

## บทที่ 1

### บทนำ



#### 1.1 สภาพความเป็นมา และแนวเหตุผล

อุตสาหกรรมเหล็กจัดเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่สำคัญของประเทศ รวมทั้งเป็นอุตสาหกรรมสนับสนุนอุตสาหกรรมอื่นๆ ในประเทศอีกมากโดยเฉพาะอุตสาหกรรมก่อสร้าง ยานยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น อุตสาหกรรมเหล็กสามารถจำแนกได้เป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ เหล็กขั้นต้น เหล็กขั้นกลาง และเหล็กขั้นปลาย

1. **เหล็กขั้นต้น** : ในการผลิตเหล็กแบบครบวงจรจะเริ่มจากการผลิตเหล็กขั้นต้น โดยการนำสินแร่เหล็ก ( Iron Ore ) มาผ่านกระบวนการถลุงซึ่งปัจจุบัน มีกรรมวิธีการถลุง 2 วิธี คือ วิธี Blast Furnace และวิธี Direct Reduced เหล็กที่ได้จากการถลุงเรียกว่า เหล็กถลุง ( Pig Iron ) และเหล็กพูน ( Sponge Iron ) ซึ่งเป็นวัตถุดิบขั้นพื้นฐานในการผลิตเหล็กทุกชนิด

2. **เหล็กขั้นกลาง** : นำเอาเหล็กพูน เหล็กถลุง เข้าเตาหลอมละลายให้ได้คุณภาพที่ต้องการ แล้วผ่านกระบวนการหล่อเหล็กให้เป็นแท่งที่มีลักษณะแตกต่างกันตามการนำไปใช้งาน ซึ่งได้แก่ เหล็กแท่งกลม ( Billet ) เหล็กแท่งแบน ( Slab ) เหล็กแท่งใหญ่ ( Bloom , Beam , Blanks ) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เหล็กขั้นกลาง นอกจากนี้ยังมีการนำเอาเศษเหล็ก (Scrap) มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตด้วย

3. **เหล็กขั้นปลาย** : นำเอาเหล็กในกระบวนการที่ 2 ผ่านกระบวนการรีด รีดซ้ำหรือหล่อ เป็นผลิตภัณฑ์เหล็กขั้นปลาย หรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปต่อไป โดยเหล็กแท่งกลม ( Billet ) นำไปรีดหรือรีดซ้ำ เป็นผลิตภัณฑ์รูปทรงยาว เช่น เหล็กเส้น เหล็กหลอด ลวดเหล็ก แรงดึงสูง เป็นต้น ส่วนเหล็กแท่งแบน ( Slab ) นำไปรีดเป็นผลิตภัณฑ์รูปทรงแบน ได้แก่ เหล็กแผ่นรีดร้อน และรีดเย็น หรือนำไปชุบตีบุก หรือชุบสังกะสีต่อเป็นเหล็กแผ่นตีบุกและเหล็กแผ่นสังกะสี เป็นต้น สำหรับเหล็กแท่งใหญ่ ( Bloom , Beam , Blanks ) นำมารีดเป็นเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ ส่วนผลิตภัณฑ์เหล็กหล่อจะผลิตจากเศษเหล็กเป็นส่วนใหญ่โดยการนำเศษเหล็กมาหล่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ขั้นปลายที่ได้รับทั้งหมดสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมก่อสร้าง ชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เฟอร์นิเจอร์ บรรจุภัณฑ์ เป็นต้น ดังแผนภาพกระบวนการผลิตเหล็กข้างล่างนี้

## 1.2 ประวัติขององค์กรที่ศึกษาและที่มาของปัญหางานวิจัย

### 1.2.1 ภูมิหลังของบริษัท

บริษัท ผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดม้วน จำกัด ได้ดำเนินการขอรับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน เพื่อดำเนินการผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นที่มีคุณภาพตรงตามมาตรฐานสากล เพื่อรองรับความต้องการเหล็กแผ่นรีดเย็นรีดเย็นภายในประเทศและเป็นการทดแทนการนำเข้า โดยที่มีกำลังการผลิตปีละ 890,000 ตันต่อปี เหล็กแผ่นรีดเย็นที่ผลิตได้ส่วนหนึ่งจำนวน 250,000 ตัน จะนำไปผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องคือ แผ่นชุบสังกะสี ( Galvanizing Line ) ต่อไป โดยที่จะมีการจำหน่ายแก่ผู้ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมท่อ อุตสาหกรรมรถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เฟอร์นิเจอร์ และบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

## 1.3 สภาวะของอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดเย็น

### 1.3.1 การส่งเสริมการลงทุน

จากที่บริษัทจะได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ( Bol ) ทำให้บริษัทได้รับประโยชน์ที่สำคัญมีดังนี้คือ

1. ให้ได้รับยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักร
2. ให้ได้รับการลดหย่อนอากรขาเข้าร้อยละเจ็ดสิบห้าของอัตราปกติสำหรับวัตถุดิบ วัสดุจำเป็น ตลอดจนอุปกรณ์อะไหล่เครื่องจักรที่สำคัญ เป็นเวลา 1 ปี
3. ได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล นับจากวันที่เริ่มมีรายได้เป็นเวลา 8 ปี
4. ได้รับการยกเว้นไม่ต้องนำเงินปันผลจากกิจการที่ได้รับการส่งเสริมไปคำนวณเพื่อเสียภาษีเป็นเวลา 8 ปี
5. ได้รับการลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลร้อยละห้าสิบของอัตราปกติเป็นเวลา 5 ปี ( นับจากวันที่ครบกำหนดตามข้อ 3 )

### 1.3.2 ด้านเทคนิค

ทางด้านเทคนิคการผลิตบริษัทฯ ได้รับการช่วยเหลือในการออกแบบโครงการในรูปแบบ Turn Key กับ บริษัท จากประเทศฝรั่งเศส ซึ่งเป็นหนึ่งในบริษัทที่มีความชำนาญและมีประสบการณ์ในโครงการผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นมาเป็นเวลานาน อย่างไรก็ตามบริษัทดังกล่าว ยังได้พิจารณาจัดหาเครื่องจักรของกระบวนการผลิตโครงการนี้ที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ โดยจัดหาเครื่องจักรที่สำคัญจากแหล่งต่างๆ ดังนี้คือ

1. หน่วยผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็น จากประเทศ ฝรั่งเศส และ เยอรมัน
2. หน่วยงานผลิตเหล็กแผ่นชนิดชุบสังกะสี ประเทศ ญี่ปุ่น
3. หน่วยงานเหล็กแผ่นเคลือบสี จากประเทศ ฝรั่งเศส
4. หน่วยงานกระบวนการผลิตกรดกลับคืนและทำความสะอาดผิวประเทศ สหรัฐอเมริกา

### 1.3.3 สภาพการด้านตลาดของเหล็กแผ่นรีดเย็น

จากสภาวะการณ์ของอุตสาหกรรมเหล็กและราคาของตลาดโลกในรอบ 24 ปีที่ผ่านมา พบว่า มีการขึ้นลงแบบวัฏจักรอนุกรมเวลา (Cyclical Peak) อันเนื่องมาจากความผันผวนด้านเศรษฐกิจและการเมือง โดยเฉพาะปี 1974 และ 1979 ที่เกิดวิกฤติราคาน้ำมันโลก และการล่มสลายของสหภาพโซเวียตในช่วงต้นของศตวรรษ 1990 และวิกฤติเศรษฐกิจล่าสุดที่เกิดขึ้นในภูมิภาคอาเซียน

ถึงแม้มีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นมาข้างต้น แต่ปริมาณการบริโภคของผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปของโลกยังคงมีอัตราการเติบโตอยู่ที่ประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ ต่อปีตลอดระยะเวลา 24 ปีที่ผ่านมา ในแต่ละครั้งการเกิดวิกฤติพบว่าปริมาณการบริโภคเหล็กมีแนวโน้มลดลงประมาณ 3 ปีติดต่อกัน ก่อนที่จะฟื้นแล้วมีการเติบโตอีก 3 ~ 4 ปี

### สถานการณ์ของตลาดโลก

จากการสังเกตการณ์ของ ( ISSI) พบว่าปี 2000 เป็นปีที่ดีปีหนึ่งของตลาดเหล็ก นอกจากนี้ Goldman Sachs คาดการณ์ว่าอัตราการบริโภคเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 2.2 ปี 1999 เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 1 หลังจากการบริโภคลดลงร้อยละ 2.2 ในปี 1998 สำหรับปี

2000 ปริมาณผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมีการเจริญเติบโตร้อยละ 5.7 ในเอเชียพบว่ามีการผลิตเหล็กดิบเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 เมื่อเทียบกับปี 1998 ส่วนยุโรปและอเมริกาความต้องการเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.6 ในปี 2000

ตารางที่ 1.1 แสดงการคาดการณ์การเจริญเติบโต (ISSI)

	1998 (ตัน)	1999 (ตัน)	% change	2000 (ตัน)	% change
สาธารณรัฐประชาชนจีน	113.9	130.8	+14.8	137.0	+4.7
ญี่ปุ่น	70.3	68.9	-1.9	73.8	+7.1
เกาหลีใต้	24.9	34.0	+36.5	38.6	+13.5
กลุ่มประเทศเอเชีย	285.2	310.6	+8.9	332.2	+6.9
นาฟต้า	143.0	137.8	-3.6	144.2	+4.6
อเมริกาใต้	27.6	24.7	-10.5	27.4	+10.9
ยุโรป	172.1	169.8	-1.3	177.9	+4.7
ปริมาณทั้งหมด	693.3	710.9	+2.5	752.0	+5.7

**อุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดเย็นในกลุ่มประเทศอาเซียน**

ผลจากเหตุการณ์วิกฤติทางเศรษฐกิจในปี 1997 ทำให้อุตสาหกรรมเหล็กของภูมิภาคนี้ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงและยังต้องเผชิญกับราคาเหล็กที่ลดลง ปริมาณการบริโภคเหล็กสำเร็จรูปของภูมิภาคอยู่ที่ประมาณ 21 ล้านตันในปี 1998 และมีแนวโน้มที่ดีขึ้นในปี 1999 ซึ่งเป็นการแสดงถึงสัญญาณการฟื้นตัวของเศรษฐกิจอีกครั้งหนึ่ง ถ้าหากมองแต่ละประเทศมีดังนี้

**อินโดเนเซีย** ผลจากวิกฤติทางเศรษฐกิจทำให้ผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 6 รายได้หยุดการผลิตเหล็ก โดยที่อัตราการใช้การผลิตถั่วเฉลี่ยในปี 1998 อยู่ที่ประมาณร้อยละ 10~30 ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดจากการลดลงของปริมาณการบริโภคภายในประเทศ อย่างไรก็ตามปี 2000 สัญญาณการฟื้นตัวของเศรษฐกิจและปริมาณการบริโภคได้เพิ่มสูงขึ้นแต่ยังคงอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าก่อนวิกฤติ ในขณะที่เดียวกันปริมาณการนำเข้ามีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะว่ากำลังการผลิตยังไม่สามารถรองรับความต้องการในประเทศได้และความต้องการเหล็กที่มีคุณภาพสูงขึ้นด้วย

**มาเลเซีย** อัตราการบริโภคได้เพิ่มสูงขึ้นประมาณ 4 เท่าตัวในช่วงปี 1988 ถึง 1997 โดยปริมาณการบริโภคเหล็กอยู่ที่ประมาณ 10 ล้านตัน แต่หลังจากเกิดวิกฤติทางเศรษฐกิจปี 1997 ทำให้อุตสาหกรรมเหล็กต้องเผชิญกับปริมาณสินค้าล้นตลาด ทั้งนี้ก็เพราะว่ากว่าร้อยละ 80 ของอุตสาหกรรมเหล็กในประเทศสำหรับการผลิตวัสดุก่อสร้างเป็นส่วนใหญ่

**สิงคโปร์** ปริมาณการบริโภคเหล็กยังไม่ได้รับผลกระทบมากนักเหมือนกับประเทศอื่นๆในกลุ่มอาเซียน

**ฟิลิปปินส์** ปริมาณการบริโภคไม่ได้ลดลงมากนัก นอกจากนี้แล้วรัฐบาลยังมีมาตรการในการลดภาษีศุลกากรโดยมีอัตราการจัดเก็บในอัตราร้อยละ 0 ~ 5 ในปี 2003 ทำให้แนวโน้มการนำเข้าเหล็กเพิ่มสูงขึ้น

**เวียดนาม** อุตสาหกรรมเหล็กส่วนใหญ่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลโดยรัฐ หลังปี 1998 ภาวะเศรษฐกิจโดยรวมลดลงเนื่องจากการลดลงของนักลงทุนต่างชาติ ปริมาณการบริโภคยังไม่ชัดเจนมากนัก

**พม่า** เป็นประเทศในกลุ่มที่มีการบริโภคเหล็กน้อยที่สุดในโลกประเทศหนึ่ง อย่างไรก็ตามแนวโน้มปริมาณการบริโภคเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะความต้องการเหล็กเส้นและเหล็กหลอดสำหรับงานก่อสร้าง

ตารางที่ 1.2 แสดงปริมาณการบริโภคและการผลิตในกลุ่มประเทศอาเซียน

หน่วย : ตัน

Category	Indonesia	Malaysia	Philippines	Singapore	Thailand	Vietnam	Korea	Japan	Taiwan
Production (tons)	1,249,000	1,977,430	702,000	0	2,387,737	106,614	17,167,073	33,293,732	7,933,723
Consumption	2,081,129	2,885,831	1,369,006	673,791	2,908,817	625,479	10,693,078	23,043,244	4,525,242
Supply/Demand Imbalance	(832,129)	(908,401)	(667,000)	(673,791)	(521,080)	(518,865)	6,473,995	10,250,488	3,408,481

Excess Supply (Excess Demand)

## 1.4 การตลาดในประเทศ

อุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดเย็นเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ เนื่องจากเป็นวัตถุดิบพื้นฐานของอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่สำคัญมาก เช่น อุตสาหกรรมเหล็กแผ่นเหล็กทั้งแผ่นเคลือบสังกะสี เหล็กแผ่นเคลือบโครเมียมและเหล็กแผ่นเคลือบดีบุกสำหรับผลิตกระป๋อง อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ปัจจุบันนี้พบว่ารัฐได้มีการส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอดทำให้ปริมาณความต้องการเหล็กแผ่นรีดเย็นมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกปี

### 1.4.1 ความเป็นมาของการพัฒนา

รัฐได้มีนโยบายสนับสนุนให้มีการผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นในประเทศโดยเสรี เพื่อทดแทนการนำเข้า ตามแนวทางการพัฒนาที่ได้กำหนดไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 ( พ.ศ. 2535 – 2539) ได้มีผู้สนใจลงทุนในอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดเย็นมีดังต่อไปนี้คือ:

- ปี พ.ศ. 2537 มีผู้ลงทุน 1 ราย ได้แก่ บริษัท เหล็กแผ่นรีดเย็นไทย จำกัด ( มหาชน ) มีกำลังการผลิต 1.2 ล้านตันต่อปี
- ปี พ.ศ. 2538 มีผู้สนใจลงทุนเพิ่มอีก 2 ราย ได้แก่ บริษัท บีเอสพี สตีล ( ประเทศไทย ) จำกัด มีกำลังการผลิต 400,000 ตันต่อปี และบริษัท สยามยูไนเต็ด สตีล ( 1995 ) จำกัด มีกำลังการผลิต 1,000,000 ตันต่อปี รวมมูลค่าการลงทุนในอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดเย็นกว่า 40,000 ล้านบาท
- ปี พ.ศ. 2540 บริษัท เหล็กแผ่นรีดเย็นไทย จำกัด ( มหาชน ) ได้เริ่มผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นในประเทศครั้งแรกในเดือนสิงหาคม
- ปี พ.ศ. 2541 – 2542 บริษัท บีเอสพี สตีล ( ประเทศไทย ) จำกัด และบริษัท สยามยูไนเต็ด (1995) จำกัด ได้เริ่มผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นตามลำดับ

#### ศักยภาพการผลิต

##### - ผู้ประกอบการ

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีผู้ผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็น 3 ราย ได้แก่ บริษัทเหล็กแผ่นรีดเย็นไทย จำกัด (มหาชน) บริษัท บีเอสพี สตีล (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัท สยามยูไนเต็ด สตีล (1995) จำกัด มีกำลังการผลิตรวม 2.5 ล้านตันต่อปี ซึ่งส่วนใหญ่จะสามารถผลิตเหล็กแผ่น

รีดเย็นเพื่อสนองความต้องการของอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้ตามมาตรฐานและชั้นคุณภาพที่กำหนดไว้

**- ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ**

สำหรับประเภทผลิตภัณฑ์เหล็กรีดเย็นที่ผลิตในประเทศสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภทดังนี้คือ :

1. เหล็กแผ่นรีดเย็นสำหรับใช้ในงานที่ไม่ต้องการคุณสมบัติในการขึ้นรูป ซึ่งส่วนใหญ่ใช้เป็นวัตถุดิบของเหล็กเคลือบสังกะสีสำหรับใช้ในงานหลังคา ( Cold Rolled Steel Sheet for Galvanized Iron Substrate: GIS )
2. เหล็กแผ่นรีดเย็นสำหรับใช้ในงานทั่วไปที่ต้องการคุณสมบัติในการขึ้นรูป ( Cold Rolled Steel Sheet for General Use: CRS ) ซึ่งใช้ในอุตสาหกรรมอุตสาหกรรมยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เพอร์นิเจอร์
3. เหล็กแผ่นรีดเย็นชนิด TMBP ( Cold Rolled Steel Sheet for Tinplate and Tin Free Steel : Tin Mill Black Plate) ซึ่งเป็นวัตถุดิบของเหล็กแผ่นรีดเย็นสำหรับเคลือบโครเมียมและเหล็กแผ่นเคลือบดีบุกสำหรับการผลิตกระป๋อง

ตารางที่ 1.3 รายละเอียดของแต่ละบริษัทและประเภทผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้

บริษัท	กำลังการผลิต ( ล้านตันต่อปี)	เริ่มผลิต (ปี)	ความหนา ( มม.)	ประเภทผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้
1. บ. เหล็กแผ่นรีดเย็นไทย จก. (มหาชน)	1.2	2540	0.18 – 3.00 0.18 – 3.00	- GIS - CRS
2. บ. บีเอสพี สตีล (ประเทศไทย)จก.	0.4	2541	0.3 – 1.00	- GIS
3.บ. สยามยูไนเต็ด สตีล ( 1995) จก.	1.0	2542	0.2 – 1.60 0.2 – 1.60 0.18 – 0.39	- GIS - CRS - TMBP ประเภท Single cold เกรด
	2.6		T-3,T-4.T-5	

ที่มา : กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม

**- ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการผลิตในประเทศ**

สำหรับประเภทผลิตภัณฑ์เหล็กแผ่นรีดเย็นที่ใช้ในประเทศที่ยังไม่มีการผลิตในประเทศ ได้แก่

1. เหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดลิกอนสำหรับนำไปใช้ผลิตแกนหม้อแปลงไฟฟ้า
2. เหล็กแผ่นรีดเย็นทำด้วยเหล็กกล้ารอบสูงสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมผลิตใบมีดหรือใบเลื่อย
3. เหล็กแผ่นรีดเย็นชนิด TMBP ประเภท Single Cold Rolled Reduced เกรด T-1, T-2 และประเภท Double Cold Reduced ทุกเกรด

**1.4.2 ภาวะอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดเย็น**

**- ก่อนเกิดวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจและการเงิน ปี พ.ศ.2540**

ในระหว่างปี พ.ศ.2533 – 2539 ปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กรีดเย็นเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วโดยปี พ.ศ.2533 มีจำนวน 960,000 ตัน ปี พ.ศ.2939 คิดเป็นอัตราร้อยละ 55 อันเป็นผลมาจากการขยายการลงทุนของอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในช่วงเวลานั้นผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมาจากการนำเข้า ทำให้ประเทศขาดดุลการค้า คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ยปีละไม่น้อยกว่า 25,000 ล้านบาท

**- หลังเกิดวิกฤติทางเศรษฐกิจและการเงินปี พ.ศ. 2540**

ผลกระทบจากวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจและการเงินในปี พ.ศ.2540 ส่งผลให้ปริมาณการบริโภคเหล็กแผ่นรีดเย็นในปี พ.ศ.2541 มีจำนวน 1.0 ล้านตันต่อปี ลดลงร้อยละ 30 อย่างไรก็ดีในช่วงปี พ.ศ. 2542 – 2543 ภาวะอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดเย็นมีการปรับตัวดีขึ้นตามลำดับ มีปริมาณการบริโภคได้เพิ่มสูงขึ้นอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับช่วงก่อนวิกฤติทางเศรษฐกิจ โดยมีปริมาณการบริโภค 1.55 ล้านตันต่อปี สำหรับด้านการผลิต ตั้งแต่เริ่มมีการผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นในประเทศครั้งแรก ปริมาณการผลิตได้เพิ่มขึ้นตามลำดับ จากข้อมูลในช่วงที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะพบว่าอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดเย็นมีแนวโน้มขยายตัวดีขึ้น โดยที่มีปัจจัยหลักจากการฟื้นตัวของอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ปรับตัวดีขึ้น เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า อาหารกระป๋อง เป็นต้น

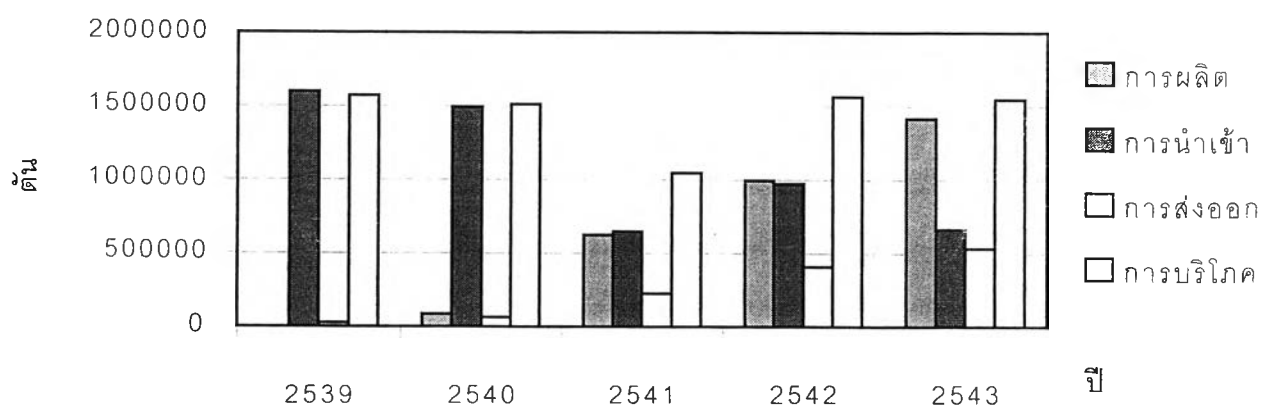


ในอนาคตอีก 10 – 15 ปีข้างหน้าคาดว่าปริมาณความต้องการเหล็กแผ่นรีดเย็นมีจำนวนมากขึ้น ทั้งนี้จะเห็นได้จากทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจของไทยและการขยายตัวของอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ

ตารางที่ 1.4 สถิติการผลิต การนำเข้า การส่งออก และการบริโภคเหล็กแผ่นรีดเย็นปี 2539 – 2543

ปี	2539	2540	2541	2542	2543
การผลิต (ตัน)	-	85,000	625,523	996,733	1,417,307
การนำเข้า (ตัน)	1,596,321	1,490,679	648,598	973,879	667,269
การส่งออก (ตัน)	26,172	64,140	226,769	409,207	537,179
การบริโภค (ตัน)	1,570,149	1,511,539	1,047,352	1,561,405	1,547,397

### สถิติเหล็กแผ่นรีดเย็น



ที่มา : กองโลหะกรรม กรมทรัพยากรธรณี

รูปที่ 1.2 แสดงสถิติเหล็กแผ่นรีดเย็น

### ช่องทางการจัดจำหน่าย

บริษัทฯ มีแผนการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์โดยเน้นที่ลูกค้าในประเทศเป็นหลัก และบางส่วนจะส่งออกไปยังประเทศจีน โดยในสถานการณ์จัดจำหน่ายภายในประเทศนั้น มีช่องทางการจำหน่ายโดยตรงกับลูกค้า ผ่านศูนย์บริการตัดชอยม้วนเหล็ก ( Coil Center ) ซึ่งเป็นหนึ่งในผู้ถือหุ้นของบริษัท ฯ และผู้ค้าเหล็ก ( Trader ) ผู้ซึ่งนำเข้าเหล็กแผ่นรีดเย็นเพื่อจำหน่ายให้กับตัวแทนจำหน่าย หรือผู้ผลิตในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ ที่เป็นรายย่อย นอกจากนี้แล้วบริษัทฯ เป็นหนึ่งในผู้ผลิตท่อรายใหญ่ของประเทศและมีบริษัทในเครือที่สามารถรองรับและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของบริษัทเป็นอย่างดี นอกจากนี้แล้วบริษัทกำลังเจรจากับบริษัทผลิตรถยนต์รายหนึ่งอีกด้วย

ในส่วนของการจัดจำหน่ายต่างประเทศแล้วบริษัทฯ ยังมีบริษัทในประเทศสิงคโปร์ และประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นผู้ถือหุ้นเป็นและตัวแทนจำหน่ายอีกด้วย ดังนั้นจึงคาดว่าบริษัทฯ จะไม่ประสบปัญหาในการจัดจำหน่ายมากนัก

นอกจากนี้บริษัทฯ ยังจะมีการเซ็นสัญญา Off Take Agreement เพื่อซื้อผลิตภัณฑ์เหล็กแผ่นรีดเย็นอีกด้วย

### จุดเด่นของโครงการ

1. ผู้ถือหุ้นรายใหญ่เป็นผู้ผลิตและผู้จำหน่ายที่ประสบความสำเร็จอุตสาหกรรมเหล็กอย่างต่อเนื่องนานกว่า 25 ปี
2. บริษัทเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยในการผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นอันทันสมัยจากฝรั่งเศส สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และ เยอรมัน
3. โครงการผลิตเหล็กของบริษัทฯ ยังอยู่ใกล้กับบริษัทผลิตเหล็กรีดร้อนทำให้ต้นทุนด้านค่าขนส่งอยู่ในระดับที่ต่ำ
4. รัฐบาลมีมาตรการเพิ่มพิกัดภาษีศุลกากรสำหรับเหล็กแผ่นรีดร้อนและรีดเย็น อยู่ในระดับสูง เพื่อป้องกันการทุ่มตลาดจากเหล็กที่นำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นมาตรการป้องกันอุตสาหกรรมภายในประเทศ

## 1.5 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตของโครงการผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดม้วน ประกอบด้วยหน่วยงานการผลิตใหญ่ ๆ 4 หน่วยงานใหญ่ ดังนี้คือ

1. หน่วยผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็น ( Cold Rolled steel Process )
2. หน่วยงานผลิตเหล็กแผ่นชนิดชุบสังกะสี ( Galvanizing Steel Process )
3. หน่วยงานเหล็กแผ่นเคลือบสี ( Color Coated Steel Process )
4. หน่วยงานกระบวนการผลิตกรดกลับคืน ( Acid Regeneration Process )

( สำหรับสมดุลมวลการผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็น แผ่นชุบสังกะสีและเหล็กแผ่นเคลือบสี ของโครงการดังแสดงไว้ในรูปที่ 1.3, 1.4 และ 1.5 )

### 1.5.1 หน่วยการผลิตเหล็กเย็น ( Cold Rolled Steel Process )

กระบวนการผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นของโครงการ ใช้เหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วน ( Hot Rolled Coil ) ซึ่งมีน้ำหนักประมาณขนาดละ 20 – 28 ตัน หนา ประมาณ 1.8 – 5 มม. และกว้างประมาณ 610 – 1,550 มม. เป็นวัตถุดิบ กระบวนการผลิตในหน่วยผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นของโครงการ มี ขั้นตอนการผลิตดังนี้

1. กระบวนการทำความสะอาดผิวเหล็กด้วยกรดเกลือ ( Push Pull Pickle Line )
2. กระบวนการรีดเย็นเพื่อลดขนาดโดยใช้เครื่องประเภท Sendzimir Mill ( Cold Rolling )
3. กระบวนการอบอ่อน ( Batch Annealing )
4. กระบวนการรีดปรับสภาพ ( Skin Pass Process )

รายละเอียดขั้นตอนการผลิตในหน่วยผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็น โดยสังเขปมีดังนี้

( 1 ) กระบวนการทำความสะอาดผิวเหล็กด้วยกรดเกลือ ( Push Pull Pickle Line, PPPL )

เป็นขั้นตอนการล้างทำความสะอาดไขมันบนผิวและกัดผิวเหล็กด้วยกรด เพื่อกำจัดสนิมหรือเหล็กออกไซด์ออกจากผิว เพื่อให้ผิวเหล็กแผ่นสะอาดปราศจากไขมันหรือสนิมเหล็ก

การกัดผิวจะล้างด้วยกรดเกลือ ( Hydrochloric Acid ) เจือจาง ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ถึงร้อยละ 99 การทำความสะอาดผิวเหล็กด้วยกรดเกลือ มีขั้นตอนโดยสังเขปดังนี้คือ

นำเหล็กม้วนเข้าสู่ขบวนการจุ่มล้างทำความสะอาดโดยใช้กรดเกลือเป็นตัวล้างทำความสะอาด โดยแบ่งการจุ่มออกเป็น 4 ครั้งด้วยกันคือ เมื่อเหล็กม้วนถูกคลี่ออกแล้วผ่านเข้าสู่ขบวนการล้างทำความสะอาดผิวเหล็กจะผ่านเข้าไปที่อ่างจุ่มล้างครั้งที่ 1 ก่อน แล้วจึงผ่านเข้าไปที่อ่าง 2 , 3, และ 4 ตามลำดับ หลังจากนั้นจึงผ่านเข้าไปในขบวนการล้างทำความสะอาดโดยใช้น้ำอีกครั้งหนึ่ง เพื่อล้างกำจัดสารเคมีบนผิวหน้าเหล็กออก ในขบวนการนี้ก็จะแบ่งการล้างออกเป็น 4 ครั้งเช่นกัน คือ จะมีอ่างน้ำอยู่ 4 อ่างเช่นเดียวกัน หลังจากนั้นจึงผ่านเข้าขบวนการการใช้ลมเป่าเพื่อให้ผิวหน้าเหล็กแห้งไม่มีสารเคมีหรือน้ำตกค้างอยู่ที่ผิวหน้าเหล็ก หลังจากนั้นจึงทำการตัดขอบที่ไม่ได้รูปทั้งสองข้างออก ( Side Trimmer ) แล้วจึงนำมาขดเป็นม้วน ( Hot Rolled Pickled Coil ) ก่อนที่จะนำไปรีดเย็นเพื่อลดขนาดต่อไป

## ( 2 ) กระบวนการรีดเย็นเพื่อลดขนาดโดยใช้เครื่องประเภท ( Sendzimir Mill ( Cold Rolled )

โดยการนำม้วนเหล็กที่ผ่านขบวนการทำความสะอาดผิวแล้วมาเข้าขบวนการรีดเพื่อลดขนาดความหนาของแผ่นเหล็กให้มีค่าตามที่ต้องการ ในขบวนการนี้จะเป็นการรีดแบบกลับไป - กลับมา สามารถลดขนาดความหนาของแผ่นเหล็กให้มีค่าตามที่ต้องการ และสามารถควบคุมความเรียบของแผ่นได้เป็นอย่างดี ในขั้นตอนนี้ขณะที่ทำการรีดจะมีขบวนการหล่อเย็นเพื่อลดความร้อนที่เกิดจากการรีดด้วย เครื่องรีดประเภท Sendzimir Mill เป็นเครื่องรีดเย็นที่มีสมรรถนะพิเศษในการรีดแผ่นบางและรีดเย็นเหล็กที่ลดขนาดลำบาก โดยสามารถรีดลดขนาดได้ถึงร้อยละ 90 พร้อมทั้งมีความแม่นยำและสม่ำเสมอทั้งแผ่น ซึ่งการทำงานของเครื่องรีดจะควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ เมื่อเหล็กแผ่นผ่านการรีดเย็นแล้ว จะถูกนำมาขดเป็นม้วนอีกทีเพื่อทำการอบอ่อนต่อไป

## ( 3 ) กระบวนการอบอ่อน ( Batch Annealing )

กระบวนการนี้เพื่อลดความแข็งของแผ่นเหล็กลง และเพิ่มความยืดหยุ่นตัวของเหล็กให้มากขึ้นเพื่อคุณสมบัติในการขึ้นรูป เพราะในขณะที่แผ่นเหล็กถูกรีดลดขนาดแผ่นเหล็กจะมีความเครียดมาก ทำให้เกิดความแข็งมากตามไปด้วย ในขณะที่ความ

สามารถในการยืดตัวลดลงจะแตกหักง่ายทันทีเมื่อนำไปเข้ากระบวนการแปรรูปเลยโดยไม่ผ่านการอบเสียก่อน การอบจะทำโดยอบเหล็กขดเป็นม้วนครั้งละ 3 ม้วน อุณหภูมิในการอบประมาณ 1260 องศาเซลเซียส เตาที่ใช้ในการอบอ่อนมีลักษณะเป็นรูปประฆังคว่ำ ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงให้พลังงานความร้อน โดยจะมี Fiber Lining อยู่ภายในเพื่อป้องกันความร้อนแผ่ออกมาภายนอก และในระบบระบายความร้อนจะใช้น้ำหมุนเวียนเพื่อระบายความร้อน

#### ( 4 ) กระบวนการรีดปรับสภาพ ( Skin Pass Process )

เมื่อเหล็กที่ผ่านการอบเย็นลงก็จะนำไปเข้ากระบวนการรีดปรับสภาพ (Skin Pass Process) เพื่อปรับแต่งและขัดให้เหล็กมีความเงางามหรือจะนำไปใช้ ทั้งนี้จะมีการรีดเพื่อลดขนาดความหนาของอีกแล้วแต่ความต้องการในการใช้งาน จากนั้นจึงนำม้วนเป็นขดหรือตัดเป็นแผ่นขึ้นรูปกับความต้องการของลูกค้า โดยเหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดม้วนขนาดเล็กสุดมีน้ำหนักประมาณ 8 ตัน และใหญ่สุดมีน้ำหนักประมาณ 28 ตัน เหล็กแผ่นรีดเย็นที่ได้ส่วนหนึ่งจะจำหน่ายให้กับลูกค้า และอีกส่วนหนึ่งจะนำไปใช้ในเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับขั้นตอนการผลิตเหล็กแผ่นชุบสังกะสีของโครงการต่อไป

### 1.5.2 หน่วยผลิตเหล็กแผ่นชุบสังกะสี

กระบวนการผลิตเหล็กแผ่นชุบสังกะสีของโครงการใช้เหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดม้วนจากขั้นตอนการผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นของโครงการเป็นวัตถุดิบ กระบวนการผลิตในหน่วยผลิตเหล็กชุบสังกะสีของโครงการดังแสดงในรูปที่ 1.4 และมีขั้นตอนการผลิตดังนี้

- (1) กระบวนการทำความสะอาดผิวเหล็กด้วยสารละลายอัลคาไลน์ ( NaOH )
- (2) กระบวนการอบอ่อน ( Annealing Line )
- (3) กระบวนการชุบจุ่มสังกะสี ( Galvanized Process )
- (4) กระบวนการเคลือบโครเมต ( Chromating Unit )

#### (1) กระบวนการทำความสะอาดผิวเหล็กด้วยสารละลายอัลคาไลน์ ( NaOH )

ภายหลังจากที่ได้เหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดม้วนแล้ว ก็จะเข้าสู่กระบวนการผลิตเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน ( Hot Dip Galvanized ) เหล็กที่จะผ่านขบวนการนี้จะต้องผ่านการรีดเย็นลดขนาดแล้ว เมื่อนำเหล็กแผ่นม้วนเข้าสู่กระบวนการผลิตจะต้องทำความสะอาดโดย

วิธี Alkaline Cleaning โดยจะมีปั๊มแรงดันเป็นตัวสร้างแรงดันเพื่อสเปรย์สารละลายอัลคาไลน์ลงไปบนผิวหน้าของแผ่นเหล็ก สารละลาย ( NaOH ) อัลคาไลน์ที่ผ่านการใช้งานแล้วก็จะไหลกลับไปเพื่อแยกตะกอนและเศษผงต่างๆ ออกแล้วนำกลับมาใช้ใหม่อีกครั้งก่อนใช้ สารละลายอัลคาไลน์จะมีการอุ่นโดยใช้ไอน้ำร้อน เพื่อให้มีอุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นจึงใช้ไอน้ำร้อนอุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส สเปรย์ลงบนแผ่นเหล็กเพื่อล้างเอาสารละลายอัลคาไลน์ออก จากนั้นแผ่นเหล็กจะเข้ามาในส่วนเครื่องล้างแผง ( Accumulator ) ซึ่งจะมีลักษณะการเดินของแผ่นเหล็กกลับไปกลับมา เพื่อเป็นตัวหน่วงเวลาในกรณีที่ต้องการต่อปลายของแผ่นเหล็กม้วนหนึ่งเข้ากับต้นม้วนของแผ่นเหล็กอีกม้วนหนึ่ง แล้วจึงนำแผ่นเหล็กเข้าเตาอบ

## (2) กระบวนการอบอ่อน ( Annealing Line )

ซึ่งเป็นเตาอบแบบ Non Oxidizing furnace ที่มีประสิทธิภาพและประหยัดพลังงานซึ่งเป็นที่ยอมรับทั่วโลก เตาอบในอุตสาหกรรมเหล็ก ใช้ความร้อนประมาณ 1,230 – 1,260 องศาเซลเซียส เตาอบนี้ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง มีการให้ความร้อนแก่อากาศก่อนที่จะเกิดการสันดาปโดยหัวเผา และในเตาอบมีระบบหล่อเย็นให้กับแผ่นเหล็กที่ผ่านเข้าไปในเตาอบโดยมีท่อลมที่ต่อมาจากพัดลมภายนอก และมีท่อลมภายในเตาประมาณ 39 ท่อ โดยท่อทั้งหมดจะยึดติดอยู่กับอิฐทนไฟในเตา เมื่อผ่านการอบอ่อนแล้วจึงนำแผ่นเหล็กเข้ากระบวนการจุ่มชุบสังกะสี

## (3) กระบวนการชุบจุ่มสังกะสี ( Galvanized Process )

การจุ่มชุบสังกะสีของโครงการใช้เตาบรรจุสังกะสีเหลว เพื่อจุ่มชุบแผ่นเหล็กในเตาบรรจุสังกะสีเหลว ในขั้นตอนการจุ่มชุบจะใช้อุณหภูมิประมาณ 460 องศาเซลเซียส ใช้พลังงานไฟฟ้าในการหลอมละลายสังกะสี เตามีลักษณะเป็นเตาเหนียวนำไฟฟ้า 1 เตา หลังจากผ่านการชุบแล้วจะผ่านอุปกรณ์ที่ใช้ลมเป็นตัวเป่าเพื่อทำให้สังกะสีที่เคลือบบนผิวหน้าเรียบด้วยเครื่องเป่าเย็น ( Jet Coolers ) ใน Cooling Tower หลังจากนั้นก็จะปล่อยให้เย็นด้วยอากาศธรรมดา จากนั้นแผ่นเหล็กจะผ่านเข้าไปในส่วนของการพ่นผงสังกะสีลงบนผิวหน้าของเหล็ก โดยลักษณะของผงสังกะสีที่พ่นจะถูกพ่นออกไปพร้อมกับแรงดันลม ปริมาณสังกะสีที่พ่นออกมาประมาณ 2.7 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จากนั้นก็นำมาชุบในอ่างน้ำเย็นแล้วใช้ลมร้อนเป่าเพื่อให้ผิวของเหล็กแห้งแล้วจึงนำเข้าเตาอบซึ่งมีลักษณะเป็นเตาเหนียวนำไฟฟ้า ใช้อุณหภูมิประมาณ 540 องศาเซลเซียส จากนั้นจึงผ่านเข้ามายังเครื่องปรับสภาพเพื่อปรับปรุงคุณภาพผิวโดยใช้วิธีรีดโดยใช้ลูกรีด ซึ่งใช้แรงดันของน้ำมันเป็นตัว

กต และมีน้ำหล่อเย็นในขณะปรับสภาพผิวด้วย หลังจากนั้นจึงใช้ลมเป่าให้แห้ง กระบวนการต่อไปเป็นการลดรอยล้างกะสีตกค้างและส่วนเกินออกด้วยเครื่อง Matt Finish Mill ซึ่งรวมถึงกระบวนการรีดพื้นผิวที่เคลือบให้มีความเรียบสม่ำเสมอทั้งแผ่น หลังจากนั้นเข้าสู่หน่วยเคลือบโครเมต

#### (4) กระบวนการเคลือบโครเมต ( Chromating Unit )

เป็นการเคลือบสารประกอบโครเมียมชั้นสุดท้าย เพื่อป้องกันสนิมขาว ( White Rust) ที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากรอยร้าวหรือเคลือบไม่สนิทของสังกะสี และเพื่อเป็นการเพิ่มความมันวาว หลังจากนั้นก็จะนำไปขัดเป็นม้วนหรือตัดเป็นแผ่นเรียบตามขนาดเพื่อจำหน่ายให้กับลูกค้า หรือนำไปใช้ในกระบวนการเคลือบสีในกระบวนการการผลิตต่อไป

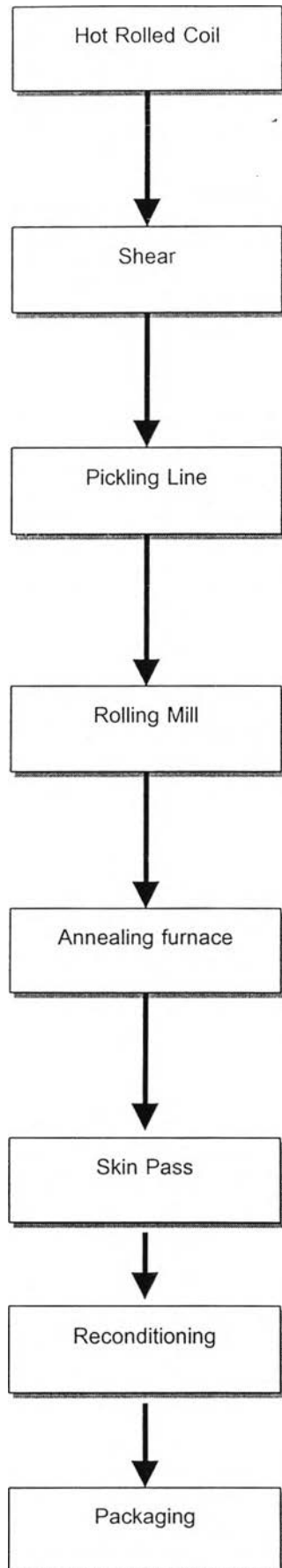
### 1.5.3 หน่วยผลิตเหล็กแผ่นเคลือบสี ( Color Coating Process )

เหล็กแผ่นรีดเย็นที่ผ่านกระบวนการชุบสังกะสีจะถูกนำมาเคลือบสี ขั้นตอนแรกจะทำความสะอาดพื้นผิวก่อน ( Strip Preparation ) โดยนำแผ่นเหล็กมาผ่านการอบก่อน อุณหภูมิในการอบประมาณ 250 องศาเซลเซียส แล้วทำให้เย็นโดยน้ำหล่อเย็นจนกระทั่งแผ่นเหล็กมีอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส แล้วจึงนำมาเคลือบสีครั้งที่ 1 โดยผ่านการเคลือบแบบลูกกลิ้ง หลังจากนั้นจะอบในเตาอบแห้งแล้วเคลือบครั้งที่ 2 พร้อมทั้งอบให้แห้งอีกครั้งหนึ่ง กระบวนการเคลือบสีนั้นจะสามารถเลือกได้ว่าต้องการเคลือบพื้นผิวเพียงหน้าเดียว หรือทั้งสองหน้า หลังจากเคลือบสีแล้วนำเข้าเตาอบอีกครั้งหนึ่ง เตาอบชนิดนี้ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงเผาไหม้ผ่านหัวเผาโดยซึ่งมีอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 400 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นนำไปขัดเป็นม้วนหรือตัดเป็นแผ่นเรียบตามขนาดกระบวนการเคลือบสีนี้จะทำให้ลูกค้าได้เหล็กแผ่นเคลือบสีที่สามารถทนแรงการกัดกร่อนรูปโดยที่สีไม่ปริแตก อีกทั้งยังมีความคงทนและสวยงามทั่วทั้งแผ่น

### 1.5.4 หน่วยกระบวนการผลิตกรดกลับคืน ( Acid Regeneration Process )

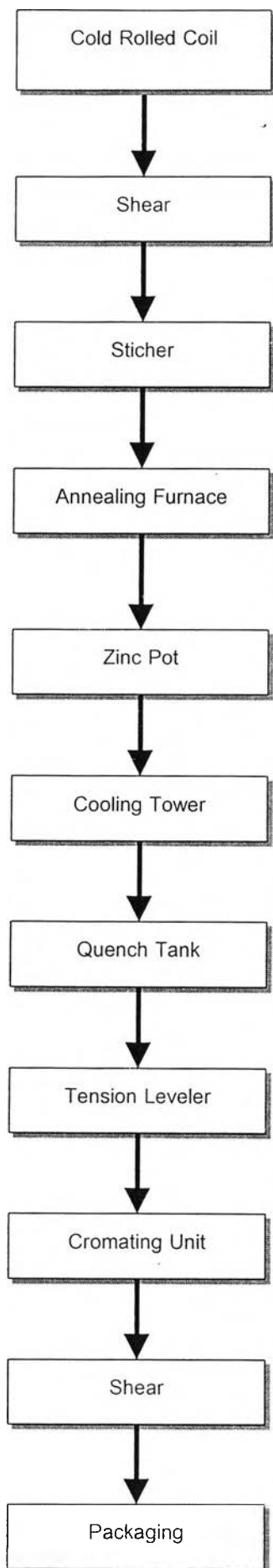
เป็นกระบวนการนำกรดเกลือ ( HCL ) ที่ผ่านการใช้งานจากขั้นตอนการล้างด้วยกรดเกลือ ( Pickling ) ซึ่งเป็นการกำจัดสเกล ( Scale ) ที่ประกอบด้วยออกไซด์ของเหล็ก ( Iron Oxide ) ออกจากผิวเหล็กแผ่น

รูปที่ 1.3 แผนภาพการผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็น

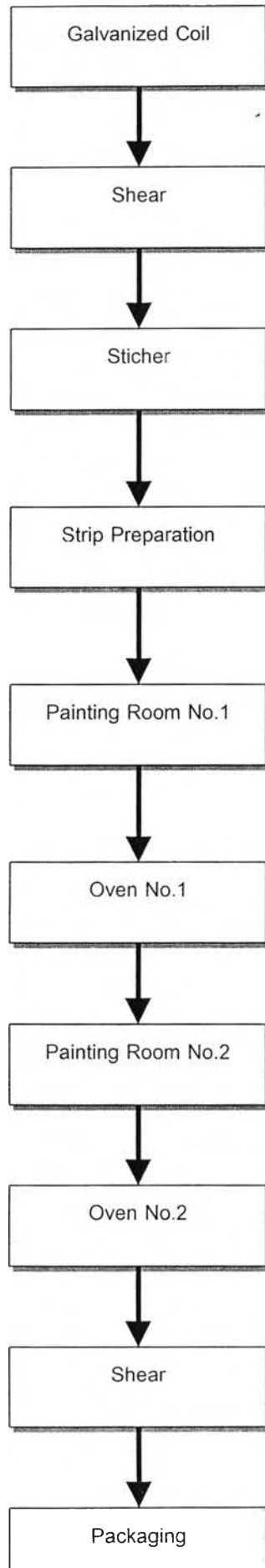




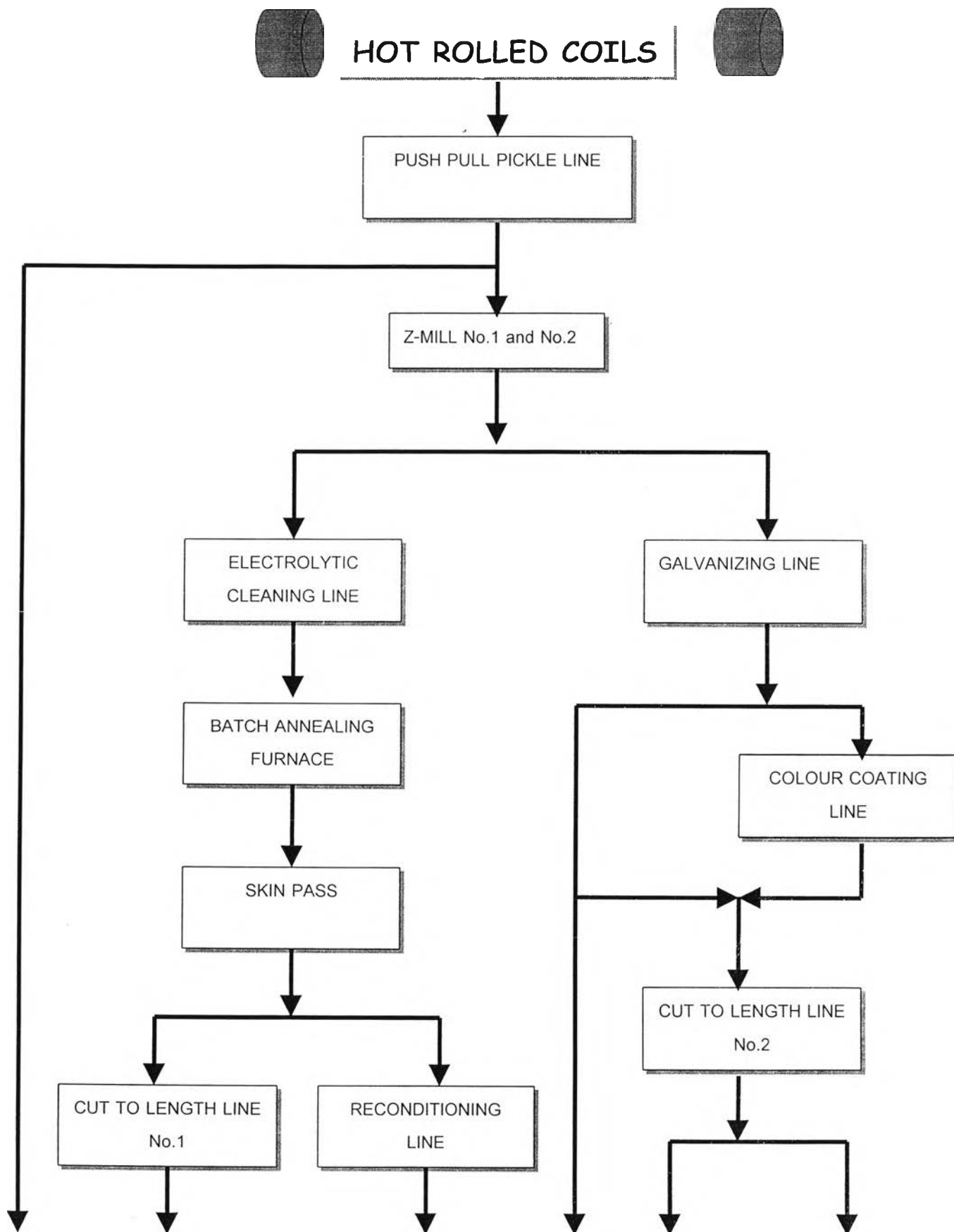
รูปที่ 1.4 แผนภาพการผลิตเหล็กแผ่นชุบสังกะสี



รูปที่ 1.5 แผนภาพการผลิตเหล็กแผ่นเคลือบสี



รูปที่ 1.6 แผนภาพกระบวนการและกำลังการผลิต



### 1.6 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างระบบการควบคุมการบริหารโครงการ
2. ใช้เป็นแผนสำหรับการบริหารโครงการจริงในอนาคต

### 1.7 ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาเฉพาะโครงการผลิตเหล็กรีดเย็นชนิดม้วนของบริษัท ผลิตเหล็กรีดเย็นชนิดม้วน จำกัดเท่านั้น
2. ศึกษาการบริหารโครงการโดยการเน้นที่การจัดการเรื่องการจัดกำลังคน ตารางเวลา และงบประมาณเพื่อให้โครงการมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด
3. มีการประยุกต์การใช้ไดอะแกรมโครงข่าย ( Network Diagram ) ของกิจกรรมงานต่างๆ ตามลำดับขั้นตอนและความสัมพันธ์

### 1.8 ขั้นตอนการวิจัย

1. สัมภาษณ์วิจัยและค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
2. ศึกษากระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง
3. ศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนต่างๆของโครงการผลิตเหล็กรีดเย็นชนิดม้วนเพื่อนำไปใช้ในการบริหารโครงการ โดยที่การบริหารโครงการประกอบด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้
  - การบริหารโดยรวมของโครงการ
  - การบริหารขอบเขตของโครงการ
  - การบริหารเวลาของโครงการ
  - การบริหารค่าใช้จ่ายของโครงการ
  - การบริหารคุณภาพของโครงการ
  - การบริหารทรัพยากรบุคคลของโครงการ
4. สร้างแผนงานและการควบคุมการบริหารโครงการ
5. นำโปรแกรม Microsoft Project มาประยุกต์ใช้ ในการวางแผนและทำโครงข่ายการบริหาร ( CPM )
6. สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ รวมทั้งจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

## 1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวางแผนการบริหารโครงการตั้งโรงงานผลิตเหล็กรีดเย็นชนิดม้วน ทำให้ได้รับประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. เป็นแนวทางในการกำหนดเป้าหมายสำหรับการวางแผนและควบคุมโครงการที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ของโครงการนี้
2. เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบว่ามีความเสี่ยงใดบ้างที่เป็นความเสี่ยงวิกฤติซึ่งจำเป็นต้องดูแลเป็นพิเศษ
3. เป็นแนวทางในการจัดต้นทุน ทรัพยากร และงบประมาณ สำหรับในการบริหารโครงการ

## 1.10 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### เพียงใจ พานิชกุล , 2534

จากงานวิจัยเรื่องการวางแผนการบริหารโครงการตั้งโรงงานเตาหลอมอาร์คเพื่อผลิตเหล็กเส้นในประเทศไทยโดยการวิเคราะห์โครงข่าย กล่าวถึงการวางแผนการบริหารโครงการตั้งโรงงานเตาหลอมอาร์คเพื่อผลิตเหล็กเส้นในประเทศไทยโดยใช้วิธีวิกฤติ เป็นการวางแผนการดำเนินงานซึ่งประกอบด้วย การระบายละเอียดของงาน และการจัดทำกำหนดเวลาของโครงการ ผลการวิจัยที่ได้จะทำให้ทราบรายละเอียดของงานที่จะต้องดำเนินการ บุคลากรที่ต้องรับผิดชอบงาน เวลาที่ต้องใช้สำหรับแต่ละงาน ทำให้ทราบความสัมพันธ์และลำดับขั้นตอนของงานที่จะทำให้สามารถดำเนินโครงการเสร็จเร็วที่สุด เพื่อเตรียมพร้อมในการดำเนินการ การกำกับดูแลและการควบคุมโครงการให้บรรลุตามเป้าหมายทั้งด้านคุณภาพและเวลา

### สมพล รัตนภิบาล , 2537

ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการบริหารโครงการสำหรับการตั้งโรงงานผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิคโดยมีการบริหารในระยะก่อนการดำเนินงานเป็นแบบโครงการโดยสมบูรณ์ ประกอบด้วยบุคลากรดังนี้คือ ผู้อำนวยการโครงการ ฝ่ายการเงิน ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายวิศวกรรม และ งบประมาณ การเงินลงทุนของโครงการ มีขั้นตอนการวางแผนโครงการดังนี้คือ

1. การระบายละเอียดของโครงการ
2. จัดทำงบประมาณ

### 3. จัดทำกำหนดเวลาของโครงการ

แสดงผลการศึกษาบริหารโครงการโดยใช้แผนภูมิแกนต์ สรุปผลการวิจัยตามแผนงาน ( Job Planning ) กำลังคน ( Man Planning ) แผนเวลา ( Time Planning ) และแผนการเงิน ( Budget Planning )

#### ภิญโญ สุโนภักดิ์ , 2538

งานวิจัยนี้มุ่งถึงการวางแผนและควบคุมการบริหารโครงการสำหรับการตั้งโรงงานผลิตแท่งเหล็กดิ่งเย็น การวิจัยนี้เป็นการศึกษาทั้งในส่วนการศึกษาการลงทุนและการวางแผน และการควบคุมการบริหารโครงการโดยที่มีรายละเอียดของการศึกษาดังนี้คือ

1. การตลาด
2. การศึกษาทางวิศวกรรม
3. การบริหาร
4. การวิเคราะห์ทางการเงิน
5. การกำหนดเป้าหมายการวางแผนและบริหารโครงการ
6. การวางแผนและการบริหารโครงการ

#### จันทนา จันทโร และ ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , 2532

หนังสือเล่มนี้ได้อธิบายแนวทางการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ด้านธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยแสดงสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาในด้านการศึกษาด้านการตลาด ด้านวิศวกรรม ด้านการบริหาร ด้านการเงิน ด้านเศรษฐศาสตร์ และผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม

#### วันเพ็ญ ศิริศักดิ์สมบูรณ์ , 2542

จากการวิจัยเรื่องการจัดการโครงการขยายกำลังการผลิตตู้เย็นพาณิชย์ โดยศึกษาถึงวัตถุดิบและชิ้นส่วนประกอบที่ต้องการใช้ในการผลิต ศึกษากระบวนการผลิตตู้เย็น และเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ ซึ่งได้ใช้วิธีการผลิตให้เป็นแบบต่อเนื่อง อาศัยวิธีจัดสมดุลสายการผลิต กำหนดความต้องการด้านเครื่องจักรอุปกรณ์ ด้านแรงงาน การจัดสรรพื้นที่ภายในอาคารของโรงงาน จัดผังโรงงาน ตลอดจนการวางแผนการบริหารโครงการซึ่งประกอบด้วยการระบุรายละเอียดของโครงการ การจัดทำกำหนดเวลา และการจัดทำงบประมาณ โดยได้นำวิธีสายงานวิกฤติ ( Critical Part Method, CPM ) มาใช้ในการวิเคราะห์โครงข่ายประกอบกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ( Microsoft Project ) มาช่วยในการคำนวณ

### ประชุม รอดประเสริฐ, 2529

หนังสือเล่มนี้มีเนื้อหาที่ครอบคลุม 3 ขั้นตอนของวงจรการบริหารโครงการดังที่กล่าวนี้คือ การเขียนโครงการ การบริหารโครงการ และ การประเมินโครงการ

**การเขียนโครงการ** เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของแผนกับโครงการ ความหมายของโครงการ ความจำเป็นในการวางแผนโครงการ ส่วนประกอบและวงจรในการบริหารโครงการ ลักษณะของโครงการที่ดี ขั้นตอนและรูปแบบตลอดจนตัวอย่างการเขียนโครงการแบบประเพณีนิยม และแบบ Log Frame

**การบริหารโครงการ** เป็นรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ทั่วไปของการบริหารโครงการ กระบวนการบริหารโครงการ ระบบการบริหารโครงการ โครงสร้างการบริหารโครงการ การจัดลำดับความสำคัญของโครงการ หลักการบริหารโครงการ ผู้บริหารโครงการ และบทบาทหน้าที่ตลอดจนทักษะ และความรู้ที่จำเป็นในการบริหารโครงการ

**การประเมินโครงการ** เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับความเป็นมาของการประเมินโครงการ ความหมายการประเมินโครงการ ความมุ่งหมายและความสำคัญของการประเมินโครงการ กระบวนการของการประเมินผลโครงการ คณะกรรมการเพื่อการประเมินโครงการ รูปแบบการประเมินโครงการ รูปแบบการประเมินโครงการ ประเภทของการประเมินโครงการ ประเภทของการประเมินโครงการ สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการประเมินโครงการ และสรุปด้วยปัญหาของการประเมินผลโครงการ

### ประสิทธิ์ ดงยั้งศิริ, 2542

หนังสือเล่มนี้มีเนื้อหาครอบคลุมหลักแนวคิดและประเด็นสำคัญต่างๆ เกี่ยวกับการวางแผนโครงการ การวิเคราะห์โครงการ และการจัดเตรียมโครงการทั้งของภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน พร้อมทั้งเทคนิคการวางแผนและการวิเคราะห์ที่ครบถ้วนสมบูรณ์

## 1.11 ทฤษฎีของงานวิจัย

### 1.11.1 การบริหารโครงการและการศึกษาความเป็นไปได้

การบริหารโครงการได้เกิดขึ้นมานานแล้วในอดีตที่ผ่านมาตั้งแต่ก่อนการก่อสร้างพีระมิดของประเทศอียิปต์ก็ตาม แต่ในระยะหลังนี้ระหว่าง ค.ศ. 1957 – 1958 มีการใช้การบริหารโครงการในการวางแผนและควบคุมโครงการวิจัยและพัฒนาเรือดำน้ำติดหัวจรวดนิวเคลียร์ชื่อ Polaris เนื่องจากโครงการนี้จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับบริษัทผู้ผลิตหลายพันบริษัทและมีกิจกรรมต่างๆที่ต้องปฏิบัติตามโครงการที่มีความยุ่งยากซับซ้อนเป็นจำนวนมาก

#### ลักษณะของโครงการ

จากความหมายของโครงการดังกล่าวจะเห็นได้ว่าโครงการทุกโครงการไม่ว่าจะเป็นโครงการขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ โครงการรัฐบาล หรือภาคเอกชนต่างก็ต้องมีคุณลักษณะสำคัญ 5 ประการดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของโครงการ
2. ความเป็นอิสระหรือความเป็นเอกเทศ
3. กิจกรรมหรือรูปแบบการดำเนินงานที่จะต้องจัดให้มีความสอดคล้องกลมกลืนกัน
4. สถานที่ตั้งโครงการ
5. การกำหนดระยะเวลาการดำเนินงานที่ชัดเจน

#### การวิเคราะห์โครงการด้านต่างๆ

ในการบริหารโครงการให้ประสบผลสำเร็จตามที่ได้วางไว้นั้นจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการดังนี้คือ

1. การศึกษาด้านการตลาดหรืออุปสงค์
2. การศึกษาด้านเทคนิค
3. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของโครงการ
4. การศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์
5. การศึกษาด้านการเงิน
6. การศึกษาด้านการบริหาร



### 1. การศึกษาด้านการตลาดหรืออุปสงค์

การวิเคราะห์และคาดคะเนถึงอุปสงค์ของผลผลิตของโครงการเป็นสิ่งจำเป็นต่อการวางแผนและการวิเคราะห์โครงการเป็นอย่างดี ดังนั้นการวิเคราะห์อุปสงค์จำเป็นจะต้องคำนึงถึงปัญหาต่อไปนี้

1. อุปสงค์ในผลผลิตของโครงการนี้มีมากน้อยเพียงใด
2. อุปสงค์ของผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงมากน้อยเพียงใด
3. โครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นสามารถตอบสนองความต้องการได้มากน้อยเพียงใด

### 2. การศึกษาทางด้านเทคนิค

การศึกษาโครงการด้านเทคนิคนั้น โดยทั่วไปจะเป็นการพิจารณาโครงการที่กำลังพิจารณานั้นมีความเหมาะสมทางด้านเทคนิค หรือการออกแบบและด้านวิศวกรรมเพียงใด โดยในการวิเคราะห์นั้นก็มีเรื่องต่างๆดังนี้

1. สถานที่ตั้งของโครงการ
2. การออกแบบด้านวิศวกรรมของโครงการ
3. ขนาดของโครงการและการพิจารณาถึงความคาดหวังของตลาด
4. วัสดุที่ใช้และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ
5. ปริมาณและคุณภาพของแรงงานที่ต้องการ
6. กำหนดการดำเนินงานของโครงการ
7. การประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการ

### 3. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของโครงการ

เนื่องจากโครงการที่จะบริหารเป็นโครงการขนาดใหญ่ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อโครงการทำให้โครงการต้องประสบกับปัญหาอุปสรรคและความล้มเหลวได้หรืออาจทำให้โครงการดำเนินไปอย่างราบรื่นประสบความสำเร็จด้วยดี สภาพแวดล้อมที่จะกล่าวถึงนี้ก็คือสภาพแวดล้อมภายนอกโครงการ ได้แก่ กฎระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับ ภาวะเศรษฐกิจ สังคม การเมือง เทคโนโลยี สาธารณูปโภค ๆ เช่น ไฟฟ้า ประปา เป็นต้น

#### 4. การศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ต้องมีการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ของโครงการที่กำลังพิจารณานั้นจะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ โดยที่ผลการวิเคราะห์แสดงออกมาในรูปของผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ สูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่จ่ายไปถ้าผลตอบแทนที่ได้รับสูงกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนก็แสดงให้เห็นว่าโครงการนั้นดี และถ้าผลตอบแทนที่ได้รับต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนก็เป็นโครงการที่ไม่ดีทางเศรษฐกิจ ดังนั้นการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์จึงมีส่วนช่วยในการตัดสินใจที่จะยอมรับหรือปฏิเสธโครงการ

#### 5. การวิเคราะห์ทางการเงิน

การวิเคราะห์ทางการเงินเป็นการวิเคราะห์ถึงการลงทุนและผลตอบแทนของโครงการในด้านของเอกชนเป็นสำคัญ เพราะเป็นการวิเคราะห์ที่มุ่งเน้นถึงผลตอบแทนทางการเงินหรือความสามารถในการทำกำไรของโครงการเพื่อก่อให้เกิดความมั่นใจว่าถ้ามีการดำเนินการตามโครงการนี้แล้วจะไม่ก่อให้เกิดปัญหาทางการเงินใดๆ ในทุกขั้นตอนของโครงการ นอกจากนี้ถ้าโครงการที่ต้องกู้ยืมเงินมาลงทุนก็ต้องพิจารณาด้วยว่าจะมีความสามารถในการชำระคืนเงินต้น และดอกเบี้ยได้หรือไม่

โดยทั่วไปการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการจะประกอบด้วยเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

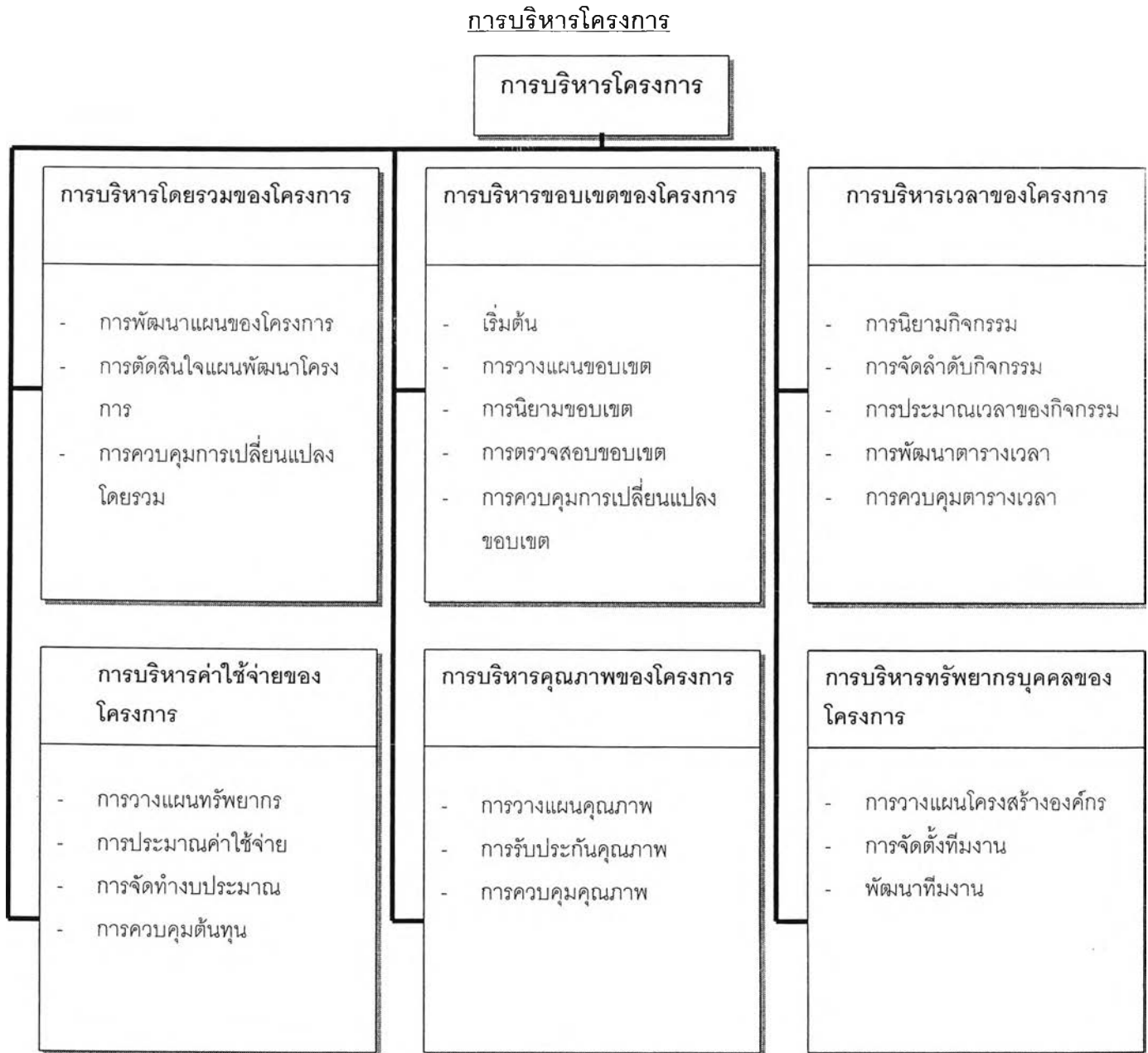
1. การคาดคะเนค่าใช้จ่ายของโครงการ
2. การคาดคะเนการเงินของโครงการ
3. การวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินของโครงการ
4. การประเมินผลตอบแทนทางการเงินของโครงการ
5. การพิจารณาแหล่งที่มาของเงินทุนของโครงการ
6. การใช้คืนเงินกู้

#### 6. การศึกษาด้านการบริหาร

เมื่อโครงการได้รับการอนุมัติและดำเนินงานแล้วอาจประสบกับความล้มเหลวและขาดทุนได้ ถ้าหากการจัดการหรือการบริหารโครงการไม่มีประสิทธิภาพ ความสำเร็จของโครงการจึงขึ้นกับการบริหารเป็นสำคัญ ดังนั้นการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการจึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ด้านการบริหารด้วยเพื่อก่อให้เกิดความมั่นใจว่าจะบริหารโครงการอย่างมีประสิทธิภาพตามเป้าหมายที่วางไว้

1.11.2 การบริหารโครงการ

โครงการหมายถึงแผนงานที่จัดทำขึ้นอย่างมีระบบเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ งานแต่ละงานอาจประกอบด้วยโครงการหลายโครงการ และโครงการแต่ละโครงการจะสามารถดำเนินการไปด้วยดีและจะประสบความสำเร็จหรือบรรลุถึงเป้าหมายอย่างมีคุณภาพได้ ย่อมต้องขึ้นอยู่กับ การบริหารโครงการอย่างมีคุณภาพ โดยปกติการบริหารโครงการจะประกอบด้วยส่วนประกอบดังนี้



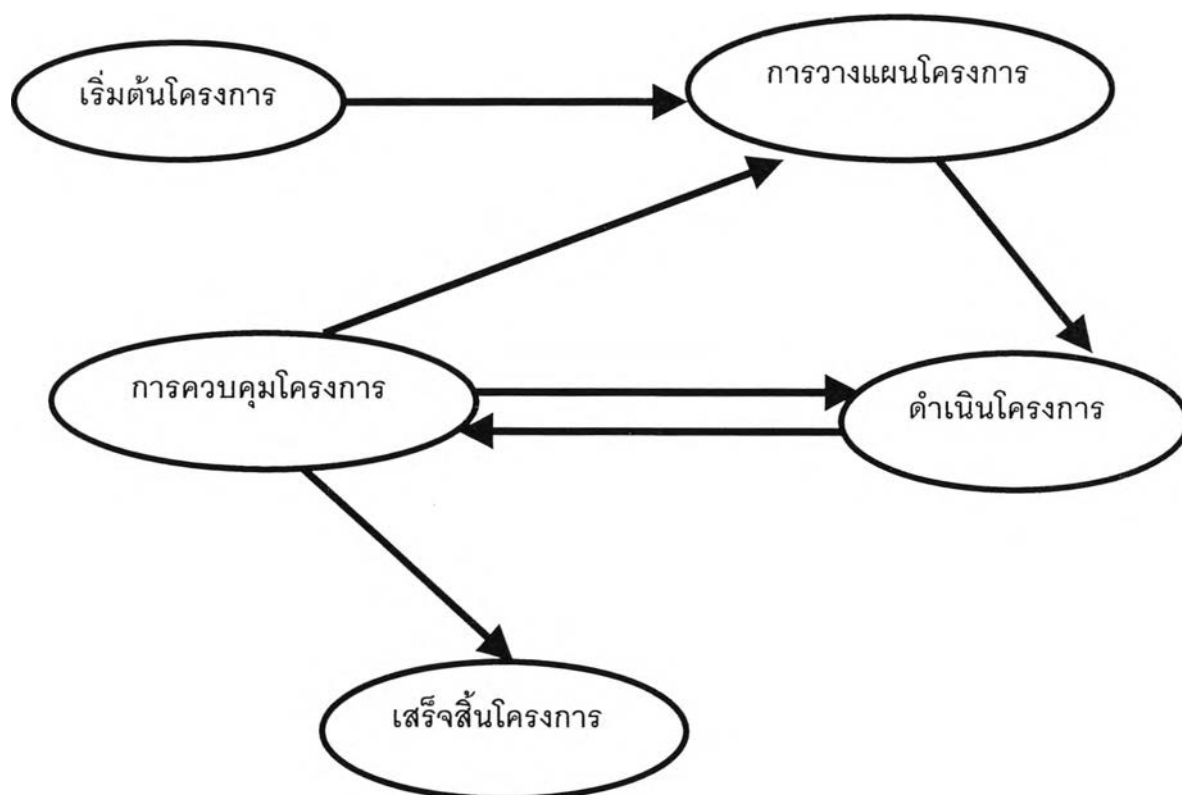
รูปที่ 1.7 ภาพโดยรวมของการบริหารโครงการ

### ขั้นตอนการบริหารโครงการ

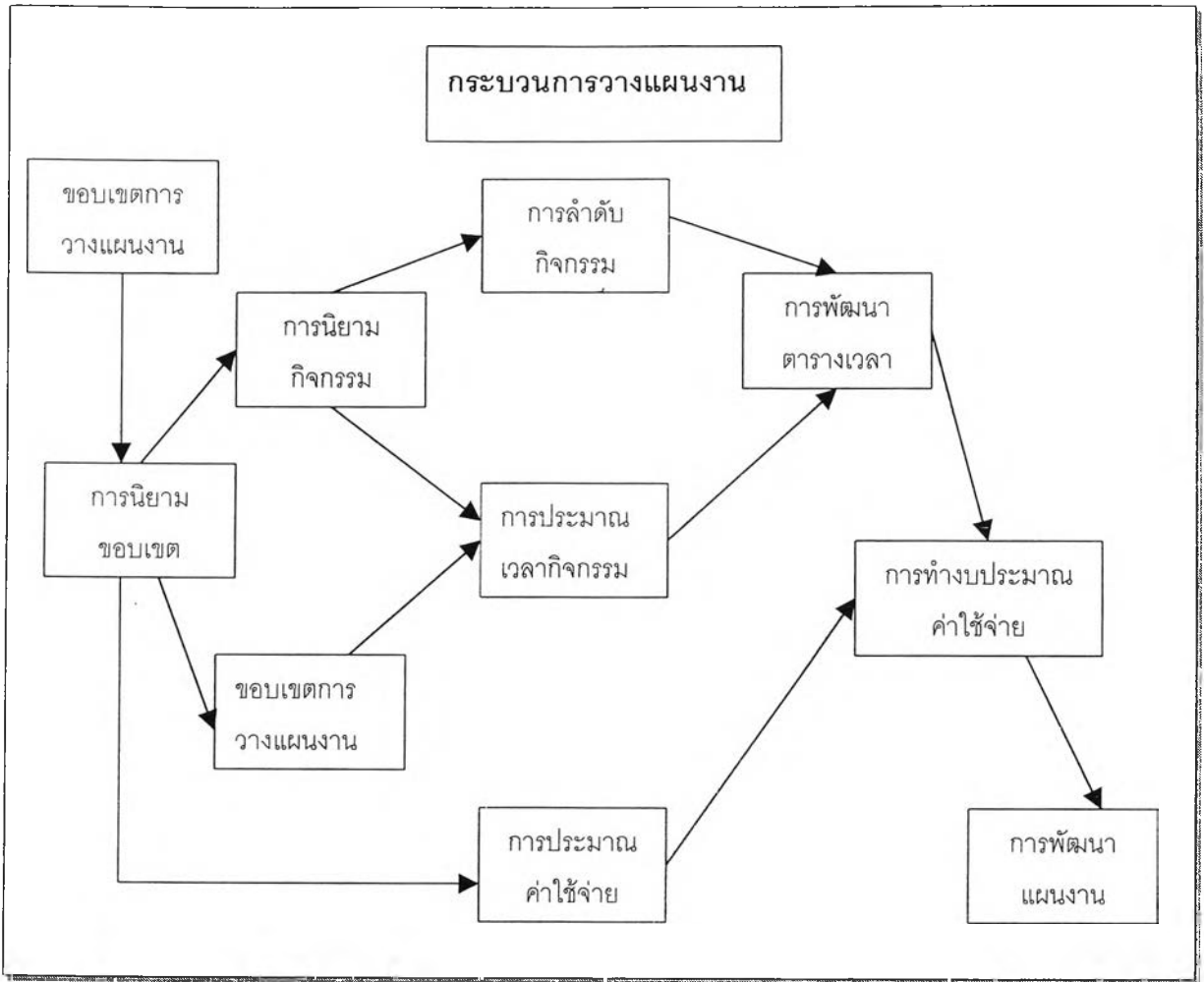
ขั้นตอนของการบริหารโครงการประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

- การเริ่มต้นโครงการ
- การวางแผนโครงการ
- การดำเนินการโครงการ
- การควบคุมโครงการ
- เสร็จสิ้นโครงการ

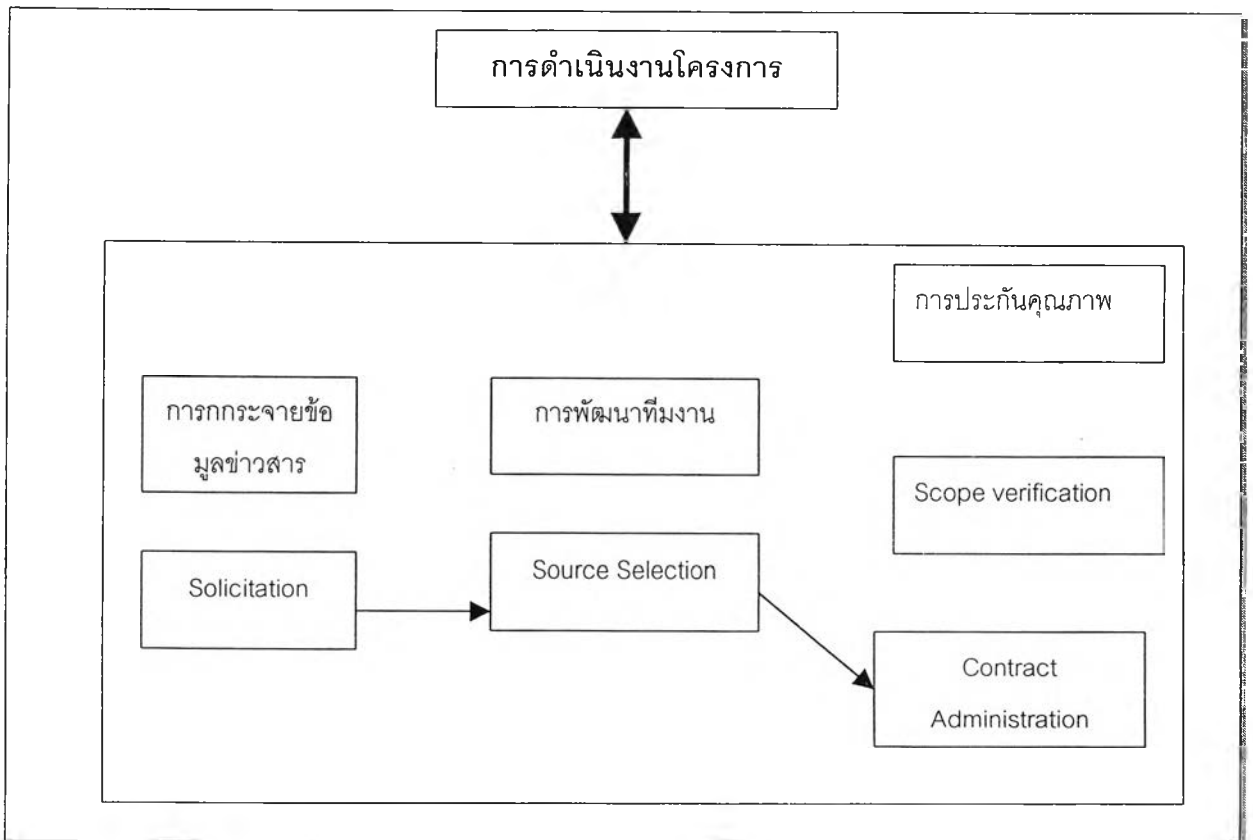
ความสัมพันธ์ของทั้ง 5 ขั้นตอนแสดงดังรูป



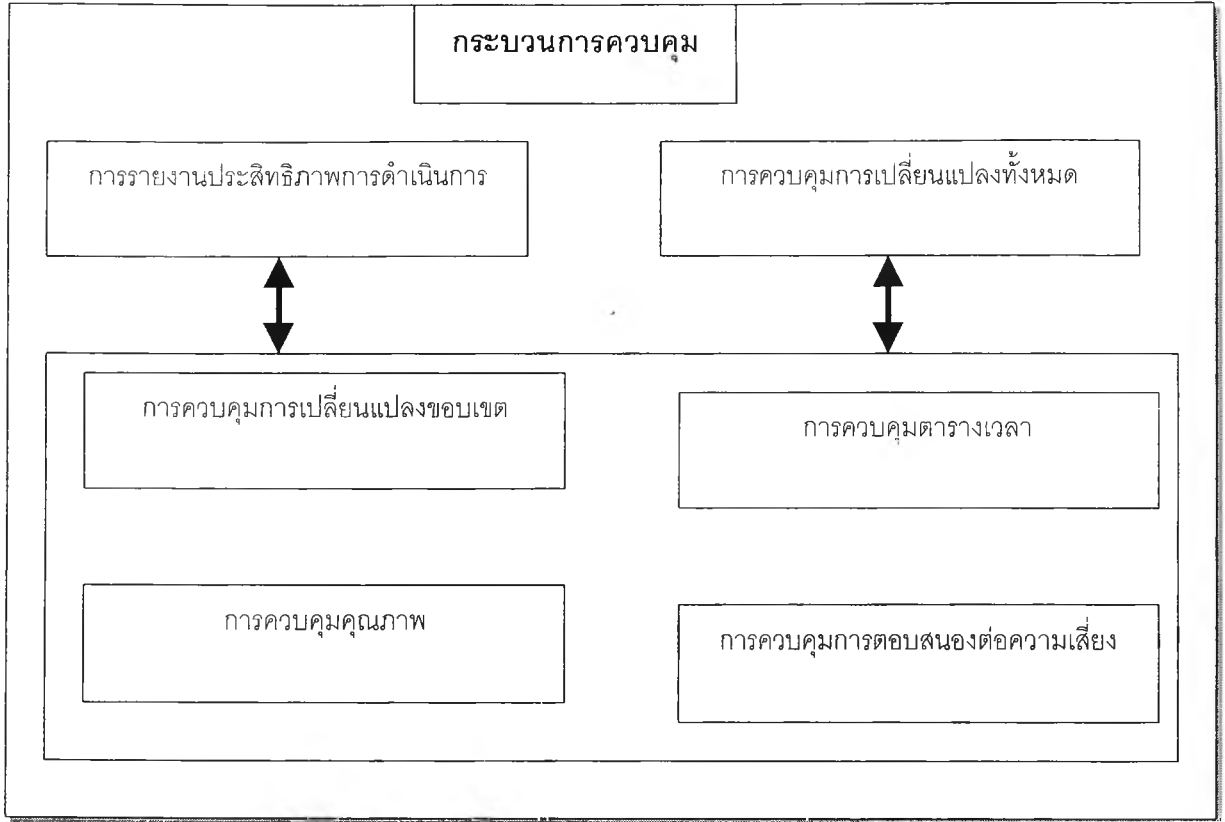
รูปที่ 1.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการบริหารโครงการ



รูปที่ 1.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการวางแผนงาน

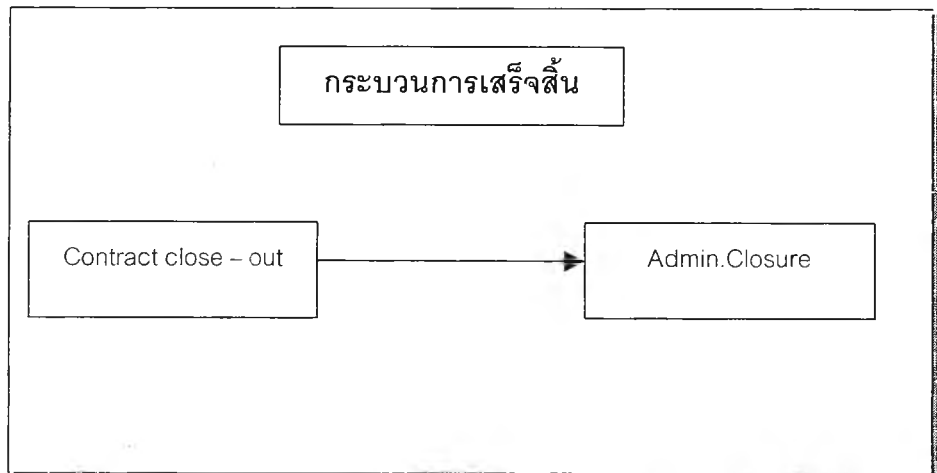


รูปที่ 1.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการดำเนินงานโครงการ



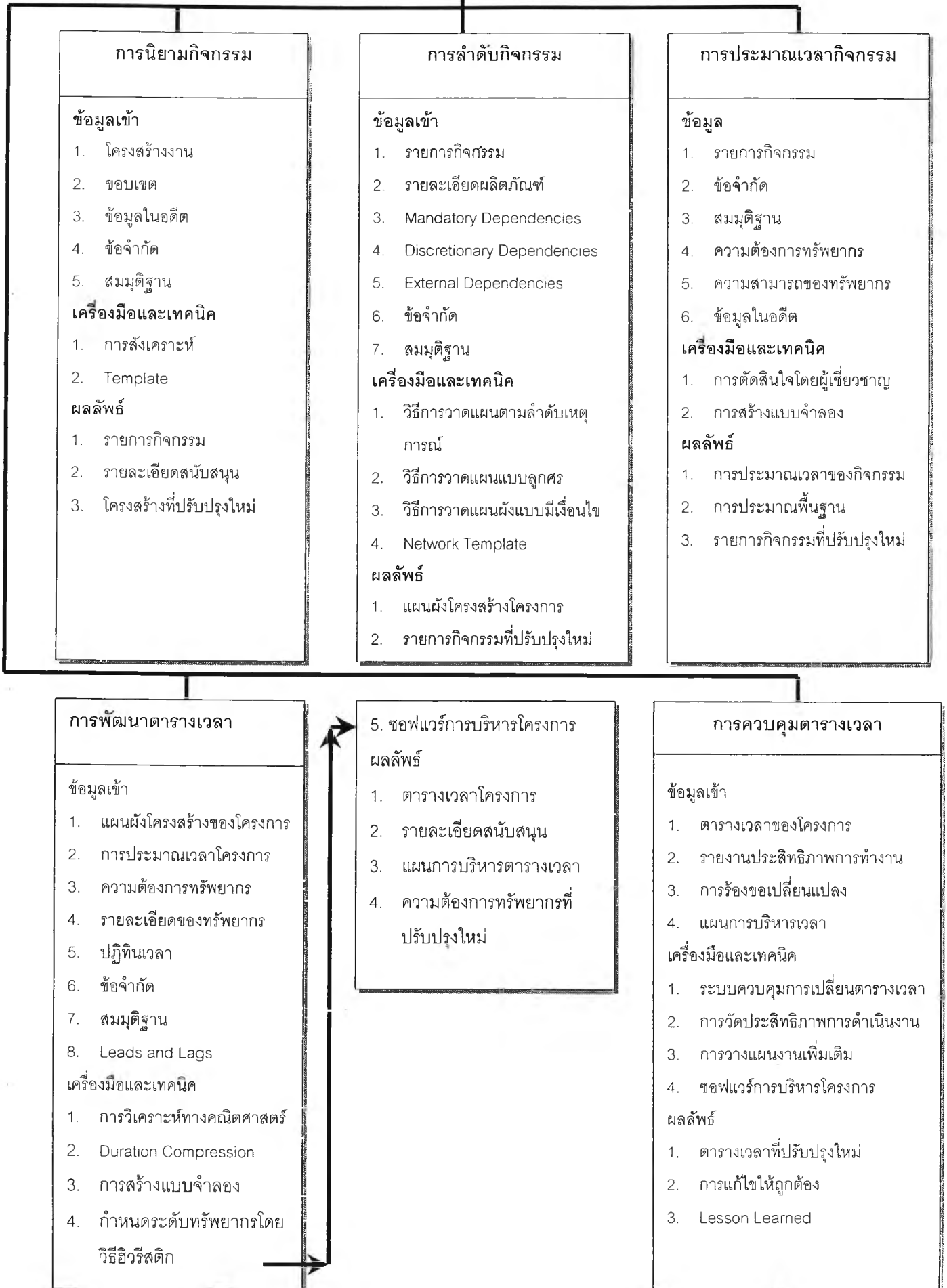
รูปที่ 1.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระบบการควบคุม

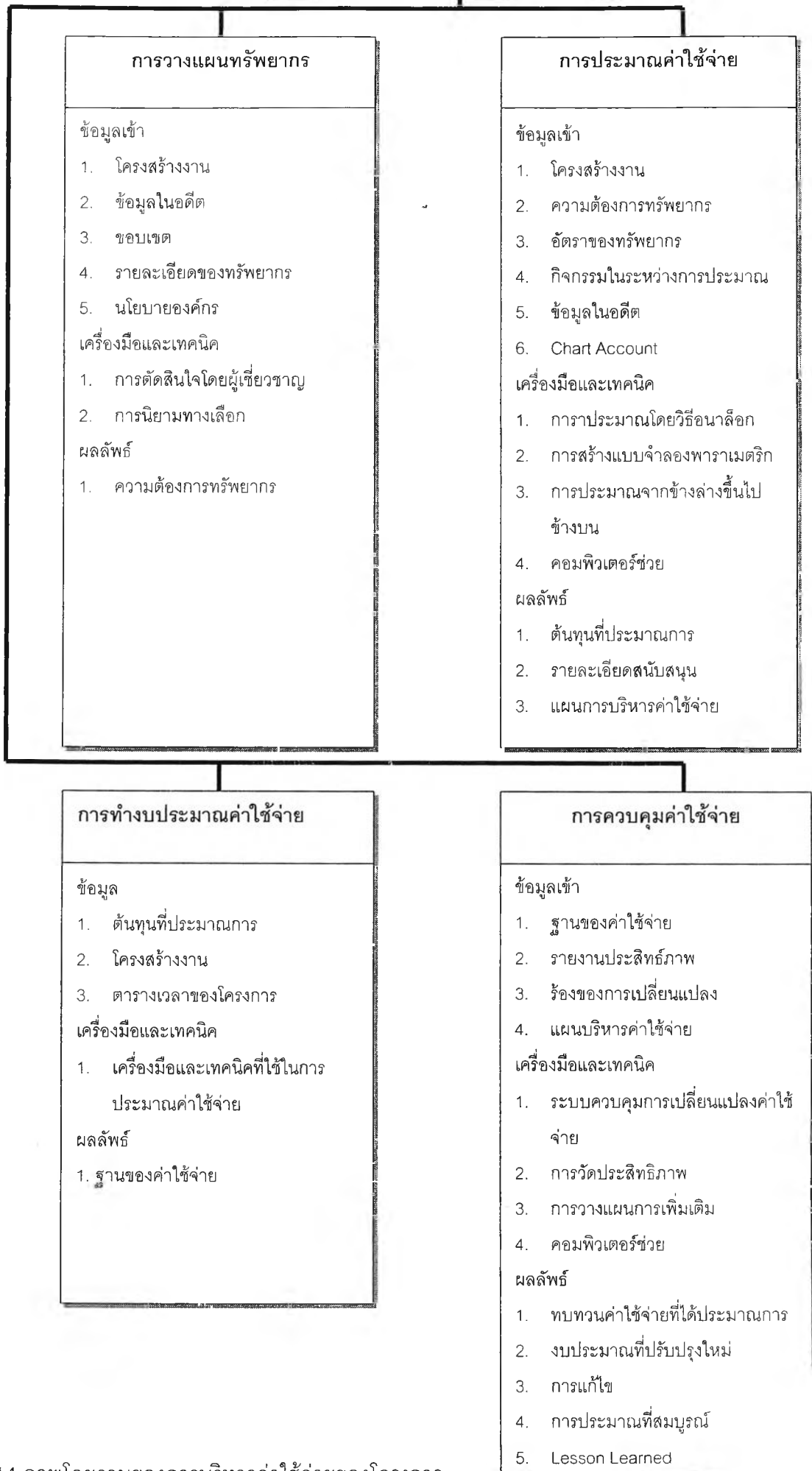
จากกระบวนกรควบคุม



รูปที่ 1.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนกรสิ้นสุด

# การบริหารเวลาของ โครงการ





รูปที่ 1.14 ภาพโดยรวมของการบริหารค่าใช้จ่ายของโครงการ

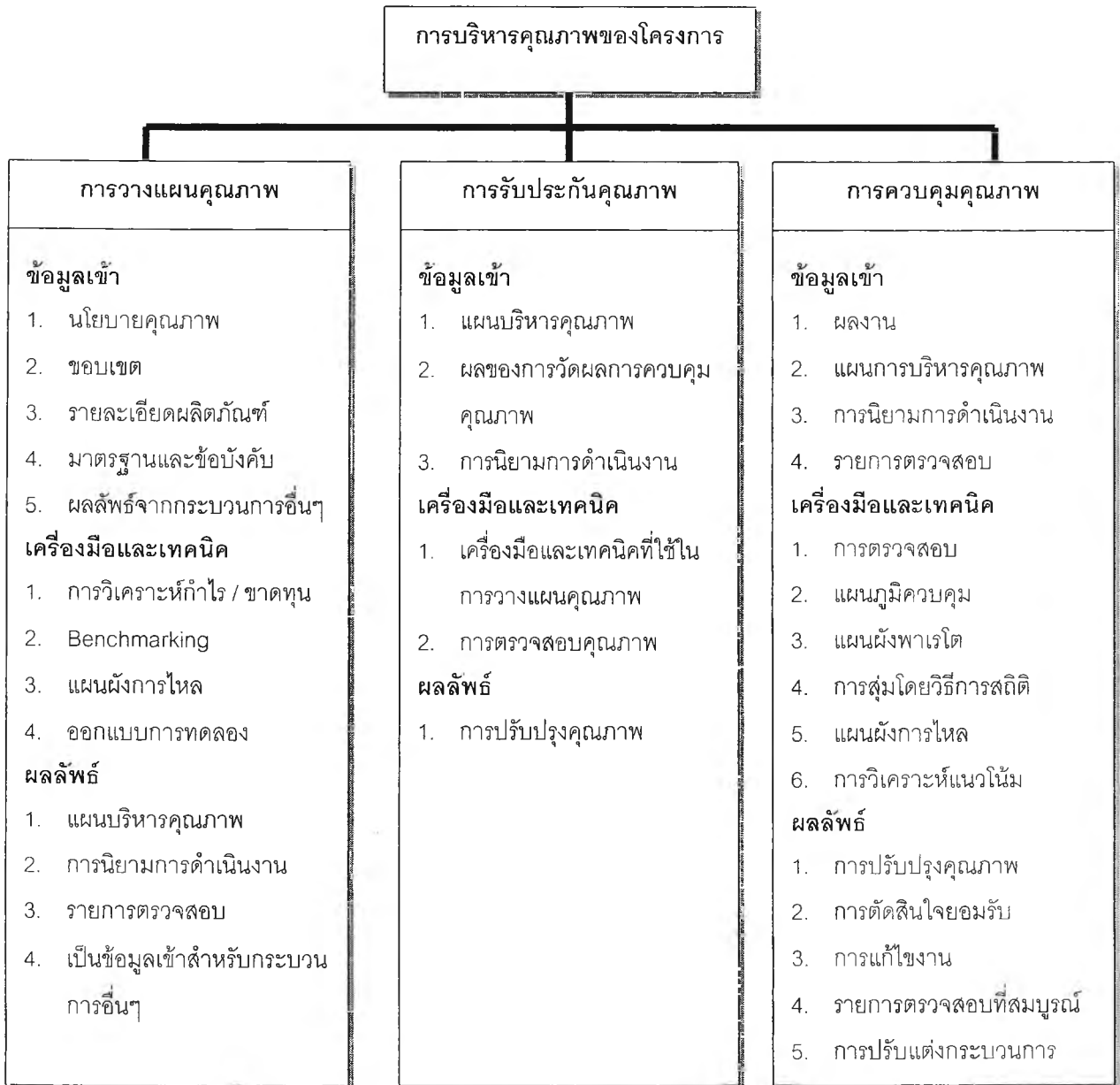


**การทำงานประมาณค่าใช้จ่าย**

การทำงานประมาณค่าใช้จ่ายเป็นการจัดสรรค่าใช้จ่ายที่ประมาณการให้กับแต่ละงานโดยใช้ฐานค่าใช้จ่ายเป็นตัววัดประสิทธิภาพ

ข้อมูลเข้า	เครื่องมือและเทคนิค	ผลลัพธ์
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ค่าใช้จ่ายที่ประมาณการ</li> <li>2. โครงสร้างงาน</li> <li>3. ตารางเวลาของโครงการ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เครื่องมือและเทคนิคที่ใช้ในการประมาณค่าใช้จ่าย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ฐานค่าใช้จ่าย</li> </ol>

รูปที่ 1.15 แสดงฐานค่าใช้จ่าย



รูปที่ 1.16 ภาพโดยรวมของการบริหารคุณภาพของโครงการ

## การวางแผนคุณภาพ

ข้อมูลเข้า	เครื่องมือและเทคนิค	ผลลัพธ์
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นโยบายคุณภาพ</li> <li>2. ขอบเขต</li> <li>3. รายละเอียดผลิตภัณฑ์</li> <li>4. มาตรฐานและข้อบังคับ</li> <li>5. ผลลัพธ์จากกระบวนการอื่นๆ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การวิเคราะห์ห้าทำไม / ขาดทุน</li> <li>2. Benchmarking</li> <li>3. แผนผังการไหล</li> <li>4. ออกแบบการทดลอง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผนบริหารคุณภาพ</li> <li>2. การนิยามการดำเนินงาน</li> <li>3. รายการตรวจสอบ</li> <li>4. เป็นข้อมูลเข้าสำหรับกระบวนการอื่นๆ</li> </ol>

รูปที่ 1.17 การวางแผนคุณภาพ

## การรับประกันคุณภาพ

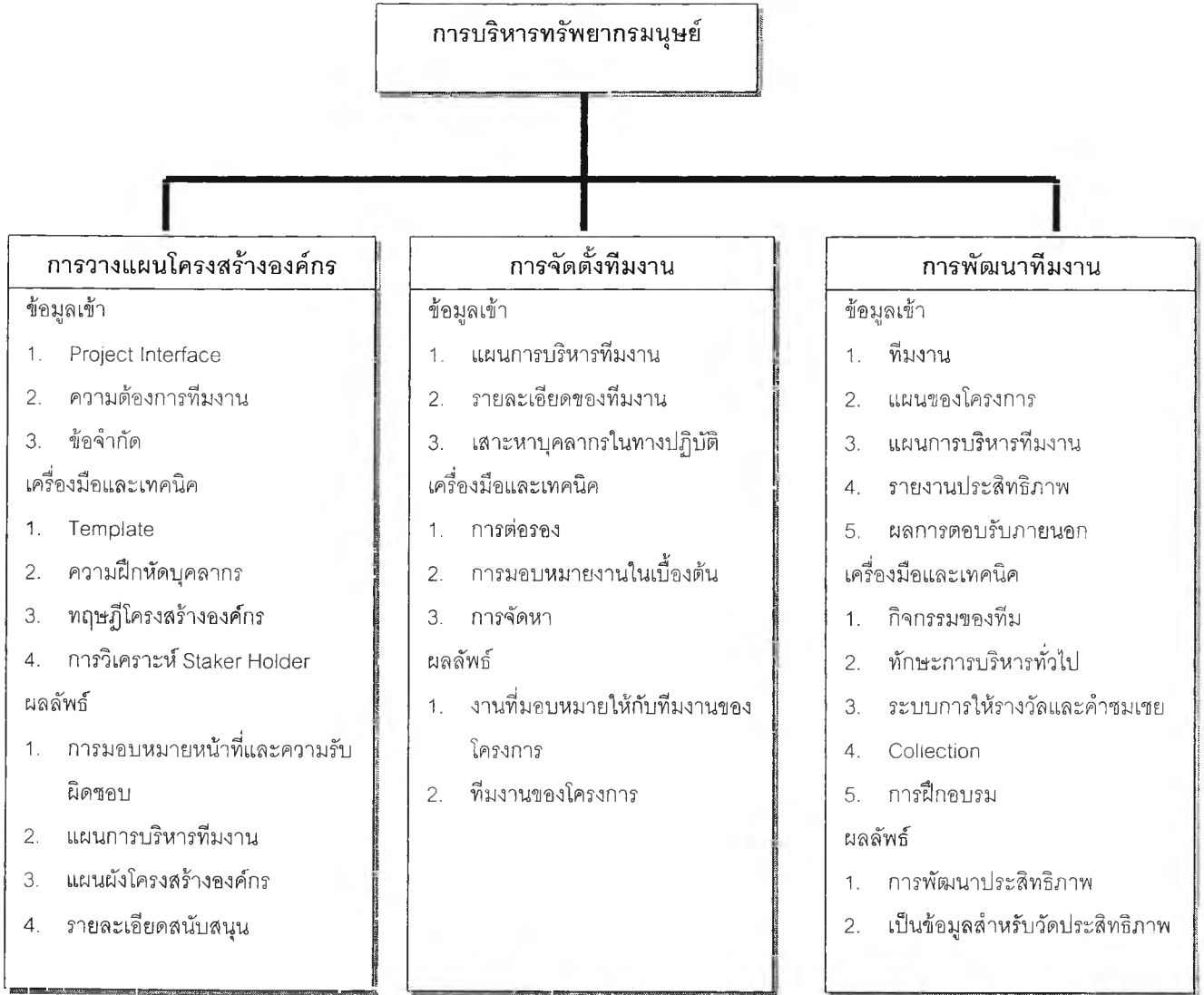
ข้อมูลเข้า	เครื่องมือและเทคนิค	ผลลัพธ์
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผนบริหารคุณภาพ</li> <li>2. ผลของการวัดผลการควบคุมคุณภาพ</li> <li>3. การนิยามการดำเนินงาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เครื่องมือและเทคนิคที่ใช้ในการวางแผนคุณภาพ</li> <li>2. การตรวจสอบสองคุณภาพ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การปรับปรุงคุณภาพ</li> </ol>

รูปที่ 1.18 การรับประกันคุณภาพ

## การควบคุมคุณภาพ

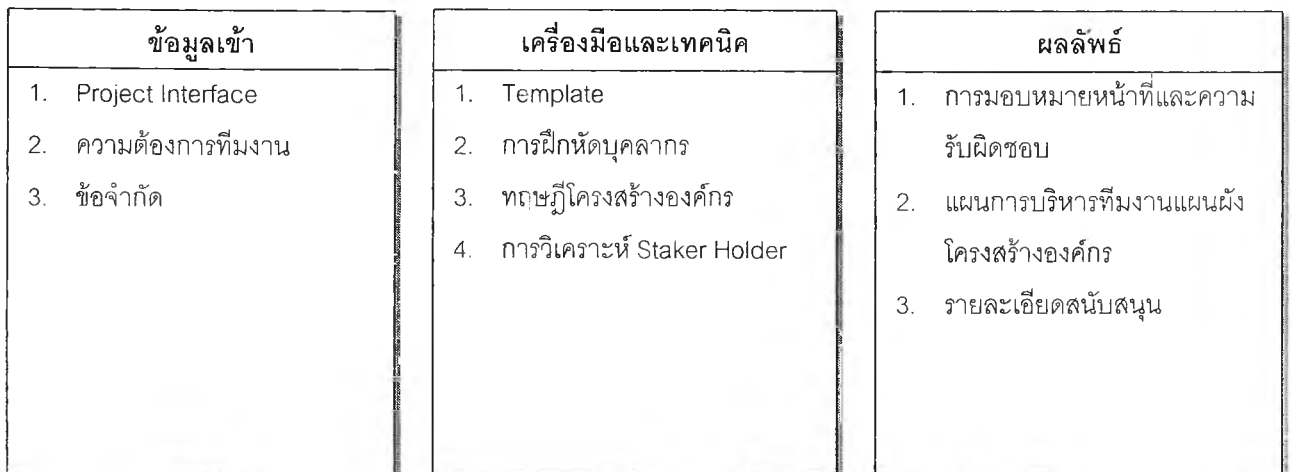
ข้อมูลเข้า	เครื่องมือและเทคนิค	ผลลัพธ์
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผลงาน</li> <li>2. แผนบริหารคุณภาพ</li> <li>3. การนิยามการดำเนินงาน</li> <li>4. รายการตรวจสอบ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การตรวจสอบ</li> <li>2. แผนภูมิควบคุม</li> <li>3. แผนผังพาเรโต</li> <li>4. การสุ่มโดยวิธีการสถิติ</li> <li>5. แผนผังการไหล</li> <li>6. การวิเคราะห์แนวโน้ม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การปรับปรุงคุณภาพ</li> <li>2. การตัดสินใจยอมรับ</li> <li>3. การแก้ไขงาน</li> <li>4. รายการตรวจสอบที่สมบูรณ์</li> <li>5. การปรับแต่งกระบวนการ</li> </ol>

รูปที่ 1.19 การควบคุมคุณภาพ



รูปที่ 1.20 ภาพโดยรวมของการบริหารทรัพยากรของโครงการ

**การวางแผนโครงสร้างองค์กร**



รูปที่ 1.21 ภาพโดยรวมของการบริหารทรัพยากรของโครงการ

## การจัดตั้งทีมงาน

ข้อมูลเข้า	เครื่องมือและเทคนิค	ผลลัพธ์
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผนการบริหารทีมงาน</li> <li>2. รายละเอียดของการบริหารทีมงาน</li> <li>3. เสาะหาบุคลากรในทางปฏิบัติ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การต่อรอง</li> <li>2. การมอบหมายงานในเบื้องต้น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. งานที่มอบหมายให้กับทีมงานของโครงการ</li> <li>2. ทีมงานของโครงการ</li> </ol>

รูปที่ 1.22 การจัดตั้งทีมงาน

## การพัฒนาทีมงาน

ข้อมูลเข้า	เครื่องมือและเทคนิค	ผลลัพธ์
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทีมงาน</li> <li>2. แผนของโครงการ</li> <li>3. แผนการบริหารทีมงาน</li> <li>4. รายงานประสิทธิภาพ</li> <li>5. ผลการตอบรับจากภายนอก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กิจกรรมของทีม</li> <li>2. ทักษะการบริหารทั่วไป</li> <li>3. ระบบการให้รางวัลและคำชมเชย</li> <li>4. Collocation</li> <li>5. การฝึกอบรม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การพัฒนาประสิทธิภาพ</li> <li>2. เป็นข้อมูลสำหรับการประเมินประสิทธิภาพ</li> </ol>

รูปที่ 1.23 การพัฒนาทีมงาน

### การวางแผนโครงการ

การวางแผนโครงการประกอบด้วย 5 ขั้นตอนด้วยกันคือ กำหนดวัตถุประสงค์ นิยามกิจกรรม แยกกลุ่มกิจกรรม สร้างWBS ( Work Breakdown Structure ) วาดแผนย่อย

**ขั้นตอนที่ 1:** กำหนดวัตถุประสงค์ มีวัตถุประสงค์หลักคือ กำหนดวันเริ่มต้นและวันสิ้นสุดของโครงการ งบประมาณของโครงการ และผลของโครงการ

**ขั้นตอนที่ 2:** นิยามกิจกรรม เป็นการกำหนดงานหรือกิจกรรมของโครงการ การกำหนดกิจกรรมต้องทำโดย กลุ่มคนหรือส่วนงานที่เกี่ยวข้อง บุคคลที่มีความรู้และประสบการณ์

**ขั้นตอนที่ 3:** แยกกิจกรรมออกเป็นกลุ่มๆ พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่างๆ แล้วแยกกิจกรรมออกเป็นกลุ่มๆ กิจกรรมในกลุ่มต้องมีกิจกรรมมีความสัมพันธ์กัน

**ขั้นตอนที่ 4:** สร้าง WBS เป็นการนำเอากิจกรรมในขั้นตอนที่ 3 มาเขียนในรูปแบบของแผนผังโครงสร้างองค์กร ในแต่ละกลุ่มเป็นงานหรือกิจกรรมที่ต้องทำ

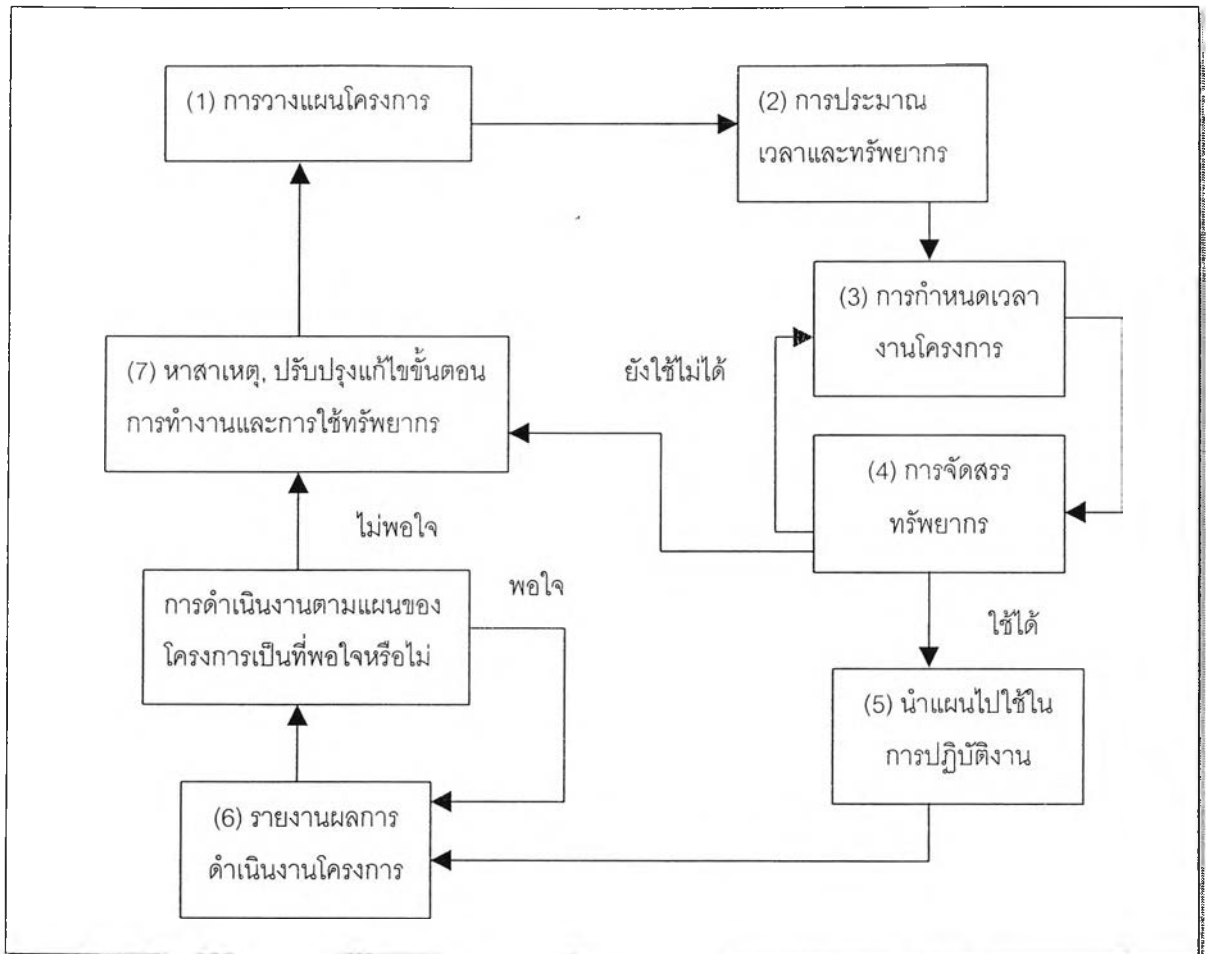
**ขั้นตอนที่ 5:** วาดแผนย่อย การวาดแผนผังย่อยจะเขียนเป็นลำดับเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม

### 1.11.3 เทคนิคการบริหารโครงการโดย CPM & PERT

การบริหารโครงการด้วย CPM และ PERT เป็นเทคนิคที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือของผู้บริหาร ในการวางแผนและควบคุมการดำเนินงานโครงการให้แล้วเสร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ขั้นตอนในการวางแผนและควบคุมโครงการด้วยโครงข่าย

ในการวางแผนโครงการโดยการประยุกต์เอาวิธีการพื้นฐานเทคนิคโครงข่ายไปใช้นั้น อาจมีขั้นตอนได้ดังนี้



รูปที่ 1.24 ขั้นตอนการปฏิบัติในการวางแผนและควบคุมโครงการด้วย CPM & PERT

### ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนโครงการ (Project Planning)

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการศึกษาถึงรายละเอียดเกี่ยวกับงานต่างๆ ที่สร้างขึ้นเป็นโครงการซึ่งเริ่มต้นแต่การเก็บข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการวางแผนโครงการ เช่น การแยกงานโครงการออกเป็นงานหรือกิจกรรมย่อยๆ เพื่อจะได้ทราบว่าโครงการนั้นประกอบด้วยงานใดบ้าง แต่ละงานนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

### ขั้นตอนที่ 2 การประมาณเวลาและทรัพยากร (Time and Resource Scheduling)

เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการประมาณเวลาที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานแต่ละงานซึ่งต้องประมาณออกมาให้ได้ก่อนที่เริ่มขั้นตอนอื่นต่อไป การประมาณเวลาจำเป็นต้องอาศัยสมมุติฐานเกี่ยวกับกำลังคนและความพร้อมเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่มีอยู่ การเลือกคนให้เหมาะสมกับงาน การเลือกชนิดและกำหนดจำนวนเครื่องจักร ตลอดจนเครื่องมือที่จำเป็น

### ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดเวลางานโครงการ (Project Scheduling)

ภายหลังจากการประมาณเวลาและทรัพยากรการปฏิบัติงานของแต่ละงาน การคำนวณเพื่อกำหนดเวลางานโครงการก็เริ่มดำเนินการได้ โดยแบ่งแยกการคำนวณออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เรียกการคำนวณแบบไปข้างหน้า ( Forward Pass Computations) ซึ่งทำให้ทราบกำหนดเวลาที่คาดว่าจะงานแต่ละงานจะเริ่มต้นแล้วเสร็จได้เร็วที่สุด ส่วนที่ 2 เรียกว่าการคำนวณแบบย้อนกลับ ( Backward Pass Computations) การคำนวณในส่วนนี้จะทำให้ทราบกำหนดได้ว่าสายงานวิกฤติของโครงข่าย และผลที่ได้จากการคำนวณดังกล่าวทำให้ทราบได้ว่าสายงานใดเป็นสายงานวิกฤติของโครงข่าย

### ขั้นตอนที่ 4 การจัดสรรทรัพยากร ( Resource Allocation)

การทำงานแต่ละงานในโครงการจะสามารถดำเนินไปได้ตามกำหนดเวลาที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 3 นั้นจะต้องอยู่ภายใต้สมมุติฐานที่ว่าจะสามารถจัดกำลังคน เครื่องจักร และอุปกรณ์ให้กับงานเหล่านั้นได้อย่างเพียงพอกับความต้องการในแต่ละช่วงเวลา

### ขั้นตอนที่ 5 การควบคุมโครงการ ( Project Control )

เมื่อขั้นตอนการวางแผนด้วยโครงข่าย และการกำหนดเวลางานของโครงการได้ถูกปรับปรุงเป็นที่พอใจแล้ว จึงทำให้ทราบว่าโครงการจะแล้วเสร็จในวันใด หลังจากนั้นแผนของโครงการก็จะถูกนำไปดำเนินการ การควบคุมทำได้โดยการมอบหมายงานและกำหนดตารางเวลาการทำงานให้กับพนักงานและเครื่องจักรให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดไว้ และหาสาเหตุที่ทำให้งานล่าช้าพร้อมทั้งแก้ไขและเปลี่ยนแปลงแผนการทำงาน และการกำหนดเวลาต่างๆ ให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งอาจจะนำไปสู่การแก้ไขโครงข่าย การเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงานหรือแก้ไขความสัมพันธ์ระหว่างงานต่างๆ

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการคำนวณ

สัญลักษณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ในสูตรเพื่อการคำนวณ และการพิจารณากำหนดเวลาต่างๆ ของแต่ละงานนั้น เพื่อให้เกิดความสะดวกในการอธิบายความหมายของตัวสัญลักษณ์ที่ใช้ จึงแทนความหมายของงานใดๆ ด้วยงาน ( i-j) โดยจุดเริ่มต้นของงานเรียก

ว่าเหตุการณ์  $I$  และจุดแล้วเสร็จของงานเรียกว่าเหตุการณ์  $j$  สำหรับค่ากำจัดความหรือความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆที่ใช้ในสูตรเพื่อการคำนวณ พอสรุปได้ดังนี้

$D_{i-j}$	=	ประมาณช่วงเวลาทำงานโดยเฉลี่ยของงาน $I-j$
$E_i, E_j$	=	เวลาเกิดขึ้นได้เร็วสุดของเหตุการณ์ $I$ หรือ $j$ ใดๆ
$ES_{i-j}$	=	เวลาเริ่มต้นเร็วสุดของงาน $I-j$
$L_i, L_j$	=	เวลาที่เกิดขึ้นช้าสุดของเหตุการณ์ $I$ หรือ $j$ ใดๆ
$LF_{i-j}$	=	เวลาแล้วเสร็จช้าสุดของงาน $I-j$
$EF_{i-j}$	=	เวลาแล้วเสร็จเร็วสุดของงาน $I-j$
$LS_{i-j}$	=	เวลาเริ่มต้นช้าสุดของงาน $I-j$
$TF_{i-j}$	=	เวลายืดหยุ่นรวม ( Total Float ) ของงาน $I-j$
$FF_{i-j}$	=	เวลายืดหยุ่นให้เปล่า ( Free Float ) ของงาน $I-j$
$IF_{i-j}$	=	เวลายืดหยุ่นอิสระ ( Independent Float ) ของงาน $I-j$

#### 1.11.4 ไมโครซอฟต์แวร์โปรเจกต์

ไมโครซอฟต์แวร์โปรเจกต์ เป็นโปรแกรมที่ช่วยงานด้านการบริหารโครงการ โดยทำหน้าที่คำนวณข้อมูลที่จำเป็นในเรื่องของการทำโครงการให้ 2 เรื่องใหญ่ด้วยกัน คือ เวลาและค่าใช้จ่าย ดังนั้นลักษณะเด่นของโปรแกรมที่จะช่วยทำให้การบริหารโครงการเป็นอย่างง่ายตายและสะดวกยิ่งขึ้น จึงเป็นเรื่องของความสามารถในการวางแผนงาน ( Schedule ) และความสามารถในการคำนวณค่าใช้จ่าย ( Cost )

ในการทำวางแผนงานโดยใช้ไมโครซอฟต์แวร์โปรเจกต์นั้นจะช่วยในการลดภาระงานของผู้ใช้ให้ดี เพียงแต่ผู้ใช้หรือผู้บริหารโครงการทำการป้อนข้อมูลสำคัญต่างๆ ให้กับไมโครซอฟต์แวร์ แล้วไมโครซอฟต์แวร์ก็จะทำการวางแผนงานให้โดยที่เราไม่ต้องเสียเวลา นอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถดูแผนภาพของโครงการในแง่ต่างๆได้อีกหลายรูปแบบ

**ไมโครซอฟต์แวร์โปรเจกต์มีความสามารถในการกำหนดใช้งานการบริหารโครงการดังนี้คือ**

- เป็นการเตรียมการสำหรับการสร้างไฟล์โครงการ
  - การกำหนดค่าเริ่มต้นสำหรับให้กับโครงการ
  - การสร้างปฏิทินมาตรฐาน



- รายละเอียดของงาน ( Task Information)
  - การกำหนดงาน ( Task)
  - ระยะเวลาของงาน
  - ความสัมพันธ์ระหว่างงาน ( Task Relations)
  - การกำหนดข้อจำกัดของงาน ( Task Constraints)
- การจัดการกับทรัพยากร
  - การกำหนดรายการทรัพยากร
  - การกำหนดรายละเอียดเพิ่มเติมให้กับทรัพยากร
  - การมอบหมายงานให้กับทรัพยากร
  - ประเภทของงาน ( Task Type )
  - แนวความคิดเรื่อง ( Effort Driven )
- การติดตามงาน ( Tracking )
  - การระบุความก้าวหน้าของงาน
  - การติดตามงานด้วยการใช้รายงาน
  - การสร้างรายงาน
  - การปรับแก้รายงาน
  - การSetup รายงาน
- ความสามารถในการทำงานกับโครงการอื่นๆ
- การสร้าง มาโคร และอื่นๆ