายชนิดแล้ว แตงกวาเป็นพืชหนึ่งที่สามารถทำรายได้ดีทีเดียว สำหรับในแง่ของผู้บริโภคแล้ว แตงกวาที่สามารถนำไปปรุงอาหารได้มากมายหลายชนิด เช่น การนำทำไปแกงจืด ผัด จิ้มน้ำพริก หรืออาจแปรรูปเป็นแตงกวาดอง จะเห็นได้ว่าแตงกวาเป็นพืชที่เข้ามา มีบทบาทต่อการค้าทั้งในและต่างประเทศ
(เฉลิมเกียรติ โภคาวัฒนา และ ภัสรา ชวปนะดิษฐ์, 2539.เว็ปไซต์)

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

แตงกวามีจำนวนโครโมโซม 2n = 14 เป็นพืชผสมข้ามตามธรรมชาติโดยอาศัยลมและแมลง แต่พบอัตราการผสมตัวเอง 1-47 เปอร์เซ็นต์ โดยธรรมชาติมีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกดอกแต่อยู่ภายในต้นเดียวกัน เป็นพืชฤดูเดียว เถาเลื้อยหรือขึ้นค้าง

ระบบรากเป็นระบบรากแก้ว (tap root system) รากแขนงเป็นจำนวนมาก รากสามารถแผ่ทางด้านกว้างและหยั่งลงได้ลึกถึง 1 เมตร

ลำต้นเป็นเถาเลื้อย เป็นเหลี่ยม มีขนขึ้นปกคลุมทั่วไป มีข้อยาว 10-20 ซม. มือเกาะเกิดออก มาตามข้อ โดยส่วนปลายของมือเกาะไม่มีการแตกแขนงเป็น หลายเส้น ใบมีก้านใบยาว 5-15 ซม. ใบหยาบมีขนใบมีมุมใบ 3-5 มุม ปลายใบแหลม ใบใหญ่แบบ palmate มีเส้นใบ 5-7 เส้น ดอกเพศเมียเป็นดอกเดี่ยวเกิดจากบริเวณมุม ใบหรือข้อมีกลีบเลี้ยงสีเขียว 5 กลีบ กลีบดอกสีเหลือง 5 กลีบ รังไข่มีลักษณะกลมยาว 2-5 ซม. มีปุ่มนูนของหนามและขนขัดเจน ส่วนของยอดเกสรตัวเมียมี 2-5 แฉก ส่วนดอกเพศผู้อาจ เป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อ มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอกเหมือนดอกเพศเมีย ละอองเกสรตัวผู้ 3 อัน และมีก้านชูเกสรสั้น ๆ ดอกเพศเมียและดอกเพศผู้บานในตอนเช้าและพร้อมรับการ ผสมเกสรดอกจะหุบ ตอนบ่ายภายในวันเดียวกัน

การเกิดดอกตัวเมียนั้นขึ้นอยู่กับช่วง แสงและอุณหภูมิกล่าว คือ จะเกิดดอกตัวเมียมากกว่าดอกตัวผู้ ในสภาพช่วงแสงสั้นและมีอุณหภูมิกลางคืนต่ำ ซึ่งตรงกับฤดูหนาวของเมืองไทย

ผลของแตงกวามีลักษณะกลมยาวทรงกระบอก ความยาวผลระหว่าง 5-40 ซม. มีไส้ภายในผล และในปัจจุบัน พันธุ์การค้าในต่างประเทศมีการปรับปรุงพันธุ์ที่สามารถติดผลได้ โดยไม่ได้รับการผสมเกสร (parthenocarpic type) โดยภายในผลไม่มีไส้ เนื้อกรอบ และน้ำหนักต่อผล

สูงนิยมทั้งบริโภคผลสดแปรรูป สีผลมีสีขาว เขียวอ่อน เขียว และเขียวเข้มดำ สีหนามสีขาว แดง น้ำตาล และดำ

2.1.2 การจำแนกแตงกวา

แตงกวาสามารถจำแนกได้ตามประโยชน์การใช้สอยดังนี้

2.2.2.1 พันธุ์สำหรับรับประทานสด

เป็นพันธุ์ที่มีเนื้อบางและไส้ใหญ่ สีเปลือกเป็นสีเขียวอ่อน ผลมีน้ำมากเป็นพันธุ์ที่มีทั้งผลเล็กและผลใหญ่ เมื่อผลยังอ่อนอยู่จะมีหนามเต็มไปหมด แต่เมื่อโตเต็มที่หนามจะหลุดออกเอง พันธุ์รับประทานสดนี้ไม่เหมาะกับการนำไปดอง

แตงกวารับประทานสดแบ่งตามขนาดของผลนั้น แบ่งได้เป็น

1. แตงผลยาว (long cucumber) ที่รู้จักกันในชื่อของแตง ร้านซึ่งมีความยาวผลอย่างน้อย 15 ซม. และมีความกว้างผลมากกว่า 2.5 ซม. ส่วนใหญ่จะมี เนื้อหนาไส้แคบ กรณีที่เป็นพันธุ์ของไทยนั้น จะมีสีผลสีเขียวแก่ตรงส่วนใกล้ขั้วผลประมาณ 1/3 - 1/4 ของผล ที่เหลือมีจุดประสีเขียวอ่อนหรือขาว และเส้นสีขาว เป็นแถบเล็ก ๆ ตลอดความยาวไปถึงปลายผล ส่วนพันธุ์ของต่างประเทศนั้น จะมีสีเขียวเข้มสม่ำเสมอทั้งผล

2. แตงผลสั้น (short cucumber) ที่รู้จักกันในชื่อของแตงกวา ซึ่งมีความยาวผล 8-12 ซม. และมีความกว้างผลมากกว่า 2.5 ซม. ส่วนใหญ่จะมีเนื้อน้อย ไส้กว้าง

2.1.2.2 พันธุ์อุตสาหกรรม

เป็นพันธุ์ที่มีเนื้อหนา ไส้เล็ก บางพันธุ์ก็ไม่มีไส้เลย เปลือกสีเขียวเข้ม เมื่อนำไปดองจะคงรูปร่างได้ดี ไม่ค่อยเหี่ยวย่น แตงกวา พันธุ์นี้มักจะเป็นลูกผสม ผลมักมีรูปร่างผอมยาว ซึ่งแบ่งตามขนาดได้ดังนี้

1. แตงผลยาว (long cucumber) เป็นแตงชนิดที่ใช้ทำแตงดอง ของญี่ปุ่นและจีนซึ่งจะต้องมีความยาวผล 20-30 ซม. และมีความกว้างผล 2-3 ซม. มีเนื้อหนาไส้แคบ ผิวสีเขียวเข้มตลอดความยาวของผล มักใช้ดองโดยมีการใช้น้ำปรุงรสด้วยส่วนผสมของซีอิ้ว

2. แตงผลสั้น (short cucumber) เป็นแตงชนิดที่ใช้ทำแตง ดองของสหรัฐอเมริกาและยุโรป ซึ่งมีความยาว 8-12 ซม. และมีความกว้างผล 1.0-5.1 ซม. โดยทั่วไปจะมีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้าง (L/D ratio) มีค่าอยู่ระหว่าง 2.8-3.1 มีเนื้อหนาและแน่น ไส้แคบ ผิวสีเขียวเข้มตลอดความยาวของผล มักใช้ดองทั้งผล ผ่าตามความยาวและหั่นเป็นชิ้น ๆ ตามความ กว้างของผลมักดองโดยมีการใช้น้ำปรุงรสด้วยส่วนผสมของซีอิ้ว

2.1.3 สภาพแวดล้อมในการปลูกแตงกวา

อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส สามารถเจริญเติบโตได้ผลดีระหว่างอุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางวัน 22-28 องศาเซลเซียส แตงกวาจะชะงักการ เจริญเติบโต สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการผสมเกสรนั้นอยู่ระหว่าง 17-25 องศาเซลเซียส

แตงกวาเป็นพืชที่ไม่ต้องการน้ำมากแต่ขาดน้ำไม่ได้ โครงสร้างของดินที่ปลูกแตงกวาควรมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดี ควรมีความเป็นกรด ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.5-6.5 ในสภาพดินที่เป็นดินทรายจัด หรือเหนียวจัด จำเป็นต้องปรับปรุงบำรุงดินก่อนการปลูก โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวแล้วและสภาพความเป็นกรดด่างนั้น ควรจะวิเคราะห์หาค่าความต้องการปูนก่อนที่จะใช้ปูนขาวเพื่อให้มีการใช้ในปริมาณที่เหมาะสม

2.1.4 การเตรียมดิน

ก่อนการปลูกแตงกวา ไถพรวนดินตากไว้ประมาณ 7-10 วัน เพื่อทำลายวัชพืช และศัตรูพืชบางชนิดที่อยู่ในดิน จากนั้นจึงไถพรวนเก็บเอา เศษวัชพืชออก แล้วเตรียมแปลงขนาดกว้าง 1-1.2 เมตร โดยมีความยาวตามลักษณะของพื้นที่ แล้วจึงใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงไป ปรับโครงสร้าง ของดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของแตงกวา การเตรียมหลุมปลูกนั้นควรกำหนดระยะระหว่างต้นประมาณ 60-80 เซนติเมตร ระหว่างแถวประมาณ 1 เมตร สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีรองพื้นนั้นอาจใช้สูตร 15-15-15 ในอัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ ในบางแหล่งอาจใช้ พลาสติกคลุมดินเพื่อรักษาความชื้นในดิน ป้องกันความงอกของวัชพืช และพลาสติกบางชนิดสามารถที่จะไล่แมลงไม่ให้เข้ามาทำลายแตงกวาได้

2.1.5 การเตรียมพันธุ์

ขั้นตอนการเตรียมพันธุ์ นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการปลูกแตงกวา ซึ่งพอแบ่งได้ดังนี้

1. การคัดเลือกเมล็ดพันธุ์แตงกวา ควรคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่มีความสมบูรณ์ ซื้อจากร้านค้าให้เลือกซื้อจากร้านที่เชื่อถือ มีการบรรจุหีบห่อ เมล็ดที่สามารถป้องกันความชื้น หรืออากาศ จากภายนอกเข้าไปได้ ลักษณะเมล็ดแตงกวาควรมีการคลุกสารเคมี เพื่อป้องกันศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ด และก่อนใช้เมล็ดทุกครั้งควรทำการทดสอบความงอกก่อน

2. การเตรียมดินเพาะกล้า อัตราส่วนดิน: ปุ๋ยคอก 3:1 และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้นกล้า 1 ไร่ คลุกให้เข้ากัน แล้วบรรจุลงใน ถุงพลาสติกขนาด 6x10 เซนติเมตร เพื่อเตรียมสำหรับหยอดเมล็ดแตงกวาต่อไป

3. ทำการบ่มเมล็ด โดยนำเมล็ดบรรจุถุงพลาสติกที่เจาะรูพรุน แช่ในสารละลายเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เช่น แคปเทน ออโธไซด์ ผสมอัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร แช่เมล็ดนาน 30

นาที เพื่อทำลายเชื้อราที่ผิวเมล็ด จากนั้นนำมาแช่น้ำ 4 ชั่วโมง แล้วจึงบ่มในผ้าชุบน้ำหมาด ๆ ซึ่งบรรจุอยู่ในถุงพลาสติกรัดปากถุงให้แน่น บ่มในสภาพอุณหภูมิห้องนาน 24 ชั่วโมง หลังจากรากงอกยาว 0.5 เซนติเมตร จึงนำไปเพาะต่อไป

4. การหยอดเมล็ดลงถุง นำเมล็ดที่ได้บ่มไว้หยอดลงแต่ละถุง จำนวนถุงละ 1 เมล็ด แล้วใช้ดินผสมหยอดกลบบางประมาณ 1 เซนติเมตร

2.1.6 การดูแลรักษากล้า

หลังจากหยอดเมล็ดแล้ว ให้น้ำทันที โดยวิธีการฉีดพ่นให้เป็นฝอยละเอียดที่สุดเท่าที่จะทำได้ ปริมาณน้ำที่ให้นั้นไม่ควรให้ปริมาณที่มากเกินไป ในช่วงฤดูร้อน ควรจะให้วันละ 1 ครั้ง ทั้งนี้ให้ตรวจดูความชื้นก่อนการให้น้ำทุกครั้ง ถุงเพาะกล้านี้ควรเก็บ ไว้ในที่แดดไม่จัดหรือมีการใช้วัสดุกันแสงไม่ให้มากระทบต้นกล้ามากเกินเกินไปเมื่อแตงกวา เริ่มงอกให้หมั่นตรวจดูความผิดปกติของต้นกล้า เป็นระยะ ๆ หากมีการระบาดของแมลงหรือโรคพืช ต้องรีบกำจัดโดยเร็ว และเมื่อต้นกล้ามีใบจริงประมาณ 3-4 ใบ จะอยู่ในระยะพร้อมที่จะย้ายปลูก

2.1.7 การปลูก

วิธีการปลูกแตงกวานั้น พบว่ามีการปลูกทั้งวิธีการหยอดเมล็ด โดยตรงและเพาะกล้าก่อนแล้วย้ายปลูก การหยอดเมล็ดโดยตรงนั้นอาจจะมีความสะดวก ในการปลูก แต่มีข้อเสียคือสิ้นเปลืองเมล็ด หากใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมซึ่งมีราคาแพงแล้ว จะเกิดความสูญเสีย เปล่าและเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต รวมทั้งวิธีการหยอดเมล็ดนี้จำเป็นที่จะต้องดูแลระยะเริ่มงอกในพื้นที่กว้าง ดังนั้นการใช้วิธีการเพาะกล้าก่อน จึงมีข้อดีหลายประการ อาทิเช่น ประหยัดเมล็ดพันธุ์ ดูแลรักษาง่าย ต้นกล้ามีความสม่ำเสมอ ประหยัดค่าแรงงานในระยะกล้า เป็นต้น

สำหรับการย้ายกล้าปลูกนั้น ให้ดำเนินการตามกระบวนการเพาะกล้าตามที่กล่าวแล้ว และเตรียมหลุมปลูกตามระยะที่กำหนด จากนั้นนำต้นกล้าย้ายปลูกลงในหลุม ตามระยะระหว่างต้นและ ระหว่างแถวตามที่ได้กำหนดไว้ โดยการฉีกถุงพลาสติกที่ใช้เพาะกล้าออกแล้วย้ายลงในหลุมปลูก ช่วงเวลาที่จะย้ายกล้านั้นควรย้ายช่วงประมาณเวลา 17.00 น. จะทำให้ปฏิบัติงานในไร่นาได้สะดวกและต้นกล้าสามารถ ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดียิ่งขึ้น

2.1.8 การให้น้ำ

หลังจากย้ายกล้าปลูกแล้ว ต้องให้น้ำทันที ระบบการให้น้ำนั้นอาจจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ แต่ระบบที่เหมาะสมกับแตงกวา คือการให้น้ำตามร่อง เพราะว่าจะไม่ทำให้ลำต้น และใบไม่ชื้น ลดการลุกลามของโรคพืชทางใบ ช่วงเวลาการให้น้ำในระยะแรกควรให้ 2-3 วันต่อครั้งและเมื่อต้นแตงกวา เริ่มเจริญเติบโตแล้วจึงปรับช่วงเวลาการให้น้ำให้นานขึ้น ข้อควรคำนึงสำหรับการ

ให้น้ำนั้น คือ ต้องกระจายในพื้นที่สม่ำเสมอ ตลอดแปลง และตรวจดูความชื้นในดินไม่ให้สูงเกินไป จนกลายเป็นแฉะ เพราะจะทำให้รากเน่าได้

2.1.9 การเก็บเกี่ยว

อายุการเก็บเกี่ยวของแตงกวานับจากวันปลูกประมาณ 30-40 วัน แล้วแต่พันธุ์แตงกวา สำหรับบริโภคสด ควรเลือกเก็บขณะที่ผลยังอ่อนอยู่เนื้อแน่นกรอบ และสังเกตได้จากมีนวลสีขาวเกาะและยังมีหนามอยู่บ้าง ถ้าผลแก่นวลจะจางหาย สีผลเริ่มเป็นสีเหลือง และไม่มีหนาม การเก็บแตงกวาควรทยอยเก็บวันเว้นวัน ไม่ปล่อยให้แก่คาต้น เพราะจะทำให้ผลผลิตทั้งหมดลดลง โดยปกติจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 1 เดือน

(จานุลักษณ์ ขนบดี, 2535. หน้า102-125)

2.2 **โซ่อุปทาน** (Supply Chain)

2.2.1 **ความหมายของโซ่อุปทาน**

โซ่อุปทานจะประกอบไปด้วยทุกๆขั้นตอนที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมที่มีต่อการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งไม่เพียงอยู่ในส่วนของผู้ผลิตและผู้จัดส่งวัตถุดิบเท่านั้น แต่รวมถึงส่วนของผู้ขนส่งคลังสินค้า พ่อค้าคนกลางและลูกค้าอีกด้วย

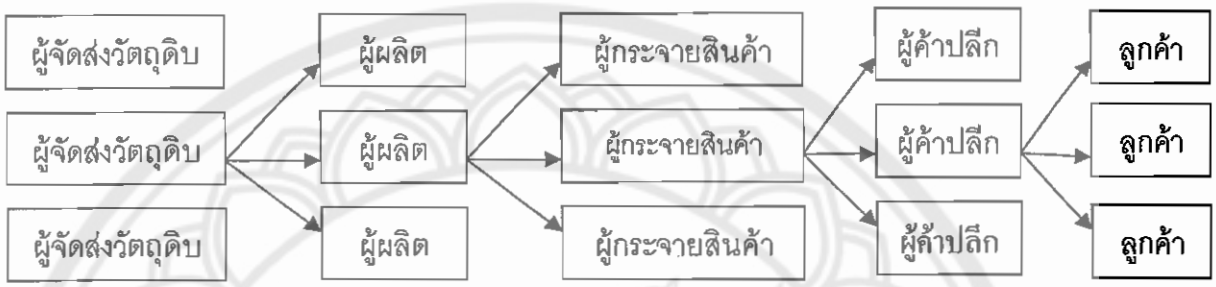
ลูกค้าเป็นจุดประสานรวมส่วนต่าง ๆของโซ่อุปทาน โดยวัตถุประสงค์อันดับแรกของการมีโซ่อุปทานก็เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าซึ่งส่งผลต่อการเกิดกำไรตามมา กิจกรรมของโซ่อุปทานจะเริ่มต้นขึ้นจากคำสั่งซื้อของลูกค้า และสิ้นสุดเมื่อลูกค้าได้รับสินค้าแล้วจ่ายเงินในการซื้อสินค้า คำว่า "โซ่อุปทาน" จะทำให้มองเห็นภาพของสินค้าหรืออุปทานซึ่งเคลื่อนที่จากผู้จัดส่งวัตถุดิบไปยังตัวแทนจำหน่ายไปยังลูกค้าปลีกและลูกค้าตลอดสายโซ่ ซึ่งสิ่งสำคัญคือควรจะมองให้เห็นถึงการไหลของข้อมูล เงินทุน และผลิตภัณฑ์ตลอดสายโซ่นี้นอกจากนี้ยังอาจหมายถึงว่าในแต่ละขั้นตอนของโซ่อุปทานนั้นจะมีผู้ที่เกี่ยวข้องเพียงรายเดียวเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงโดยทั่วไปผู้ผลิตจะได้รับวัตถุดิบมาจากผู้จัดส่งวัตถุดิบหลายรายและส่งไปยังตัวแทนจำหน่ายหลายๆแห่งเช่นเดียวกัน ดังนั้นโซ่อุปทานส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดจะมีลักษณะเป็นเครือข่าย ซึ่งอาจจะมีความถูกต้องมากขึ้นหากเราจะใช้คำว่า เครือข่ายอุปทาน (Supply Network หรือ Supply web)เพื่ออธิบายถึงโครงสร้างของอุปทาน

โซ่อุปทานโดยทั่วไปนั้นจะเกี่ยวข้องกับขั้นตอนต่าง ๆ ที่หลากหลายดังที่แสดงในรูปที่ 2.1 โดยจะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- **ลูกค้า**
- **ผู้ค้าปลีก**
- **ตัวแทนจำหน่าย/ผู้กระจายสินค้า**

- ผู้ผลิต
- ผู้จัดส่งส่วนประกอบ/ วัตถุดิบ

โซ่อุปทานโดยทั่วไปไม่จำเป็นจะต้องประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังรูปที่ 2.1 ทุกขั้นตอนขึ้นอยู่กับการออกแบบที่เหมาะสมที่ต้องคำนึงถึงความต้องการของลูกค้า และบทบาทหน้าที่ของขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อการตอบสนองความต้องการของลูกค้า



รูปที่ 2.1 ขั้นต่างๆ ในโซ่อุปทาน

2.2.2 **วัตถุประสงค์ของโซ่อุปทาน**

วัตถุประสงค์ของโซ่อุปทานทั่วไป คือ การเพิ่มคุณค่าโดยรวมให้เกิดขึ้นมากที่สุด โดยคุณค่าที่โซ่อุปทานได้สร้างขึ้นนั้นคือความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่มีต่อลูกค้ากับสิ่งที่โซ่อุปทานที่ใช้ไปในการตอบสนองความต้องการของลูกค้านั้นสำหรับโซ่อุปทานเชิงธุรกิจส่วนมากนั้นคุณค่าจะเกี่ยวข้องกับความสามารถในการสร้างผลกำไรของโซ่อุปทาน ซึ่งก็คือความแตกต่างระหว่างรายได้ที่ได้จากลูกค้าและต้นทุนโดยรวมของโซ่อุปทานนี้

ผลประโยชน์โดยรวมที่จะแบ่งสรรให้กับขั้นตอนต่าง ๆ ของโซ่ ซึ่งค่าของความสามารถในการผลกำไรนี้จะแสดงถึงผลสำเร็จของโซ่อุปทานนั้นด้วย ซึ่งความสำเร็จของโซ่อุปทานนั้นด้วย ซึ่งความสำเร็จของโซ่อุปทานนั้นควรวัดด้วยความสามารถในการสร้างผลกำไรของทั้งโซ่อุปทานแต่ไม่วัดด้วยผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของโซ่อุปทาน(เน้นความสามารถในการสร้างผลประโยชน์ให้เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนอย่างเดียว จะนำไปสู่การลดผลประโยชน์โดยรวมของโซ่อุปทาน

การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) จึงหมายถึงการจัดการของการไหลต่างที่เกิดขึ้นระหว่างขั้นตอนต่าง ๆในโซ่อุปทาน เพื่อให้เกิดความสามารถในการสร้างผลกำไรของโซ่อุปทานให้มากที่สุด

2.2.3 การตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ของโซ่อุปทาน

การจัดการโซ่อุปทานให้ประสบผลสำเร็จต้องอาศัยการตัดสินใจต่าง ๆมากมายที่เกี่ยวข้องกับการไหลของข้อมูลผลิตภัณฑ์และเงินทุน การตัดสินใจเหล่านี้จะแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ขึ้นอยู่กับความถี่ของแต่ละการตัดสินใจและขอบเขตของเวลาซึ่งการตัดสินใจนั้นได้ส่งผลกระทบ

2.2.3.1 กลยุทธ์หรือการออกแบบโซ่อุปทาน (Supply Chain Strategy or Design)

ในที่นี้จะทำการตัดสินใจว่าโครงสร้างอุปทานจะมีลักษณะอย่างไรโดยที่จะต้องตัดสินใจว่ารูปร่างลักษณะของโซ่อุปทานควรจะเป็นอย่างไร และจะต้องมีกระบวนการใดเกิดขึ้นบ้างในแต่ละขั้นตอนต่าง ๆของโซ่อุปทานการตัดสินใจที่เกิดขึ้นในส่วนนี้อาจเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่าเป็นการตัดสินใจด้านกลยุทธ์ของโซ่อุปทานการสินใจด้านกลยุทธ์นี้จะเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจที่รวมถึงด้านสถานที่ตั้งความสามารถในการผลิต โรงงานที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง ผลิตภัณฑ์ที่จะถูกทำการผลิตหรือจัดเก็บ ณ สถานที่ต่าง ๆ ชนิดของการขนส่งที่จะใช้ในการขนส่งแต่ละสถานที่ต่าง ๆ และชนิดของระบบข้อมูลที่เหมาะสม ซึ่งรูปร่างลักษณะของโครงสร้างโซ่อุปทานจะต้องสามารถช่วยสนับสนุนต่อวัตถุประสงค์ด้านกลยุทธ์ที่ทำ

2.2.3.2 การวางแผนโซ่อุปทาน (Supply Chain Planning)

ผลที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจด้านนี้คือนโยบายที่ถูกกำหนดขึ้นมากเพื่อใช้ในการปฏิบัติซึ่งจะมีผลต่อการดำเนินการในระยะสั้น ๆ โครงสร้างลักษณะของโซ่อุปทานนั้นจะถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจนในขั้นตอนในการตัดสิ้นใจด้านกลยุทธ์แล้ว ดังนั้นการตัดสินใจขั้นตอนนี้จึงถูกบังคับให้อยู่ภายใต้ข้อบังคับที่กำหนดไว้เบื้องต้น

2.2.3.3 การปฏิบัติการในโซ่อุปทาน (Supply Chain Operation)

ช่วงเวลาของส่วนนี้ ส่วนมากจะมีลักษณะเป็นรายสัปดาห์หรือรายวัน และในขั้นตอนนี้บริษัทจะทำการตัดสินใจโดยพิจารณาตามคำสั่งซื้อของลูกค้าแต่ละคน และในระดับของการปฏิบัติงาน การจัดโครงสร้างลักษณะของโซ่อุปทานจะถูกพิจารณาโดยนโยบายที่ตายตัวและที่ได้วางแผนไว้ นโยบายเหล่านี้ถูกกำหนดไว้แล้วโดยจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงานของโซ่อุปทานนั้นก็เพื่อนำนโยบายในการปฏิบัติงานไปปรับใช้ในทิศทางที่ดีที่สุด

(Chopra and Meindl, 2545. หน้า 3-7)

2.3 โปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming)

2.3.1 ความหมาย

โปรแกรมเชิงเส้นตรง เป็นเทคนิคเชิงปริมาณในการแก้ปัญหาทางการจัดสรรทรัพยากรหรือปัจจัยได้แก่ วัตถุดิบ กำลังคน เครื่องจักร เวลา สถานที่ เงินตรา ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด ทั้งขนาด

ปริมาณ หรือ ขอบเขตการใช้งานโปรแกรมเชิงเส้นตรงเป็นวิธีการที่ใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์มาสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรทรัพยากรหรือตัวแปรปัจจัยที่เกี่ยวข้องกันในลักษณะเชิงเส้นตรงโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาและตัดสินใจให้เกิดผลตามแนวทางการดำเนินงานที่ดีที่สุด(Optimal) เช่น ทำให้เกิดกำไรสูงสุด หรือทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด สำหรับปัญหาส่วนใหญ่ที่ใช่เทคนิคของโปรแกรมเชิงเส้น ได้แก่

1. การวางแผนการผลิต (การตัดสินใจว่าจะผลิตสินค้าชนิดใดบ้าง เป็นจำนวนเท่าใด เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด)

2. เกี่ยวกับตารางการผลิต คือ จะต้องตัดสินใจว่างานชิ้นใดควรจะใช้กับเครื่องจักรชนิดใด และงานชิ้นใดควรทำก่อน งานชิ้นใดควรทำทีหลัง

3. ปัญหาเกี่ยวกับการขนส่ง

4. ปัญหาเกี่ยวกับการจัดงาน

5. การวางแผนเกี่ยวกับการลงทุน และอื่นๆ

2.3.2 **ขั้นตอนของโปรแกรมเชิงเส้นตรง**

การใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงในการแก้ปัญหาจะทำได้ 2 ขั้นตอนคือ

2.3.2.1 ***การสร้างรูปแบบของตัวปัญหา*** (Formulation of Linear programming models)

เริ่มต้นจะต้องค้นหาตัวแปรหรือกำหนดตัวแปรของปัญหาก่อน แล้วสมมุติเป็นสัญลักษณ์ทางพีชคณิต เช่นรูป X Y Z เป็นต้น เมื่อกำหนดตัวแปรแล้ว ขั้นต่อไปก็จะต้องสร้าง

ก. สร้างสมการเป้าหมาย (Objective Function) คือสมการที่เราต้องการหาค่าดีที่สุด (Optimization) จะต้องมีสมการเป้าหมายเดียว (Single Objective) เช่นต้องการหากำไรสูงสุดหรือต้นทุนต่ำสุด

ข. สร้างข้อจำกัด (Building the constraints) จะต้องค้นหาว่าปัญหานี้มีข้อจำกัดอะไรบ้างที่เกี่ยวกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ ข้อจำกัดของปัญหาอาจอยู่ในรูปต่างๆได้ดังนี้

1. อยู่ในรูปสมการ (Linear equation) เช่น a11X1 + a12X2 + a13X3 = b1

2. อยู่ในรูปอสมการ (Linear inequalities) เช่น a11X1 + a12X2 + a13X3 $\geq$ หรือ $\leq$ b1

ค. สร้างตัวแปรทุกตัวให้ค่าเท่ากับหรือมากกว่าศูนย์ (Non-negativiityrestriction) หมายความว่า Xj $\geq$ 0, j = 1,2,... n เป็นข้อจำกัดของปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรงว่า คำตอบที่ได้มานั้นค่าตัวแปรจะเป็นลบไม่ได้ (อยู่ใน Quadrant ที่ 1 เท่านั้น)

2.3.2.2 **การแก้ปัญหา**

เมื่อสร้างรูปแบบของปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรงแล้ว ในการแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรงทำได้ 3 วิธี คือ

ก. **ใช้วิธีกราฟ** (Graphical method)

ข. **ใช้วิธีซิมเพล็กซ์** (Simplex method)

ค. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

2.3.3 **ข้อสมมติฐาน**

ก. ความแน่นอน (Certainty) คือ ข้อมูลที่เกี่ยวกับปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรงเป็นข้อมูลที่แน่นอน

ข. ความสัมพันธ์ของตัวแปรในสมการเป้าหมายมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงคงที่ เช่น ต้นทุนหรือกำไรต่อหน่วย ถูกสมมติว่าไม่ถูกกระทบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยที่ผลิตหรือขาย

ค. ความสัมพันธ์ของตัวแปรในข้อจำกัดมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงและคงที่หมายความว่าสัมประสิทธ์ของข้อจำกัดจะไม่ถูกกระทบกระเทือนเมื่อมีการเปลี่ยนวิธีการผลิต หรือปริมาณ เป็นต้น

ง. ความเป็นสัดส่วน (Proportionality) เช่น การผลิตเสื้อมีต้นทุน 100 บาท มีกำไรตัวละ 60 บาท ไม่ว่าจะขายเสื้อได้กี่ตัว แต่ถ้ามีส่วนลดการค้า ข้อสมมุติฐานข้อนี้จะไม่เป็นจริงขายเสื้อเป็นจำนวนมากจะทำให้กำไรหน่วยลดลงทำให้กำไรไม่เป็นสัดส่วนเดียวกับจำนวนหน่วยที่ผลิต

ซ. ความเป็นอิสระ (Independence) หมายว่า กิจกรรมต่างๆและทรัพยากรต่างๆเป็นอิสระต่อกัน เช่น จำนวนขายของสินค้าชนิดหนึ่งจะไม่กระทบต่อจำนวนขายของสินค้าชนิดอื่นๆ

ฉ. ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรงเป็นปัญหาระยะสั้น คือ มีข้อจำกัดทางด้านทรัพยากรแต่ในระยะยาวกิจการอาจสามารถหาทรัพยากรเพิ่มได้

ช. ค่าคำตอบเป็นเลขจำนวนเต็มหรือมีทศนิยมก็ได้

ฌ. เป้าหมายที่ต้องการบรรลุเพียงเป้าหมายเดียว

2.3.4 **โครงสร้างของปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรง**

จากขั้นตอนของโปรแกรมเชิงเส้นตรง เราทราบว่าปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรงประกอบด้วย

ก. สมการเป้าหมาย (Objective)

ข. ข้อจำกัด (Constraints)

ค. ตัวแปรทุกตัวต้องมีค่ามากกว่า หรือ เท่ากับศูนย์ (Non – negativity restriction) ดังนั้นโครงสร้างของปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรงมีลักษณะดังนี้ ถ้าต้องการจะMaximization หรือ

Minimization สมการเป้าหมาย (Z) ดังอยู่ในรูป $Z = c1X1 + c2X2 + ... + cjXj + ... + cnXn$

ภายใต้ข้อจำกัด (Subject to constraints)

$a11X1 + a12X2 + ... + a1nXn \leq , = , \geq b1$

.

.

$ak1X1 + ak2X2 + ... + aknXn \leq , = , \geq bk$

.

.

$am1X1 + am2X2 + ... + amnXn \leq , = , \geq bm$

และอยู่ภายใต้เงื่อนไข Non-negativity restrictions

$Xj \geq 0 , j = 1,2,3,...., n$

(กัลยา วานิชย์บัญชา, 2541. หน้า 6-64)