

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาการจัดทำธุรกิจสถานผู้สินค้าเปล่า: กรณีศึกษานอกเขตพื้นที่ท่าเรือแหลมฉบัง ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำธุรกิจสถานผู้สินค้ามาลงไว้ในงานวิจัยนี้ เพื่อให้ได้ทราบถึงกระบวนการจัดการผู้สินค้าเหล่านี้และได้นำงานวิจัยและแนวคิดต่าง ๆ ที่มีความสอดคล้องและต่อเนื่องกันกับงานวิจัยที่กำหนดหัวข้อที่จะทำการศึกษาดังต่อไปนี้

#### ประวัติความเป็นมาของผู้สินค้าในประเทศไทย

ในสมัยก่อนการขนส่งทางทะเลมีการนำคอนเทนเนอร์มาใช้ แต่ยังใช้การหีบห่ออย่างแข็งแรง (Lift Van) ซึ่งอาจทำด้วยไม้หรือโลหะ ต่อมาในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 กองทัพบกของสหรัฐส่งเสบียงและอาหารและอาวุธยุทโธปกรณ์ต่าง ๆ จากสหรัฐอเมริกาไปยังยุโรป ผู้คอนเทนเนอร์ จึงถูกนำมาใช้เรียกว่า Conex มี 2 ขนาด คือ 8x8x8 ฟุต และ 8x8x4 ฟุต หลายปีต่อมาหลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 จึงมีการปรับปรุงแก้ไขการขนส่งสินค้าต่าง ๆ ในรูปของคอนเทนเนอร์ ในระหว่างปี ค.ศ.1950 มีการค้นคว้าปรับปรุงแก้ไขการขนส่งสินค้าระบบนี้อย่างจริงจัง ด้วยการนำข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขนถ่าย การขนส่งสินค้าตามระบบคอนเทนเนอร์ และในที่สุดก็มีความเห็นว่า ระบบคอนเทนเนอร์เป็นระบบที่เหมาะสมกับการขนส่งสินค้ามากกว่าระบบอื่น ๆ

ในปี ค.ศ. 1958 ได้มีการใช้ผู้คอนเทนเนอร์ ที่สมบูรณ์แบบไปยัง Houston, San Juan Jackson Ville, Miami, Puerto Rico ซึ่งดำเนินงานโดยบริษัท Pan Atlantic Steamship Corporation จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1960 บริษัทดังกล่าวได้เปลี่ยนชื่อเป็น บริษัท Sea Land บริษัทนี้นับเป็นบริษัทแรกที่ดำเนินการขนส่งสินค้าในระบบคอนเทนเนอร์ และได้เปิดการเดินเรือในระบบนี้ไปทั่วโลกในปี ค.ศ. 1966 โดยมี Overseas Bases ที่ Okinawa

Mclean ผู้ก่อตั้งบริษัท Sea Land ในสหรัฐอเมริกา ซึ่งเริ่มด้วยการทำธุรกิจการขนส่งทางบกกระหว่างรัฐระหว่างเมืองต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกา และต่อมาก็ขยายกิจการมายังธุรกิจขนส่งทางทะเล จากประสบการณ์การขนส่งทางบกโดยรถบรรทุกและรถไฟมากกว่า 20 ปี จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาการขนส่งไปยังผู้ซื้อ แบบ Door to Door โดยใช้ผู้คอนเทนเนอร์เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญและผู้คอนเทนเนอร์นั้นสามารถที่จะเคลื่อนย้ายโดยทางบกและทางทะเล การขนส่งทางทะเล

จากระบบการขนส่งแบบดั้งเดิม (Conventional) ที่ล้าสมัยมาเป็นระบบคอนเทนเนอร์ที่ทันสมัย ดังเช่นในปัจจุบันนี้

ระบบการขนส่งสินค้าโดยตู้คอนเทนเนอร์ของประเทศไทยนั้น โดยบริษัท Sea Land เป็นบริษัทแรกที่เริ่มนำคอนเทนเนอร์มาใช้ในประเทศไทยช่วงสงครามเวียดนาม โดยใช้บริการแก่สินค้า อวูรยุทธโประพันธ์ของทหารสหรัฐอเมริกาลงที่ท่าเรือสัตหีบ และองค์กรรับส่งสินค้า และพัศคุณท์ (ร.ส.พ.) รับทำการขนส่งลากจูงไปส่งยังที่ต่าง ๆ ภายในประเทศ ต่อมาประมาณปี พ.ศ. 2514 - 2515 จึงได้มีการใช้ระบบคอนเทนเนอร์ในกิจการธุรกิจการค้าอย่างประปราย และได้เพิ่มปริมาณมากขึ้นตามลำดับ

### ประเภทและขนาดของตู้สินค้าที่ใช้ในปัจจุบัน

กมลชนก สุทธิวาทณฤพุมิ (2547) ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์ เป็นตู้บรรจุสินค้า ที่สร้างขึ้นพิเศษมีคุณสมบัติดังนี้

1. ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียมอย่างดีกันน้ำไม่ให้เข้าไปในตัวตู้ได้
2. แข็งแรงคงทนต่อการใช้งาน
3. ออกแบบให้สะดวกต่อการขนถ่ายสินค้าขึ้นลง
4. ป้องกันการสูญหายและเสียหายระหว่างการขนส่ง
5. ภายในได้รับการออกแบบให้มีเนื้อที่บรรจุสินค้าตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป

มาตรฐานขอตู้คอนเทนเนอร์ที่กำหนดโดยองค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (ISO) International Standards Organization ที่ประกาศใช้มาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1967 มีมาตรฐานความกว้าง ความยาว ความสูงของตู้คอนเทนเนอร์ดังนี้

1. กว้าง 8 ฟุต สูง 8 ฟุต ยาว 40 ฟุต
2. กว้าง 8 ฟุต สูง 8 ฟุต ยาว 30 ฟุต
3. กว้าง 8 ฟุต สูง 8 ฟุต ยาว 20 ฟุต
4. กว้าง 8 ฟุต สูง 8 ฟุต ยาว 10 ฟุต
5. กว้าง 8 ฟุต สูง 8 ฟุต ยาว 5 ฟุต

ขนาดของตู้คอนเทนเนอร์ที่นิยมใช้มากที่สุดคือขนาดยาว 20 ฟุต และรองลงมาได้แก่ขนาด 40 ฟุต และตู้ขนาดอื่น ๆ นั้นจะใช้บ่อยโดยใช้เพื่อให้เหมาะสมกับสินค้าพิเศษบางชนิดเท่านั้น

ตู้คอนเทนเนอร์ แบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการบรรจุสินค้าที่มีลักษณะแตกต่างกันออกไป ดังนี้

1. ตู้บรรจุสินค้าแห้ง (Dry or General Cargoes Container) เป็นตู้ที่นิยมใช้มากที่สุด โครงสร้างเป็นเหล็กกล้า ตัวตู้ทำด้วยอลูมิเนียมหรือเหล็กกล้า แต่บางแบบทำด้วยเหล็กกล้าแล้วเคลือบผิวด้วย F.R.P. (Fiberglass Reinforced Plastic) ตู้คอนเทนเนอร์แบบนี้ภายในไม่ได้บุฉนวนกันความร้อน ไม่มีเครื่องทำความเย็น ใช้บรรจุสินค้าทั่วไปที่ไม่มีปัญหาต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในตู้

2. ตู้ห้องเย็น (Refrigerated Container/ Reefer Container) ตัวตู้ทำจากอลูมิเนียม ภายในบุด้วยฉนวนกันความร้อนเพื่อป้องกันไม่ให้ความร้อนจากภายนอกแผ่เข้าไปในตัวตู้ มีการติดตั้งเครื่องทำความเย็นไว้ภายใน ซึ่งสามารถทำให้อุณหภูมิในตู้เย็นต่ำสุดถึง  $-23$  องศาเซลเซียส ตู้ชนิดนี้ใช้สำหรับบรรจุสินค้าประเภทอาหารสดเสียง่าย ตลอดจนสินค้าอื่น ที่ต้องการอุณหภูมิเฉพาะของตัวสินค้า ประเภทอาหารสด เช่น กุ้ง ปลา ไก่ และเนื้อ สัตว์อื่น ๆ ผัก และผลไม้สด สินค้าอื่น ๆ เช่น ยารักษาโรค ฟิล์ม ซีอิ๊วโกแลต รวมทั้งเคมีภัณฑ์ บางชนิด ที่จำเป็นต้องเก็บอยู่ในที่อุณหภูมิคงที่ หรือต่ำกว่าอุณหภูมิทั่วไป สำหรับเนื้อสดแช่เย็นหรือผักสดจะมีตู้สินค้าทำความเย็นชนิดพิเศษที่ใช้ระบบบรรจุก๊าซไนโตรเจนและอุปกรณ์ที่ช่วยไม่ให้เนื้อที่แช่แข็ง ตู้สินค้าประเภทนี้ต้องใช้กระแสไฟฟ้ากับเครื่องทำความเย็นที่ติดมากับตู้แต่ละตู้ ปลั๊กเสียบของแต่ละตู้สามารถใช้กับปลั๊กไฟฟ้าทั้งบนเรือบรรทุกสินค้าและที่ลานเก็บตู้สินค้าที่ท่าเรือและเปรียบกับ Generator บนรถบรรทุกสินค้าได้

3. ตู้ฉนวน (Insulated Container) มีโครงสร้างคล้ายกับตู้ห้องเย็นทั่วไป ต่างกันตรงที่ตู้ฉนวนภายในระบุด้วยฉนวนกันความร้อนหรือโฟมทุกด้าน เพื่อป้องกันไม่ให้ความร้อนจากภายนอกแผ่เข้าไปในตัวตู้หรือป้องกันไม่ให้อุณหภูมิภายในตู้เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิได้ เช่นเดียวกับตู้ห้องเย็นทั่วไป

4. ตู้ระบายอากาศ (Ventilated Container) ตู้สินค้าประเภทนี้มีลักษณะเหมือนกับตู้แห้งธรรมดา แต่ติดตั้งลมดูดอากาศสามารถตั้งประมาณการดูดลมออกจากตู้ได้ตามต้องการ ใช้สำหรับบรรทุกสินค้าที่ต้องการระบายอากาศ เช่น ผักและผลไม้สดบางชนิดที่ไม่จำเป็นต้องใช้บรรจุในตู้ห้องเย็น (Refrigerated Container/ Reefer Container) ซึ่งมีค่าขนส่งสูงกว่าและใช้สำหรับบรรจุสินค้าประเภทที่ต้องการควบคุมปริมาณความชื้นให้อยู่ในเกณฑ์อีกด้วย

5. ตู้เปิดหลังคา (Open Top Container) ตู้เปิดหลังคามีลักษณะเหมือนตู้แห้งธรรมดาหรือตู้สินค้าทั่วไป แต่ฝาบนของตู้สามารถเปิดออกได้ตลอด และสามารถติดตั้งกลับได้อย่างสะดวก รวดเร็ว เพื่อสะดวกในการบรรจุและขนถ่ายสินค้าออกจากตู้ สินค้าที่ใช้กับตู้สินค้าชนิดนี้มักจะเป็นสินค้าที่มีความสูง มีน้ำหนักมากและมีขนาดใหญ่ ไม่สะดวกในการใช้ตู้แบบ Dry Container เช่น เครื่องจักรกล แผ่นกระจก เวลาบรรทุกสินค้าเข้าหรือออกจากตู้จะใช้ปั้นจั่นสำหรับยกสินค้าเข้ามา

ช่วยยกสินค้าผ่านทางหลังคา จากนั้นจึงปิดหลังคาเพื่อกันน้ำฝนหรือน้ำทะเล ผู้ประเภทนี้จะบรรจุไว้ อยู่ชั้นบนสุดของฝาระวางเรือตู้สินค้าประเภทเปิดหลังคา ยังแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

5.1 Open Top-Soft Top Container เป็นตู้สินค้าเปิดด้านบน โดยวัสดุที่ใช้เป็นฝาด้านบนจะเป็นผ้าใบหรือผ้าพลาสติก ซึ่งเป็นวัสดุที่มีความอ่อนนุ่ม สำหรับหิดกันแดด กันฝน ตู้สินค้าชนิดนี้ประตูด้านบนปลายสุดของผู้สามารถเปิดออกได้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการบรรจุและนำสินค้าออกจากตู้

5.2 Open Top-Hard Top Container ตู้สินค้าแบบนี้ฝาด้านบนจะทำจากเหล็กกล้าทำให้แข็งแรง และป้องกันการรั่วซึมจากนอก แต่ฝาด้านบนของตู้สินค้าชนิดนี้ก็สามารถเปิดออกได้ง่าย โดยใช้ปั้นจั่นธรรมดา

6. ตู้สินค้าแบบถังหรือแทงก์เกอร์ (Tank Container) ตู้สินค้าแบบถังหรือแทงก์เกอร์ เป็นตู้สินค้าชนิดโปร่ง ไม่มีประตู มีถังเหล็กกลมขยวมติดตั้งอยู่กับพื้นตู้ มีโครงเหล็กแทนผนังทุกด้าน เพื่อยึดเสาและพื้นที่ตู้เข้าด้วยกันเป็น โครงเหล็กที่แข็งแรงมากสามารถป้องกันการกระทบกระเทือนจากภายนอกได้ สะดวกต่อการขนและยกขึ้นหรือลงจากเรือเหมือนกับตู้คอนเทนเนอร์แบบอื่น ๆ ใช้สำหรับบรรจุทุกอาหาร เครื่องดื่ม เคมีภัณฑ์ และสินค้าอื่น ๆ ที่เป็นน้ำและของเหลว เช่น ก๊าซ ออกซิเจน น้ำมัน หรือวัตถุระเบิดที่ต้องการความระมัดระวังเป็นพิเศษ

7. ตู้แพลตฟอร์ม (Platform Based or Flat Rack Container) ตู้สินค้าชนิดนี้ไม่มีรูปร่างลักษณะเป็นตู้คอนเทนเนอร์ เพราะเป็นตู้สินค้าที่เปิดส่วนบนและด้านข้างของตู้ มีแต่พื้นเรียบกับแผงแข็งแรงกันหน้าหลัง 2 แผ่น เพื่อป้องกันสินค้าเลื่อนประเภทนี้ใช้สำหรับบรรจุทุกสินค้าที่มีน้ำหนักมากกว่าปกติและสินค้าที่มีขนาดความกว้าง ความสูงเกินกว่าความกว้างความสูงของตู้ทั่วไป เช่น ชูง เครื่องจักรกล เหล็กแท่ง เป็นต้น

8. ตู้สินค้าแบบเปิดด้านข้าง (Side Open Container) ตู้สินค้าที่เปิดด้านข้างคล้ายกับตู้สินค้าแห้งหรือตู้สินค้าทั่วไป แต่ด้านข้างของตู้สามารถเปิดออกได้ หรือใช้ผ้าใบแทนผนังด้านข้าง เพื่อให้ง่ายต่อการบรรจุและนำสินค้าออกจากตู้ตู้สินค้าชนิดนี้จะมีห่วงประมาณ 10 ห่วงที่พื้นตู้ เพื่อยึดสินค้าไม่ให้เคลื่อนที่ ใช้สำหรับบรรจุทุกสินค้าที่มีขนาดยาวและจำเป็นต้องบรรจุเข้าตู้ ทางด้านข้าง

9. ตู้บรรทุกรถยนต์ (Car Container) ตู้บรรทุกรถยนต์มีลักษณะคล้ายกับตู้คอนเทนเนอร์ และมีโครงสร้างสำคัญคือ พื้นตู้และโครงเหล็กโปร่งยึดเสาตู้ 4 ด้าน เท่านั้น ภายในอาจจะมีโครงเหล็กเพิ่มเติมใช้สำหรับบรรทุกรถยนต์ที่วางซ้อนกันได้

10. ตู้สินค้าแบบอื่น ๆ

10.1 ตู้สำหรับบรรทุกสัตว์เป็น (Live Stock Container)

## 10.2 ผู้สำหรับบรรทุกสินค้าเกษตร (Bulk Container)

## 10.3 ผู้สำหรับบรรทุกหนังเค็ม (Hide Container)

ผู้สำหรับบรรทุกหนังเค็ม หนังและพื้นภายในจะเคลือบด้วยสารพิเศษที่ไม่ดูดซึมน้ำและทนต่อการกัดกร่อนของน้ำเกลือ ใช้สำหรับบรรทุกหนังสัตว์เคี้ยวเอื้อง ซึ่งมีกลิ่นแรงและมีการคายน้ำเกลือออกมาตลอดเวลาการบรรทุก สารที่เคลือบหนังและพื้นจะช่วยให้ทำความสะอาดในตู้ได้ง่ายขึ้น หลังจากสินค้าถูกนำออกไปจากตู้

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ถาวร จุณณานนท์ (2534) ได้ทำการศึกษาเรื่องบทบาทของท่าเรือในการพัฒนาเศรษฐกิจวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงบทบาทของท่าเรือ ซึ่งเป็นสาขารูป โภคพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศว่ามีสมรรถนะและประสิทธิภาพ ในการดำเนินงานเพียงใด ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการ แนวทางการแก้ไขปัญหา ตลอดจนแนวทางการพัฒนาท่าเรือศึกษาโดยวิธีรวบรวมข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดำเนินงาน โดยวัดประสิทธิภาพของท่าเรือจากปริมาณสินค้าที่ทำการขนถ่ายและผลการปฏิบัติงาน เช่น อัตราการทำงานของเรือ (Ship Output) การทำงานของคนงานต่อสาย (Gang Output) นอกจากนี้ยังวัดประสิทธิภาพของท่าเรือจากการให้บริการ เช่น ประสิทธิภาพของท่าเรือจากการให้บริการ เช่น เวลาเรือคอย (Ship Waiting Time) เวลาเรือเทียบท่า (Ship Berth Turnaround Time) รวมทั้งวัดประสิทธิภาพของท่าเรือจากการใช้ประโยชน์ของท่าเรือ เช่น เปอร์เซ็นต์การใช้ท่า (Berth Occupancy) การระบายสินค้า (Quay and Yard Clearance) การใช้เครื่องมือทุ่นแรง (Equipment Utilization) เป็นต้น

จากการศึกษาทำให้ทราบว่าท่าเรือมีบทบาทส่งสินค้าเข้าและออกไปยังต่างประเทศ 95 เปอร์เซ็นต์ ของสินค้าทั้งหมดมีประสิทธิภาพการให้บริการ การปฏิบัติงาน และการใช้เครื่องมือทุ่นแรงสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในแผนวิสาหกิจ ทั้งสินค้าทั่วไปและผู้สินค้าทำให้เกิดปัญหาความแออัดและคับคั่งของสินค้าภายในเขตรัฐสภาการท่าเรือกรุงเทพ ทำให้เกิดผลเสียต่อเศรษฐกิจและสายการบินเรือเรือเรือค่าเสียหายจากความล่าช้าในการขนถ่ายทำให้ต้นทุนในการส่งออกสินค้าของไทยสูงขึ้น ผู้ศึกษาจึงได้เสนอแนวทางแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น

สุรศักดิ์ จันทร์สุวรรณ (2541) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของเอกชนในการลงทุนตามโครงการท่าเรือแหลมฉบังขั้นที่ 2 โดยทำการศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมมาจากท่าเรือแหลมฉบังและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและทำการศึกษาโดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุนพิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน อัตราส่วน

ผลตอบแทนภายในของโครงการ และวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง ต้นทุนและผลประโยชน์ไปจากเดิม

ผลการวิเคราะห์พบว่าเมื่อคิดมูลค่าปัจจุบันในอัตราคิดลดร้อยละ 12 ตลอดอายุโครงการ 30 ปี ได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของแต่ละทำดังนี้ ทำ C3 เท่ากับ 2,812.344 ล้านบาท ทำ C2 เท่ากับ 1,790.074 ล้านบาท ทำ C1 เท่ากับ 2,581.661 ล้านบาท และทำ D1 ทำ D2 และทำ D3 เท่ากับ 2,718.554 1,465.122 1,017.211 ล้านบาท ตามลำดับ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนของทำ C3 เท่ากับ 1.45 ทำ C2 เท่ากับ 1.30 ทำ C1 เท่ากับ 1.36 และทำ D1 ทำ D2 และทำ D3 เท่ากับ 1.34 1.23 และ 1.17 ตามลำดับ ส่วนอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการของทำ C3 เท่ากับ ร้อยละ 28 ทำ C2 เท่ากับร้อยละ 23 ทำ C1 เท่ากับร้อยละ 22 และทำ D1 ทำ D2 และทำ D3 เท่ากับร้อยละ 23 20 และ 17 ตามลำดับ จากตัวชี้วัดโครงการนี้มีความเหมาะสมในการลงทุน

### แนวคิดที่ใช้ในการวิเคราะห์

แนวคิดที่ใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ การวิเคราะห์ผลตอบแทนของโครงการ โดยหลักทฤษฎีแล้วจะศึกษาค่าของดัชนีชี้วัดความเป็นไปได้ของโครงการ 3 ค่า ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio: BCR) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Financial Internal Rate of Return: FIRR) ค่าดัชนีทั้งสามค่าดังกล่าว จะหาได้จากข้อมูลที่ปรากฏในประมาณการกระแสเงินสดของโครงการ (Cash Flow) การพิจารณาความคุ้มค่าของการลงทุนเป็นความจำเป็นอย่างมากในการพิจารณาคัดเลือกโครงการ เพราะว่าการวิเคราะห์โครงการ จะมีการประเมินถึงผลประโยชน์ (Benefit) และต้นทุน (Cost) ต่าง ๆ ของแต่ละโครงการ ซึ่งถ้าหากนำผลประโยชน์ที่มีมากกว่าต้นทุนตามที่ได้ปรับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว โครงการนั้นก็จะเป็นโครงการที่ให้ผลประโยชน์ที่คุ้มค่า แต่ถ้าหากว่าค่าของต้นทุนมีมากกว่าค่าของผลประโยชน์ตอบแทนที่ได้ปรับค่าแล้ว โครงการนั้นก็จะเป็นโครงการที่ไม่คุ้มค่า

โดยชูชีพ พิพัฒนศิริ (2538) ได้สรุปถึงเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุนไว้ดังนี้

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value: NPV) คือ ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของเงินสดที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการ (Bt) กับมูลค่าปัจจุบันของเงินสดจ่ายออกไปในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการ (Ct) มูลค่าปัจจุบันคำนวณได้จากการใช้ค่าของทุน หรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสมนำมาปรับลดค่าจากอนาคตให้เป็นค่าปัจจุบัน ซึ่งค่าของทุนหรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสมนำมาปรับลดค่าจากอนาคตให้เป็นค่าปัจจุบัน ซึ่งค่าของทุนหรืออัตราดอกเบี้ย (r) จะพบได้ในสูตรคำนวณหา  $NPV = PVB/ PVC$  โดยหลักปฏิบัติในการวิเคราะห์

โครงการโดยทั่วไป การคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ จะใช้การคำนวณจากข้อมูลในประมาณการ กระแสเงินสดคาดคะเนหรือที่รู้จักกันในศัพท์ของคำว่า Cash Low ซึ่งจะทำให้การคำนวณหา NPV จากรายรับรวมและรายจ่ายรวมของโครงการ โดยจะนำมาเข้าสู่สูตรตามที่กล่าวข้างต้น หากโครงการใดให้ NPV มีค่ามากกว่า ศูนย์ หรือเป็นบวก แสดงว่าโครงการอยู่ในเกณฑ์ที่น่าลงทุน

2. อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio: BCR) คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม สามารถใช้สูตร  $BCR = PVB / PVC$  ในการคำนวณ โดยค่าของอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนนี้ อาจจะเท่ากับ 1 หรือ มากกว่า 1 หรือน้อยกว่า 1 ก็ได้ แต่หลักเกณฑ์การตัดสินใจที่แสดงว่า โครงการมีความเหมาะสม และมีความคุ้มค่านั้น ค่าของอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) ต้องเท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1 ซึ่งหลักเกณฑ์การพิจารณาด้วยวิธีนี้ จะมีความสัมพันธ์สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันกับ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ คือ ถ้า NPV มีค่าน้อยกว่า ศูนย์ แล้ว BCR จะมีค่าน้อยกว่า 1 และ ถ้า NPV มีค่าเท่ากับ ศูนย์, BCR จะมีค่าเท่ากับ 1 และ ถ้า NPV มีค่ามากกว่า ศูนย์, BCR จะมีค่ามากกว่า 1 เช่นเดียวกัน

3. อัตราผลตอบแทนภายใน (Financial Internal Rate of Return: FIRR) คือ ผลตอบแทนที่คิดเป็นร้อยละของโครงการ หรือ หมายถึงอัตราดอกเบี้ยในกระบวนการคิดลด ซึ่งอัตราดอกเบี้ยในการคิดลดจะเป็นอัตราดอกเบี้ยที่โครงการต้องการจะได้รับ (อัตราที่เมื่อนำมาคิดลดแล้ว จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ ศูนย์) ดังนั้นหากค่าของ FIRR มีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ หรือค่าเสียโอกาสของทุนจากการไม่ลงทุน ก็แสดงว่าโครงการมีความน่าลงทุน สำหรับสูตรในการคำนวณ FIRR ก็คือ  $NPV = \sum_{i=1}^n \frac{(B_i - C_i)}{(1+r)^i} = 0$  ค่าของอัตราคิดลดที่คำนวณได้นี้ จะออกมาในรูปของเปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะใช้ในการเปรียบเทียบกับ อัตราคิดลดที่กำหนดมา และค่า FIRR ที่คำนวณได้ จะต้องมีค่าน้อยกว่าเท่ากับ อัตราคิดลดของโครงการ จึงจะสามารถยอมรับโครงการได้ และหลักเกณฑ์การพิจารณาวิธีนี้ ก็มีความสัมพันธ์สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันกับ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนซึ่งก็หมายความว่า ถ้าอัตราคิดลดที่คำนวณได้นั้น มีค่ามากกว่าอัตราคิดลดที่กำหนดให้มาแล้ว มูลค่าปัจจุบันสุทธิก็จะมีค่ามากกว่าศูนย์ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนก็จะมีค่ามากกว่า 1 ในการหาอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ โดยการทดลองค่าเพื่อที่จะให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ มีค่าเท่ากับ ศูนย์ นั้นเป็นเรื่องที่ต้องเสียเวลา และเป็นเหตุบังเอิญอยู่มาก เป็นการลองผิดลองถูกไปเรื่อย ๆ ดังนั้น เพื่อให้ผลออกมาอย่างรวดเร็วและไม่เสียเวลาในการหามากนัก จึงมีวิธีการหา โดยใช้สูตร ซึ่งสามารถเขียนเป็นสูตรได้ ดังนี้คือ  $FIRR = r_L + (r_U - r_L) \left[ \frac{NPV_L}{(NPV_L - NPV_U)} \right]$  ในทางปฏิบัติแล้วไม่ควรเปรียบเทียบค่าอัตราส่วนคิดลด ระหว่างค่า 2 ค่า ที่ห่างกันเกินร้อยละ 5 ขึ้นไป เพราะถ้าห่างกันเกินไป จะก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้

4. การทดสอบความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Test) หลังจากที่ได้ตัวชี้วัดในทางเศรษฐศาสตร์แล้ว หากผลที่ได้ ออกมานั้น ทำให้โครงการสามารถยอมรับได้ แต่ก็ยังไม่เป็นที่แน่ใจว่า หากมีความผันแปรทางด้านต้นทุน หรือ ผลประโยชน์แล้วนั้น โครงการจะยังสามารถเป็นที่ยอมรับได้อีกหรือไม่ ดังนั้น จึงต้องมีการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยการกำหนดให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 10 จากกรณีปกติ สาเหตุอาจจะเนื่องมาจากการที่อัตราแลกเปลี่ยนมีการอ่อนค่าลง จึงมีผลทำให้ค่าการลงทุนในการก่อสร้างสูงขึ้นตามด้วย หรือ เพิ่มมูลค่าของต้นทุนอีกร้อยละ 10 พร้อมทั้งลดผลประโยชน์ลงด้วยร้อยละ 10 จากกรณีปกติ อาจเป็นเพราะในอนาคต อัตราแลกเปลี่ยนอาจมีการเปลี่ยนแปลง และปริมาณสินค้าที่คาดการณ์ไว้ อาจจะลดลง ไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์เอาไว้ทั้ง 2 สาเหตุ มีผลทำให้ต้นทุนในการก่อสร้างเพิ่มขึ้น พร้อมทั้งผลประโยชน์ที่ได้รับจะต้องลดลงด้วย หรือลดผลประโยชน์เพียงอย่างเดียวร้อยละ 10 จากกรณีปกติ สาเหตุที่กำหนดเช่นนี้เป็นเพราะในอนาคตปริมาณสินค้าอาจจะลดลง ไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์เอาไว้ ทำให้ผลประโยชน์ที่ได้รับต้องลดลงด้วย จากการกำหนดการวิเคราะห์ทั้ง 3 กรณี ก็เพื่อที่จะได้รู้ว่าค่าที่ได้ออกมาใหม่นี้ มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โครงการนี้ยังสามารถยอมรับ และมีความคุ้มค่าเพียงพอที่จะลงทุนต่อไปอีกหรือไม่

โดยค่าทั้งสามค่าดังกล่าวนี้จะหาได้ก็ต่อเมื่อได้ข้อมูลจากการประมาณการกระแสเงินสดของโครงการ (Cash Flow) ซึ่งวิมลสิทธิ์ หรบางกุล (2541) ได้ให้สรุปถึงประมาณการเงินสดของโครงการจะเกี่ยวข้องกับการศึกษาผลตอบแทนของโครงการ โดยตรง โดยทำการพิจารณาเฉพาะเงินสดเข้าและออกจากโครงการ ซึ่งเงินสดเข้า ได้แก่ เงินจอบ เงินทำสัญญา และเงินคาวน ซึ่งพบว่าโครงการจะได้รับเข้ามาทุกเดือนตลอดระยะเวลาของการประกอบการ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็น 20 หรือ 30 ปี เป็นต้น แล้วแต่กลยุทธ์การดำเนินโครงการ ส่วนเงินสดออกจากโครงการ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร ต้นทุนค่าก่อสร้างประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะต้องมีการชำระในรายงวดปี ประมาณการกระแสเงินสดของโครงการ จะบ่งบอกถึงการเกินดุลหรือขาดดุลของโครงการ ซึ่งกรณีของการเกินดุลจะไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพคล่องของโครงการ แต่กรณีขาดดุล จะส่งผลให้โครงการต้องหาแหล่งเงินทุนเพื่อสนับสนุนส่วนที่ขาดดุลนั้น โดยแหล่งเงินทุนที่สามารถใช้ได้จะมีที่มาจาก 2 แหล่งคือ จากส่วนทุนของโครงการ และจากเงินกู้สถาบันการเงิน การจัดทำประมาณการกระแสเงินสดของโครงการ จะทำให้โครงการทราบจำนวนเงินกู้ที่โครงการสามารถกู้ได้ ภายใต้ความเป็นไปได้ทางทฤษฎีสินเชื่อ ซึ่งจะต้องพิจารณาทั้งในส่วนของมูลค่าหลักประกันสินเชื่อ เงินกู้ และอัตราส่วนความเสี่ยงแห่งหนึ่ง หรือที่นิยมเรียกกันในศัพท์ของคำว่า หนี้สินต่อส่วนทุน (Debt/ Equity Ratio) การพิจารณาจำนวนเงินกู้ที่เหมาะสมจะทราบได้ต่อเมื่อประมาณการกระแสเงินสดได้ถูกจัดทำขึ้น และการทำความเข้าใจในหลักเกณฑ์ของสินเชื่อ ได้เกิดขึ้นเช่นกัน



ประโยชน์ที่สำคัญนอกเหนือจากการใช้ประมาณการกระแสเงินสดกำหนดวงเงินสินเชื่อโครงการแล้ว ประมาณการกระแสเงินสดยังบอกให้ทราบถึงจำนวนดอกเบี้ยที่จะต้องชำระในแต่ละเดือน โดยให้จำนวนเงินกู้สะสมในแต่ละเดือน คำนวณหาจำนวนดอกเบี้ยจ่ายในเดือนต่อมา นอกจากนี้ยังใช้ยอดรวมของปริมาณเงินสดรับ และเงินสดจ่าย คำนวณหาดัชนีชี้วัดความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการ ซึ่งได้แก่ NPV, IRR และ BCR ได้อีกด้วย

การทดสอบความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Test) หลังจากที่ได้ตัวชี้วัดในทางการเงินแล้ว หากผลที่ได้ ออกมานั้น ทำให้โครงการสามารถยอมรับได้ แต่ก็ยังไม่เป็นที่แน่ใจว่าหากมีความผันแปรทางด้านต้นทุน หรือ ผลประโยชน์แล้วนั้น โครงการจะยังสามารถเป็นที่ยอมรับได้อีกหรือไม่ ดังนั้น จึงต้องมีการทดสอบดูอีกครั้งหนึ่ง โดยการกำหนดให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 10 จากกรณีปกติ สาเหตุอาจจะเนื่องมาจากการที่อัตราแลกเปลี่ยนมีการอ่อนค่าลง จึงมีผลทำให้ค่าการลงทุนในการก่อสร้างสูงขึ้นตามด้วย หรือ เพิ่มมูลค่าของต้นทุนอีกร้อยละ 10 พร้อมทั้งลดผลประโยชน์ลงด้วยร้อยละ 10 จากกรณีปกติ อาจเป็นเพราะในอนาคต อัตราแลกเปลี่ยนอาจมีการเปลี่ยนแปลง และปริมาณสินค้าที่คาดการณ์ไว้ อาจจะลดลง ไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์เอาไว้ ทั้ง 2 สาเหตุ มีผลทำให้ต้นทุนในการก่อสร้างเพิ่มขึ้น พร้อมทั้งผลประโยชน์ที่ได้รับจะต้องลดลงด้วย หรือลดผลประโยชน์เพียงอย่างเดียวร้อยละ 10 จากกรณีปกติ สาเหตุที่กำหนดเช่นนี้เป็นเพราะในอนาคตปริมาณสินค้าอาจจะลดลง ไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์เอาไว้ ทำให้ผลประโยชน์ที่ได้รับต้องลดลงด้วย จากการกำหนดการวิเคราะห์ทั้ง 3 กรณี ก็เพื่อที่จะได้ดูว่าค่าที่ได้ออกมาใหม่นี้ มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โครงการนี้ยังสามารถยอมรับ และมีความคุ้มค่าเพียงพอที่จะลงทุนต่อไปอีกหรือไม่

หลักการวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย โดยประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ (2535) ได้สรุปค่าใช้จ่ายของโครงการ หมายถึง มูลค่าของทรัพยากรที่นำมาใช้กับโครงการดังกล่าวหลักการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายจึงต้องอิงอยู่กับหลักค่าเสียโอกาสของทรัพยากร นั่นคือ ระบบเศรษฐกิจจะต้องเสียสละทรัพยากรให้กับโครงการนี้ แทนที่จะนำไปใช้กับโครงการอื่น ผลประโยชน์ตอบแทนที่เสียสละไปนี้ เรียกเป็นการทั่วไปว่า ค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) ดังนั้น ค่าใช้จ่ายทางเศรษฐกิจของโครงการอาจมีความหมายที่แตกต่างไปจากค่าใช้จ่ายทางการเงินของโครงการก็ได้ ถ้าราคาตลาดของทรัพยากรที่นำมาใช้กับโครงการไม่ใช่ค่าเสียโอกาสของทรัพยากรนั้น เช่น ราคาตลาดอาจจะสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าเสียโอกาสของทรัพยากรนั้น เป็นต้น ลักษณะเช่นนี้ย่อมจะเกิดขึ้นได้เสมอ ถ้าระบบเศรษฐกิจมีการแข่งขันไม่สมบูรณ์

สำหรับค่าใช้จ่ายของโครงการ อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

#### 1. ค่าใช้จ่ายขั้นต้น (Primary Costs)

ค่าใช้จ่ายขั้นต้น หมายถึง มูลค่าการใช้ทรัพยากร หรือปัจจัยการผลิตเพื่อการลงทุน เพื่อการบำรุงรักษาโครงการ ค่าใช้จ่ายประเภทนี้จัดว่าเป็นค่าใช้จ่ายโดยตรงของโครงการ บางครั้งจึงมีการเรียกค่าใช้จ่ายประเภทนี้ว่า ค่าใช้จ่ายทางตรง (Direct Costs) ค่าใช้จ่ายขั้นต้นประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายต่อไปนี้

1.1 ค่าลงทุน ค่าใช้จ่ายในการลงทุน หมายถึง มูลค่าของการใช้ทรัพยากรไปเพื่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกหรือเป็นฐานของการผลิต ค่าใช้จ่ายประเภทนี้ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย รายการต่าง ๆ ดังนี้

1.1.1 ที่ดิน และสิ่งก่อสร้าง ซึ่งรวมถึงค่าซื้อที่ดิน ค่าพัฒนาที่ดิน ค่าทำถนน

1.1.2 ค่าอาคารและงานโยธา เช่น อาคารผลิต ค่าติดตั้งไฟฟ้า น้ำประปา

โทรศัพท์

1.1.3 ค่าเครื่องจักร และอุปกรณ์ เช่น เครื่องจักร เครื่องมือการผลิต ห้องทดลอง และอุปกรณ์บำรุงรักษา อุปกรณ์อื่น ๆ ละเอียด

1.1.4 ค่าวิชาชีพวิศวกร และที่ปรึกษาทางด้านการบริหารและการวางแผน

1.1.5 ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงาน เช่น ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นนับตั้งแต่การเริ่ม

โครงการ จนถึงวันที่เริ่มดำเนินการให้ผลประโยชน์ ซึ่งได้แก่ ค่าที่ปรึกษา ค่าฝึกอบรม ค่าการจัดการ

1.2 ค่าดำเนินงานและบำรุงรักษา ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษาหมายถึง มูลค่าของการใช้ทรัพยากรไปเพื่อการดำเนินงานและบำรุงรักษาโครงการ ทั้งนี้เพื่อให้โครงการสามารถดำเนินงานไปได้ตามปกติ ค่าใช้จ่ายประเภทนี้โดยทั่วไปประกอบด้วย 3 ประเภท ดังนี้

1.2.1 ค่าใช้จ่ายในการผลิตประกอบด้วย ค่าวัสดุคิบ ค่าแรงงาน ค่าเช่าที่ดิน ตั้งโรงงาน ค่าพลังงานเชื้อเพลิง ค่าบรรจุหีบห่อ ค่าบำรุงรักษาและค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดต่าง ๆ

1.2.2 ค่าใช้จ่ายในการบริหารและดำเนินการ เช่นค่าจ้างผู้อำนวยการ ผู้จัดการ เจ้าหน้าที่ทั่วไป ค่าเช่าสำนักงาน ค่าโฆษณาและประชาสัมพันธ์

1.2.3 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น ค่าภาษี ค่าประกัน ค่าเสื่อมราคา และค่าใช้จ่าย อื่น ๆ

ในระยะเริ่มแรกของการดำเนินงาน เมื่อการผลิตยังอยู่ในระดับต่ำ ค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะมีน้อย และเมื่อระดับการผลิตสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะสูงขึ้นด้วย ดังนั้นในการประมาณค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ จึงมักนิยมประมาณการเป็นแต่ละรายการค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะมี ให้สอดคล้องกับปริมาณการผลิตและการดำเนินงาน

## 2. ค่าใช้จ่ายขั้นรอง (Secondary Costs)

โดยที่โครงการลงทุนสามารถให้ผลประโยชน์ หรือค่าใช้จ่ายแก่บุคคล และกลุ่มบุคคลที่อยู่ภายนอกโครงการได้

ค่าใช้จ่ายขั้นรองจะเกิดขึ้นเมื่อโครงการลงทุนมีผลกระทบในทางลบต่อสภาพแวดล้อม ผลกระทบด้านนี้ส่วนใหญ่จะเกิดจากปัญหาทางด้านเทคนิคของโครงการ ซึ่งเรียกกันโดยทั่วไปว่า ผลเสียหายภายนอกด้านเทคนิค เช่น การส่งเสริมอุตสาหกรรม อาจมีผลทำให้ปลาตื้นน้อยลง เนื่องจาก เมื่อมีโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว โรงงานปล่อยน้ำเสียลงไปในแม่น้ำเป็นต้น ผลกระทบภายนอกทางเทคนิคนี้ เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะต้องมีการระบุให้ชัดเจน และตีค่าออกมาเป็นตัวเงิน เพื่อนำไปรวมไว้เป็นค่าใช้จ่ายของโครงการ

ค่าใช้จ่ายขั้นรอง จึงเป็นค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นจากการมีโครงการ ซึ่งบางครั้งก็เรียกว่า ค่าใช้จ่ายทางอ้อม (Indirect Costs) ค่าใช้จ่ายประเภทนี้ จึงอาจจะประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายทั้งใน ส่วนที่เกี่ยวกับการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและค่าใช้จ่ายทางเศรษฐกิจที่นำไปให้ทรัพยากร เกิดการสูญเสีย

## 3. ค่าใช้จ่ายที่ไม่มีตัวตน (Intangible Costs)

ค่าใช้จ่ายของโครงการ ยังอาจแบ่งเป็นประเภทที่มีตัวตน และไม่มีตัวตนก็ได้ ค่าใช้จ่ายที่มีตัวตน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายขั้นต้น และขั้นรองที่กล่าวมาแล้ว ส่วนค่าใช้จ่ายที่ไม่มีตัวตนนั้น จะเป็น ค่าใช้จ่ายที่สัมผัสไม่ได้ โครงการที่เสนอมาจากมีผลทำให้การกระจายรายได้เลวลง มีการว่างงานมากขึ้น มีผลกระทบต่อจิตใจ และต่อชีวิตมนุษย์ เป็นต้น

ค่าใช้จ่ายประเภทที่ไม่มีตัวตนนี้ เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะตีค่าได้ยาก หรือไม่สามรถจะตีค่าออกมาเป็นตัวเงินได้เลย แต่ค่าใช้จ่ายประเภทนี้ก็จะเป็นค่าใช้จ่ายที่โครงการก่อให้เกิดขึ้นจริง ดังนั้น ทางออกที่ดีที่สุดนั้น คือ ควรมีการระบุไว้ว่า โครงการนั้น ๆ จะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายประเภทนี้อยู่ด้วย ซึ่งอาจจะระบุเป็นปริมาณของผู้ที่ได้รับผลกระทบ โดยไม่ต้องมีการคำนวณออกมาเป็นมูลค่า ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจได้ทราบว่า โครงการนั้นมีค่าใช้จ่ายทางด้านนี้อยู่ด้วยอย่างไร ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถนำค่าใช้จ่ายทั้งที่มีตัวตน และไม่มีตัวตนมาประกอบการตัดสินใจ