

## บทที่ 2

### แนวคิดและทฤษฎี

#### 2.1 แนวคิด

##### 2.1.1 แนวความคิดเรื่อง โครงการ

โครงการ ( Project ) คือ งานที่มีลักษณะเฉพาะมีวัตถุประสงค์และขอบเขตที่ชัดเจน มิได้เป็นงานประจำวันแต่ก็อาจมีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานประจำวัน ประกอบด้วยกิจกรรมหลายๆ กิจกรรมมาประสานกัน แต่ละกิจกรรมต้องมีการใช้ทรัพยากรในการดำเนินงาน มีการกำหนดวันเริ่มต้นและวันสิ้นสุด และ มีความสลับซับซ้อน เกี่ยวข้องกับตัวบุคคลผู้ปฏิบัติหลายๆ ฝ่าย ที่ต้องใช้ความสามารถ ( Competence ) ภูมิปัญญา ( Knowledge / Wisdom ) รวมถึงทักษะ ( Skills ) มาประสานพลังเพื่อให้เกิดการพัฒนาและแก้ไขปัญหา รวมถึงสถานการณ์ที่ไม่มีผู้ใดคาดคิดหรือล่วงรู้มาก่อน เป็นงานที่ทุกคนจะต้องรอบคอบ กล้าที่จะเผชิญและบริหารความเสี่ยง ( Risk Management ) ด้วยการวิเคราะห์ วางแผน และตัดสินใจอย่างเป็นระบบ

โครงการสามารถแบ่งได้ 4 รูปแบบด้วยกัน คือ

##### รูปแบบที่ 1 โครงการประจำปี ( Annual Project )

เป็นโครงการตามแผนงานที่ได้จากการวิเคราะห์ตามขั้นตอนต่างๆ ที่สอดคล้องกับ แผนกลยุทธ์ขององค์กร

##### รูปแบบที่ 2 โครงการต่อเนื่อง ( On-Going Project )

เป็นโครงการที่ต้องทำต่อเนื่องมาจากปีก่อน ด้วยกิจกรรมที่ยังไม่ลุล่วงลงไป พร้อมงบประมาณผูกพันที่ได้รับอนุมัติไว้ก่อนหน้านี้แล้ว แต่ก็ต้องลงรายละเอียด และนำเสนอเป็น โครงการประจำปีไว้อีกเพื่อจะได้ทราบงบประมาณ โดยรวม ( Total Budget ) และจัดกระแสเงินสด ( Cash Flow ) ได้ในที่สุด

##### รูปแบบที่ 3 โครงการพัฒนากิจกรรมคุณค่า ( Value activities Project )

เป็นโครงการซึ่งส่วนใหญ่จะมีคำริจากระดับบนลงสู่ระดับล่าง ( Top-Down Business Project ) และมักจะเป็นโครงการที่ต้องมีการประสานงานกับฝ่ายงานต่างๆ โดยตลอดทั่วทุกหน่วยงาน โดยมีเป้าหมายคือความสำเร็จของงาน โครงการที่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ทีมงานจะต้องมีลักษณะเป็น ทีมงานประสานกิจกรรม(Cross – Functional Team , CFT )

ตัวอย่างของโครงการในลักษณะนี้ได้แก่

- โครงการพัฒนาระบบคุณภาพ ISO 9000 / 14000
- โครงการพัฒนาระบบการบริหารคุณภาพโดยรวมทั่วทั้งองค์กร ( Total Quality Management , TQM )
- โครงการพัฒนาระบบการให้บริการลูกค้าอย่างมีคุณภาพ ซึ่งจะต้องมีทั้งความพึงพอใจของลูกค้า ( Customer Satisfaction ) และคุณค่าอันเกิดจากการส่งมอบชิ้นงานกันระหว่างหน่วยงานต่างๆ ภายในองค์กรเป็นที่ตั้ง

#### รูปแบบที่ 4 โครงการพิเศษ ( Proposed / Special Project )

เป็นโครงการพิเศษ ที่เกิดขึ้นจากความริเริ่มสร้างสรรค์ของทีมงาน ที่ส่วนใหญ่มักจะปฏิบัติงานอยู่ภายในหน่วยงานหรือฝ่ายงานเดียวกัน โดยเป็นการริเริ่มสร้างสรรค์หรือนวัตกรรมให้เกิดพัฒนาการ หรือการแก้ปัญหาในด้านต่างๆ<sup>2</sup>

#### 2.1.2 วงจรการพัฒนาโครงการ ( Project Development Cycle )

โครงการส่วนใหญ่จะมีวงจรพัฒนาที่คล้ายคลึงกันตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดโครงการ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ

##### ขั้นที่ 1 การจัดตั้งโครงการ ( Project Preparation )

ขั้นที่เกิดมีโครงการขึ้น ซึ่งจะมีการเลือกผู้จัดการขึ้นมาทำหน้าที่รับผิดชอบโครงการนั้น จากนั้นจะจัดให้มีพนักงานและทรัพยากรขั้นต้นหรือองค์กรสำหรับโครงการขึ้น

##### ขั้นที่ 2 การบริหารโครงการ ( Project Management )

ขั้นนี้จะมีการพิจารณารายละเอียดเกี่ยวกับการนำเอาโครงการไปปฏิบัติ ในด้านการวางแผนโครงการ การกำหนดตารางเวลาการดำเนินโครงการ การจัดหางบประมาณ การจัดสรรทรัพยากรภายในโครงการ การกำกับดูแลและควบคุมโครงการ

##### ขั้นที่ 3 การยุติโครงการ

ขั้นตอนสุดท้ายต้องมีการประเมินและตรวจสอบโครงการก่อนที่จะยุติโครงการนั้น

<sup>2</sup> วีระกู มาฆะศิริานนท์, คู่มือวิธีบริหารโครงการธุรกิจ, สำนักพิมพ์เอ็กซ์เปอร์เน็ท, 2542, หน้า 33-35.

ในทุกช่วงของวงจรการพัฒนาโครงการจะเน้นเป้าหมายในเรื่องของผลงาน เวลา และ ค่าใช้จ่าย โดยถือเป็นเป้าหมายหลักของการดำเนินโครงการ โดยอาศัยเทคนิคที่เรียกว่า การบริหารโครงการ (Project management) เข้ามาช่วย

### 2.1.3 ความหมายของการบริหารโครงการ (Project Management)

การบริหารโครงการ หมายถึงศิลปะของการอำนวยความสะดวก และประสานทรัพยากรบุคคลและวัตถุดิบ ตลอดช่วงอายุของโครงการ โดยใช้เทคนิคการจัดการสมัยใหม่ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ ซึ่งครอบคลุมในด้าน ค่าใช้จ่าย เวลา คุณภาพ และความพอใจของผู้เกี่ยวข้อง<sup>3</sup>

### 2.1.4 ลักษณะของโครงการที่ประสบความสำเร็จ

โครงการที่ประสบความสำเร็จ ควรมีลักษณะที่เห็น ได้ชัดเจนดังต่อไปนี้

- บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้
- สำเร็จลุล่วงตามเวลาที่กำหนด
- มีการใช้ทรัพยากรต่างๆเป็นไปตามที่ได้วางแผน
- เกิดความเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ดีขึ้นต่อเนื่อง (Continuous Process Improvement – CPI)
- มีการตอบสนองจากผู้ที่เกี่ยวข้อง คือ ลูกค้า (User) ผู้ใช้ตัวระบบและผู้รับผิดชอบในตัวระบบงาน (Process Owner) ด้วยดี
- เกิดการเรียนรู้และพัฒนางาน รวมถึงการทำงานเป็นทีม และความเป็นระบบ
- เกิดบรรยากาศของการร่วมมือระหว่างกัน
- ทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง รู้สึกภาคภูมิใจและมีความสุข เมื่องานโครงการนี้เสร็จสิ้นลง และมีความรู้สึกอยากได้รับความท้าทาย (Challenge) ต่องานโครงการใหม่ๆ ต่อไปอีก<sup>4</sup>

โดยทั่วไปแล้ว ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้โครงการประสบผลสำเร็จคือ

1. การคัดเลือกผู้จัดการโครงการที่เหมาะสม
2. การใช้รูปแบบโครงสร้างขององค์กรที่เหมาะสม
3. การวางแผนและการควบคุมโครงการที่ดี
4. การสนับสนุนที่เพียงพอจากผู้บริหารระดับสูงขององค์กร เพื่อให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรที่ลงตัว

<sup>3</sup>David I Cleland, *Project Management* (2nd ed., McGraw-Hill, Inc., 1994), p.5.

<sup>4</sup>ฝ่ายวิชาการเอ็กซ์เปอร์เน็ท, *การจัดทำแผนธุรกิจ*, สำนักพิมพ์เอ็กซ์เปอร์เน็ท, 2541

### 2.1.5 ผู้จัดการโครงการ

ผู้จัดการโครงการคือ ผู้รับผิดชอบต่อการจัดองค์กร โครงการ การบรรจุพนักงาน การจัดทำงาน ประเมิน การสั่งการ และการวางแผนและควบคุมโครงการ จนกว่าโครงการจะแล้วเสร็จ

ผู้จัดการโครงการต้องมีความรับผิดชอบพื้นฐานใน 3 กลุ่ม คือ

1. ความรับผิดชอบต่อองค์กรแม่ คือ ต้องรายงานข่าวสาร โครงการแก่ผู้บริหารระดับสูงใน องค์กรแม่รับทราบเกี่ยวกับสถานะ ค่าใช้จ่าย เวลาที่ใช้ และแนวโน้มในอนาคตของโครงการ รวมทั้งปัญหาที่อาจเกิดขึ้น อย่างถูกต้องและทันเวลา เป็นการเตือนภัยล่วงหน้าเพื่อ ป้องกันองค์กรแม่จากความเสียหายที่สูง
2. ความรับผิดชอบต่อโครงการ คือ ต้องบริหารโครงการให้ลุล่วง ทันเวลา ภายใต้ทรัพยากร งบประมาณที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนด
3. ความรับผิดชอบต่อสมาชิกโครงการ คือ ต้องประสานงาน ลดความขัดแย้ง และสร้างความ เข้าใจในเป้าหมายร่วมของโครงการ ตลอดจนให้ความสำคัญและเอาใจใส่ต่อสายงานใน อนาคตของสมาชิกโครงการเมื่อโครงการยุติ

ความสำเร็จของผู้จัดการโครงการจะขึ้นอยู่กับระดับซึ่งผู้จัดการโครงการสามารถจัดการกับข้อ เรียกร้องใน 4 ประการคือ<sup>5</sup>

1. การทำให้ได้มาซึ่งทรัพยากรอย่างเพียงพอ
2. การจัดหาและจูงใจบุคลากร
3. การเผชิญหน้ากับอุปสรรค
4. การตัดสินใจแลกเปลี่ยนเป้าหมายต่างๆของโครงการกล่าวคือต้องตัดสินใจซึ่งนำหนักโดย เปรียบเทียบเป้าหมายของโครงการทั้งในด้าน ค่าใช้จ่าย เวลา และ ผลงาน เพื่อให้การ ดำเนินโครงการเป็นไปอย่างราบรื่น

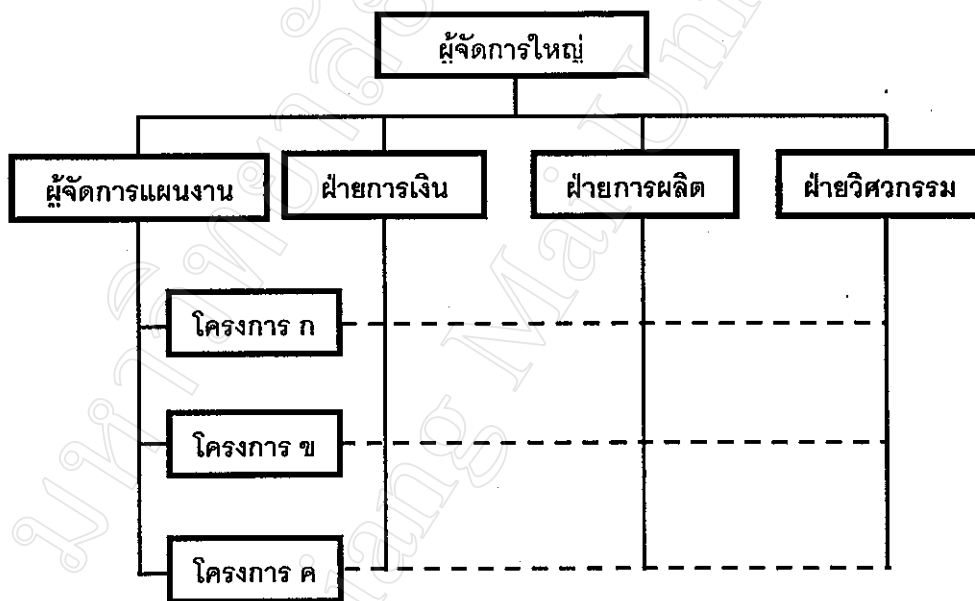
สรุปได้ว่า ผู้จัดการโครงการควรมี ความชำนาญ 3 ด้านซึ่งเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นและมีความ สำคัญในการคัดเลือก คือ ทักษะด้านการประสานงานให้เกิดความร่วมมือกัน (Coordinate) ทักษะด้าน การประสานประสาน (Integration) และ ทักษะด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ( Interpersonal Skills )

<sup>5</sup> สุวัฒน์ พัฒนไพบูลย์, *บริหารโครงการ*, บริษัทซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2540, หน้า 101-104.

### 2.1.6 องค์กรสำหรับโครงการ

การจัดองค์กร (Organizing) ของโครงการ มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นการรวมตัวของบุคลากรในองค์กรเพื่อที่จะทำงานร่วมกัน ต้องมีการประสานงานเพื่อให้โครงการที่ได้รับมอบหมายบรรลุตามวัตถุประสงค์ ซึ่งรูปแบบองค์กรสำหรับโครงการ ที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ โครงสร้างองค์กรแบบเมตริก (Matrix)

โครงสร้างองค์กรแบบเมตริก เป็นการผสมรวมระหว่างองค์กร 2 แบบ คือ มีลักษณะเป็นองค์กรโครงการแบบสมบูรณ์ซึ่งนำไปผสมผสานไว้กับหน่วยงานตามหน้าที่ขององค์กรแม่ เน้นการประสานเอาความชำนาญตามหน้าที่หลายๆ ด้านเข้ามายังโครงการ ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครงสร้างองค์กร แบบเมตริก

### ข้อดี ขององค์กรแบบเมตริก คือ

1. ผู้จัดการ โครงการจะเป็นผู้ที่รับผิดชอบในการบริหาร โครงการทั้งหมด
2. เนื่องจากโครงการถูกกำหนดไว้บนหน่วยงานตามหน้าที่ ดังนั้นจึงทำให้สามารถที่จะดึงเอาบุคลากรตามหน้าที่ที่มีความชำนาญมาช่วยงานเป็นการชั่วคราวได้ ทำให้ลดความซ้ำซ้อนในการทำงานและลดความกังวลใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของสายงานในอนาคตของสมาชิกโครงการ เมื่อโครงการยุติ
3. องค์กรแบบเมตริกสามารถปรับตัวและตอบสนองต่อข้อเรียกร้องตามความต้องการของลูกค้า และองค์กรแม่ได้อย่างยืดหยุ่นและรวดเร็ว เป็นผลให้องค์กรแม่เกิดความเชื่อมั่นในโครงการมากยิ่งขึ้น
4. การบริหารงานแบบเมตริกซึ่งโครงการจะมีตัวแทนจากหน่วยงานต่างๆ จะทำให้สามารถรักษาคุณภาพของทรัพยากรรวมทั้งบริษัท ได้ดีเมื่อมีการดำเนิน โครงการหลายโครงการพร้อมๆ กัน

### ข้อเสีย ขององค์กรแบบเมตริก คือ

1. ในองค์กรแบบเมตริกอำนาจหน้าที่จะถูกแบ่ง ไปขึ้นกับหัวหน้าหน่วยงานตามหน้าที่ส่วนหนึ่งและขึ้นอยู่กับผู้จัดการ โครงการส่วนหนึ่ง การแบ่งแยกอำนาจหน้าที่มีลักษณะที่ไม่แน่ชัดในความรับผิดชอบ การขาดเอกภาพในการบังคับบัญชา ทำให้เกิดความเสียหายต่องานขององค์กรได้ การที่โครงการจะประสบความสำเร็จได้นั้นจึงขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้จัดการ โครงการอย่างมาก
2. แม้ว่าองค์กรแบบเมตริกจะมีข้อได้เปรียบ สามารถจะทำให้เกิดคุณภาพระหว่างทรัพยากรของโครงการหลายๆ โครงการได้ แต่ก็อาจจะก่อให้เกิดผลร้ายเช่นเดียวกัน เพราะการเคลื่อนย้ายทรัพยากรจากโครงการหนึ่งไปยังอีก โครงการหนึ่งเพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายโดยส่วนรวมอาจทำให้เกิดขัดแย้งระหว่างผู้จัดการ โครงการต่างๆ ได้ เพราะผู้จัดการ โครงการแต่ละคนมักจะให้ความสนใจในความสำเร็จของโครงการที่ตนรับผิดชอบมากกว่าระบบโดยรวม โดยทั่วไปองค์กรแบบเมตริก เหมาะกับ โครงการซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่มีระดับความสลับซับซ้อนในระดับหนึ่ง แต่ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคเต็มเวลา และเหมาะกับกิจการซึ่งมีหลายโครงการที่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคร่วมกัน จะทำให้บรรลุผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพสูงที่สุด

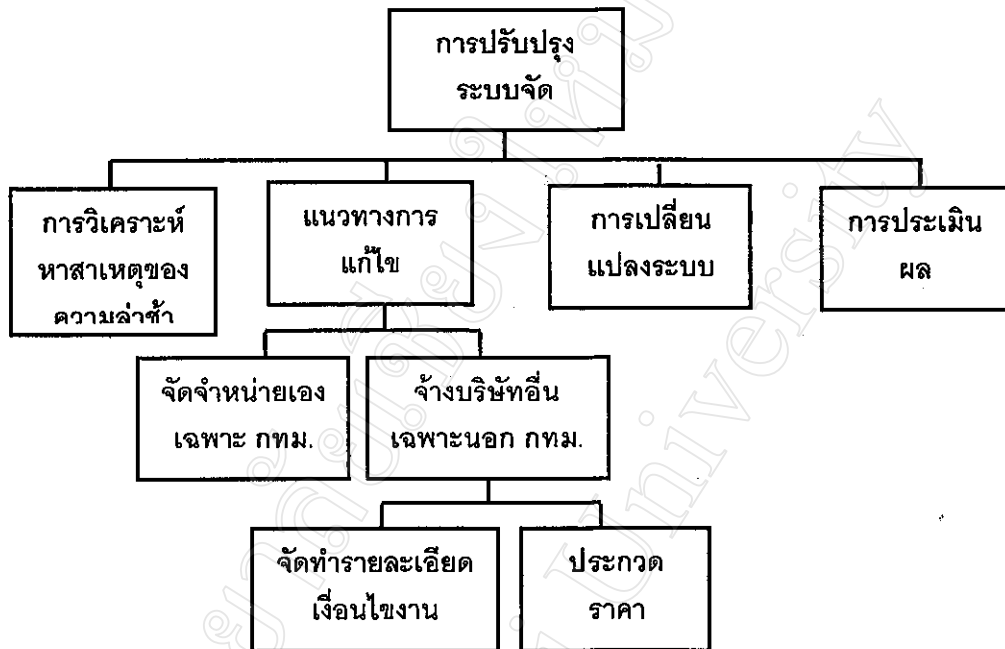
### 2.1.7 การบริหารโครงการ ( Project Management )

การบริหารโครงการประกอบด้วยโครงร่างพื้นฐาน 3 ส่วนหลักด้วยกัน คือ

1. การวางแผนโครงการ ( Project Planning )
2. การกำหนดตารางเวลาการดำเนินโครงการ ( Project Scheduling )
3. การกำกับความก้าวหน้าของโครงการ ( Project Control )

2.1.7.1 การวางแผนโครงการ ( Project Planning ) คือการกำหนดแนวทางปฏิบัติว่าจะต้องทำอะไรบ้าง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ คือ

- การกำหนด เป้าหมาย ของโครงการ ( Objective ) ซึ่งประกอบด้วยทรัพยากรที่ต้องการ เวลาแล้วเสร็จของโครงการและผลลัพธ์ที่จะได้
- เนื้อหาของโครงการ ( Content of Project ) อธิบายถึงรายละเอียดและความต้องการของโครงการ
- การกำหนดกิจกรรม ความสัมพันธ์ ก่อนหลังของกิจกรรม โดยใช้เทคนิคของโครงสร้างการดำเนินงาน ( Work Breakdown Structure : WBS ) แสดงถึงความสัมพันธ์ ระหว่างงานย่อยแต่ละงานกับงานหลัก ดังแสดงในรูปที่ 2 หรือ อาจใช้ ผังข่ายงาน ( Network Diagram ) แบบง่าย อันเป็นพื้นฐานนำไปสู่เทคนิคการบริหารโครงการ แบบ PERT/CPM ดังรายละเอียดในหัวข้อ 2.2.1 หน้า 15



รูปที่ 2 ตัวอย่างของโครงสร้างการจำแนกงานการปรับปรุงระบบจัดจำหน่าย ( Work Breakdown Structure : WBS )<sup>6</sup>

2.1.7.2 กำหนดตารางเวลาการดำเนินโครงการ ( Project Scheduling ) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ คือ

- การประมาณการเวลาที่ต้องใช้ ทรัพยากรบุคคล และ งบประมาณที่ต้องการ ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการ ( Time and Resource Estimates )

ในการประมาณการนั้น ประสบการณ์ของผู้ประมาณการจะมีส่วนอย่างสำคัญที่จะช่วยให้ใกล้เคียงกับความ เป็นจริงและได้ผลแน่นอน เนื่องจากสามารถเปรียบเทียบกิจกรรมที่คล้ายคลึงกัน ในโครงการที่คล้ายคลึงกัน โดยทั่วไปอาจมอบหมายให้วิศวกรอุตสาหกรรมเป็นผู้ทำการประมาณการให้

<sup>6</sup> วีรภู ฆาณะศิริวานนท์, คู่มือวิธีบริหารโครงการธุรกิจ, สำนักพิมพ์เอ็กซ์เปอร์เน็ท, 2542, หน้า 94.



งบประมาณของโครงการจะถูกสร้างขึ้นโดยผ่านโครงสร้างการดำเนินงาน โดยการปรึกษาบุคลากรผู้ปฏิบัติงานเหล่านั้นเกี่ยวกับเวลาและงบประมาณสำหรับงานแต่ละงานนั้น หรือเรียกว่าเป็นการกำหนดงบประมาณจากล่างขึ้นบน ซึ่งจะมีความถูกต้องสูงในงานระดับรายละเอียด และสอดคล้องกับการบริหาร โดยมีส่วนร่วม เพราะบุคลากรซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานจะสามารถคาดคะเนงบประมาณได้ถูกต้องจากความต้องการทรัพยากรของงานนั้นได้ดีกว่า และทำให้แผนงบประมาณที่จัดทำขึ้นเป็นที่ยอมรับมากกว่า แต่ข้อเสียที่เกิดคือการระบุความต้องการทรัพยากร หรือของงบประมาณในงานต่างๆ สูงกว่าที่ควรจะเป็น เนื่องจากคาดว่างบประมาณจะถูกตัดทอนโดยผู้บริหารระดับสูง

- การคำนวณเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม และเวลาทั้งหมดของโครงการ ( Timing Calculation ) โดยนำเทคนิคPERT / CPM มาช่วยกำหนดนโยบาย ในการพิจารณาว่ากิจกรรมใดที่ถือว่าเป็นกิจกรรมวิกฤต (Critical activity) ซึ่งหมายถึงกิจกรรมที่เมื่อเกิดล่าช้าไปกว่าที่กำหนด จะมีผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จทั้งหมดของโครงการ และกิจกรรมใดที่เมื่อเกิดการล่าช้า จะไม่มีผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการ และกิจกรรมเหล่านี้อาจล่าช้าได้นานมากที่สุดเท่าใด จึงจะไม่มีผลต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการ และในกรณีที่ต้องเร่งโครงการให้เสร็จเร็วขึ้นกว่าที่วางแผนไว้ จะต้องทำการเร่งรัดกิจกรรมใดบ้าง และจะอย่างไรจึงทำให้ต้นทุนการเร่งรัดกิจกรรมถูกที่สุด
- กำหนดตารางเวลาของงานโครงการ ( Job Schedule ) และ ปฏิทินการใช้จ่ายงบประมาณ ( Budgeting calendar )

#### 2.1.7.3 การกำกับความก้าวหน้าของโครงการ ( Project Control ) ประกอบด้วยขั้น

ตอนต่าง ๆ คือ

- การติดตามผลของโครงการ ( Follow – Up )
- การปรับปรุงให้ทันสมัย ( Updating ) คือทันต่อเหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงในโครงการ
- การรายงานผล ( Reporting ) โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการดำเนินการกับสิ่งที่ได้วางแผนไว้ ใน 3 ด้านคือ

- ระยะเวลาของการทำกิจกรรม โดยใช้ดัชนีกำหนดเสร็จของโครงการ ( Project Schedule Index : PSI ) เป็นตัววัด ซึ่งหาได้จาก  
ดัชนีกำหนดเสร็จของโครงการ = เวลาที่แท้จริงที่แล้วเสร็จ / เวลาที่กำหนดไว้ใน  
แผนที่แล้วเสร็จ
- ค่าใช้จ่ายในการทำกิจกรรม โดยใช้ดัชนีการผันแปรไปจากงบประมาณ ( Budget Variance : BV ) เป็นตัววัด ซึ่งหาได้จาก  
ดัชนีการผันแปรไปจากงบประมาณ = { (งบที่ตั้งไว้ - ค่าใช้จ่ายจริง) / งบที่ตั้งไว้ }  
x 100 %
- ผลงานที่ได้ เมื่อเทียบกับเป้าหมายที่วางไว้

การกำกับความก้าวหน้าของโครงการจำเป็นต้องอาศัยการวางแผนอย่างละเอียดและถูกต้อง มีการกำหนดมาตรฐานเพื่อใช้ในการควบคุมอย่างรัดกุม

## 2.2 ทฤษฎี

### 2.2.1 ผังข่ายงาน

กำหนดการของโครงการเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นจากแผนปฏิบัติของโครงการ โดยกำหนดให้อยู่ในรูปตารางเวลาการดำเนินงาน เพื่อที่จะสามารถใช้ในการกำกับดูแลและควบคุมการทำงานของโครงการ รวมทั้งใช้ร่วมกับแผนงานของโครงการเองในฐานะของเครื่องมือหลักที่สำคัญที่จะทำให้การบริหารโครงการสามารถดำเนินงานลุล่วงไปด้วยดี การจัดทำกำหนดเวลาโครงการจำเป็นต้องทำให้มีความตกลงร่วมกันในวันที่และเวลาของงานย่อยตามที่กำหนดไว้ และต้องสอดคล้องกับกำหนดการหลักของโครงการ

เทคนิคการจัดทำกำหนดการของโครงการจะมีวิธีการพื้นฐานที่คล้ายกันคือ การจัดสร้างผังข่ายงานเพื่อแสดงให้เห็นถึงงานต่างๆ และความสัมพันธ์ระหว่างงานเหล่านั้น และเหตุการณ์ที่เป็นจุดวัดความก้าวหน้าของโครงการ โดยนำเสนอในรูปภาพซึ่งแสดงความสัมพันธ์ตามลำดับก่อนหลังระหว่างงานต่างๆ ในโครงการนั้น งานซึ่งจะต้องทำก่อนหรือหลังงานอื่นจะถูกระบุไว้ให้เห็น โดยชัดเจนในรูปของเวลา รวมทั้งในรูปของหน้าที่ ผังข่ายงานในลักษณะนี้เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการในการวางแผนและควบคุมโครงการ

ผังข่ายงาน มีประโยชน์ดังนี้ คือ

- เป็นกรอบโครงร่างที่มีลักษณะคงเส้นคงวา สำหรับใช้ในการวางแผน การจัดทำกำหนดการ การกำกับดูแล และควบคุม โครงการต่อไป
- แสดงให้เห็นความสัมพันธ์เกี่ยวข้องของงาน ชุคงาน และหน่วยงานทั้งหมดในโครงการ
- ทำให้เรามั่นใจ ได้ว่ามีการติดต่อสื่อสารอย่างเหมาะสมเกิดขึ้นระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กับโครงการ
- ช่วยในการกำหนดวันแล้วเสร็จที่คาดหมายว่าจะเป็นของโครงการ
- แสดงให้เห็นถึงงานวิกฤติ ซึ่งถ้าถูกดำเนินการล่าช้าไปจากที่กำหนดไว้จะทำให้โครงการเสร็จล่าช้าไปด้วย
- แสดงให้เห็นถึงงานซึ่งมีเวลายืดหยุ่น คือ สามารถที่จะทำให้ล่าช้าลง ปลายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง โดยไม่ก่อให้เกิดผลเสีย หรือเป็นงานที่สามารถจะหยิบยืมทรัพยากรไปใช้ในงานอื่น ได้ก่อนชั่วระยะเวลาหนึ่ง โดยไม่ก่อให้เกิดความล่าช้าขึ้นกับโครงการ

- บอกให้ทราบถึงวันที่อาจเริ่มงานได้ และวันที่ต้องเริ่มงานนั้น ถ้ายังต้องการให้โครงการเป็นไปตามกำหนดการเดิม
- ชี้ให้เห็นว่างานใดที่ต้องได้รับการประสานงานอย่างรอบคอบเพื่อที่จะหลีกเลี่ยงความขัดแย้งในแง่ของทรัพยากรหรือจังหวะเวลา
- แสดงให้เห็นถึงงานซึ่งอาจจะต้องคำนึงงานในลักษณะที่ขนานกัน เพื่อที่จะทำให้โครงการเสร็จตามที่คาดหมายไว้
- ผังข่ายงานบางรูปแบบยังช่วยแสดงให้เห็นถึงค่าคาดคะเนความน่าจะเป็นที่โครงการจะเสร็จงานในวันต่างๆ หรือคาดคะเนวันซึ่งจะทำให้มีค่าความน่าจะเป็นที่จะเสร็จงานตามที่กำหนดไว้ล่วงหน้าแล้ว

เทคนิคผังข่ายงานที่เป็นที่นิยมในการจัดทำกำหนดการ โครงการ หรือตารางเวลาคือ เทคนิค PERT / CPM และ แผนภูมิแกนต์

#### 2.2.1.1 PERT/CPM

PERT (Program Evaluation and Review Technique) และ CPM (Critical Path Method) เป็นข่ายงานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการวางแผนและควบคุมโครงการ PERT และ CPM มีหลักการพื้นฐานเหมือนกัน และมีลักษณะประยุกต์ใช้คล้ายคลึงกันมาก จนมักเรียกควบคู่กันว่า PERT/CPM

PERT ได้รับการพัฒนาเพื่อใช้ในการวางแผนและควบคุมโครงการสร้างจีปนาวูซชื่อโพลาริส ในปี พ.ศ.2501 โดยกองทัพเรือสหรัฐอเมริกา ร่วมกับบริษัทบูซ-อัลเลนและแฮมิลตัน และบริษัทผลิตเครื่องบินล็อกฮีด โครงการโพลาริสเป็นโครงการขนาดใหญ่ที่มีบริษัทผู้รับเหมาช่วงในการผลิตและประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ รวมอยู่ในโครงการถึงกว่า 3,000 บริษัท จากการใช้ PERT ในการบริหารโครงการปรากฏว่าสามารถทำให้โครงการสำเร็จได้เร็วกว่าที่คาดหมายไว้ถึง 2 ปี จึงทำให้ PERT เป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในเวลาต่อมา

ในเวลาใกล้เคียงกันกับการพัฒนา PERT เอ็ม.บี. วอลเกอร์ แห่งบริษัทคูเปอร์ร่วมกับ เจ.อี.เคลเลย์ จูเนียร์ แห่งบริษัทเรมิงตันแรงค์ ก็ได้ร่วมกันพัฒนา CPM เพื่อใช้ในการวางแผนและควบคุมการซ่อมบำรุงโรงงานผลิตสารเคมี

PERT และ CPM มีหลักการพื้นฐานเหมือนกันคือ การสร้างและวิเคราะห์ข่ายงานเพื่อหาเส้นทางวิกฤต (Critical path) ซึ่งเป็นชุดของกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำการควบคุมไม่ให้เกิดความล่าช้า เพื่อให้โครงการสามารถเสร็จได้ทันตามกำหนด ทั้งนี้เพราะระยะเวลาการทำกิจกรรมที่อยู่บนเส้นทางวิกฤตมีผลต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการ หากเกิดการล่าช้าที่กิจกรรมใดในเส้นทางวิกฤตจะทำให้เวลา

แล้วเสร็จของโครงการล่าช้าไปด้วย กิจกรรมบนเส้นทางวิกฤตนี้เรียกว่ากิจกรรมวิกฤต ความแตกต่างที่สำคัญระหว่าง PERT และ CPM คือการประมาณการเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม

CPM จะถือหลักประมาณการเวลาของกิจกรรมมีค่าคงที่แน่นอนค่าใดค่าหนึ่ง มักใช้กับงานก่อสร้าง ส่วน PERT ถือหลักประมาณการเวลาการทำกิจกรรมในลักษณะการแจกแจงทางสถิติแบบเบตา (Beta Distribution) ที่มี 3 ค่าคือ

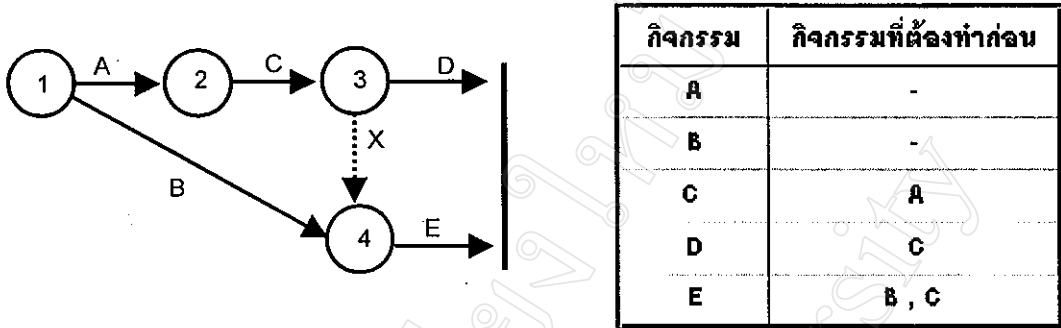
- เวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมแล้วเสร็จได้เร็วที่สุด (Optimistic Time)
- เวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมแล้วเสร็จได้ช้าที่สุด (Pessimistic Time)
- เวลาที่เป็นไปได้มากที่สุดที่จะทำกิจกรรมแล้วเสร็จ (Most Likely Time)

มักใช้กับงานวิจัยและพัฒนา

#### 2.2.1.1.1 การสร้างข่ายงาน PERT/CPM

ข่ายงาน (network) คือแผนภูมิหรือไดอะแกรมที่เขียนขึ้นแทนกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องทำในโครงการ โดยแสดงลำดับก่อนหลังของกิจกรรม ทั้ง PERT และ CPM มีหลักการสร้างข่ายงาน ดังนี้คือ

1. ใช้  $\rightarrow$  แทนกิจกรรม หางลูกศรแทนการเริ่มต้น และหัวลูกศรแทนการสิ้นสุดของกิจกรรม ความยาวของลูกศรไม่ได้สัมพันธ์กับเวลาในการทำกิจกรรม
2. ใช้  $\circ$  แทนจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของการทำกิจกรรม
3. อาจใช้อักษรกำกับลูกศรเพื่อแทนรหัสของกิจกรรม และใช้ตัวเลขกำกับในวงกลมเพื่อแสดงลำดับเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของกิจกรรม
4. ใช้  $\dashrightarrow$  แทนกิจกรรมหุ่น (Dummy Activity) กิจกรรมหุ่นหมายถึงกิจกรรมที่ไม่มีอยู่จริง เป็นกิจกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมและเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการซ้ำซ้อนของรหัสกิจกรรมเมื่อใช้หมายเลขกำกับวงกลมแทนรหัสกิจกรรม ดังแสดงในรูปที่ 3 และรูปที่ 4



รูปที่ 3 X แสดงการใช้กิจกรรมหุ่นเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรม



รูปที่ 4 (ก) กิจกรรม A และ B มีรหัสกิจกรรมที่แทนด้วยตัวเลขกำกับวงกลมซ้ำกันจึงต้องใช้กิจกรรมหุ่น ดังแสดงในรูป (ข)

จากรูปที่ 3 กิจกรรมหุ่น X จำเป็นต้องสร้างเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ทำก่อนกิจกรรม E เนื่องจากกิจกรรม B และ C ต้องทำก่อน E ในทำนองเดียวกันกิจกรรม C ต้องทำก่อนกิจกรรม D ด้วย กิจกรรมหุ่น X จึงจำเป็นต้องสร้างขึ้นเพื่อให้สามารถคงความสัมพันธ์ไว้เหมือนเดิม กิจกรรม X เป็นกิจกรรมที่ไม่มีการทำงานจริง จึงไม่ต้องใช้เวลาในการทำกิจกรรม จากรูปที่ 3 จะได้ว่ากิจกรรม E ต้องทำหลังจากกิจกรรม B และ X ซึ่งมีความหมายเหมือนกันต้องทำหลังจากกิจกรรม B และ C นั้นเอง

จากรูปที่ 4 (ก) เมื่อต้องการแทนรหัสกิจกรรมด้วยตัวเลขกำกับวงกลมจะได้ว่ากิจกรรม A คือ 1-2 และกิจกรรม B ก็เป็น 1-2 เช่นเดียวกัน การใช้รหัสเลขกำกับวงกลมเป็นสิ่งจำเป็นในการวิเคราะห์

ขำงานด้วยคอมพิวเตอร์ ดั่งนั้น กรณีเช่นนี้จะทำให้เกิดความสับสน เพราะทั้งกิจกรรม A และ B ต่างมีรหัสกิจกรรมเหมือนกัน จึงจำเป็นต้องสร้างกิจกรรมหุ่น X เพื่อให้กิจกรรม A และ B มีรหัสกิจกรรมที่เขียนแทนด้วยตัวเลขกำกับวงกลมแตกต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 4 (ข)

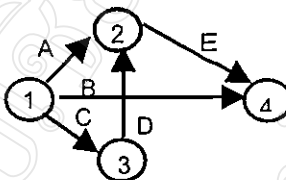
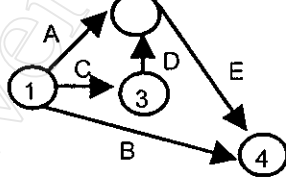
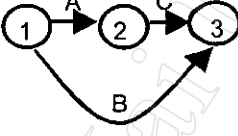
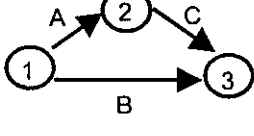
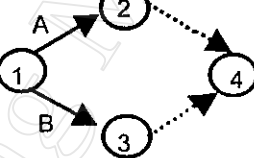
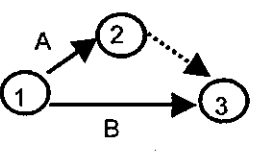
ตัวอย่างของการใช้กิจกรรมหุ่นในลักษณะที่ควรจะเป็นแสดงอยู่ในตารางที่ 2

ความสัมพันธ์ของกิจกรรม		ขำงานที่ผิด	ขำงานที่ถูก
กิจกรรม	กิจกรรมที่ทำก่อน		
A B C D E	- - A C B,C		
A B C D E	- - A A,B B,C		
A B C D	- - A B,C		
A B C D E	- - A,B, B C		

ตารางที่ 2 แสดงการใช้กิจกรรมหุ่นที่ถูกต้อง

5. ข่ายงานจะต้องมีลักษณะต่อเนื่องกันตลอด โดยมีจุดเริ่มต้นจุดเดียวและจุดสุดท้ายหรือจุดสิ้นสุดเพียงจุดเดียวเท่านั้น

นอกจากนี้การเขียนข่ายงานยังควรคำนึงถึงความง่ายแก่การทำความเข้าใจและไม่ซับซ้อนยุ่งยากโดย ตารางที่ 3 สรุปหลักการเขียนข่ายงานในทางปฏิบัติเพื่อให้ได้ข่ายงานที่เรียบร้อยและง่ายแก่การวิเคราะห์

หลักการเขียนข่ายงาน	ข่ายงานที่ไม่เหมาะสม	ข่ายงานที่ดี
1. หลีกเลี่ยงการเขียนกิจกรรมที่ซ้อนกัน		
2. พยายามเขียนกิจกรรมให้เป็นเส้นตรง		
3. หลีกเลี่ยงการใช้กิจกรรมหุ่นโดยไม่จำเป็น		

ตารางที่ 3 แสดงหลักการเขียนข่ายงาน PERT/CPM ให้ง่ายแก่การวิเคราะห์

#### 2.2.1.1.2 การวิเคราะห์ข่ายงาน PERT/CPM

การวิเคราะห์ข่ายงาน PERT/CPM มีวัตถุประสงค์เพื่อหาเส้นทางวิกฤตของ โครงการ ขั้นตอนการวิเคราะห์ข่ายงานประกอบด้วย

การจำแนกงาน (Job Breakdown) เป็นขั้นตอนการแจกแจงกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งหมดที่จำเป็นต้องทำในโครงการ กิจกรรมต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร กิจกรรมใดต้องทำก่อน กิจกรรมใดทำหลัง

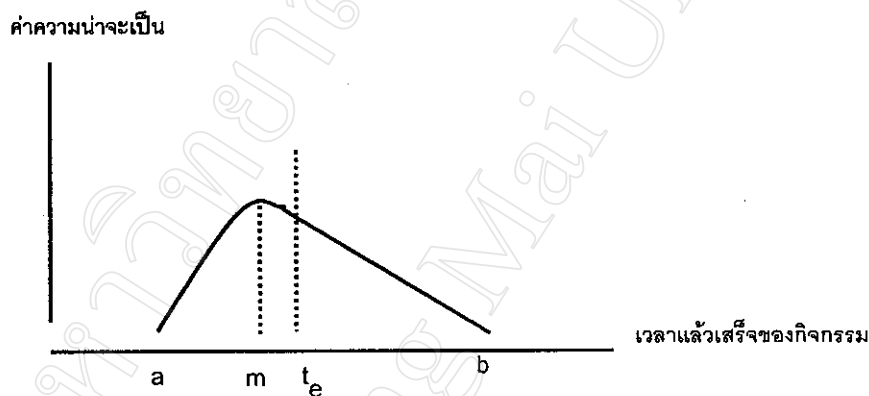
การประมาณการเวลาของกิจกรรม (Activity Time Estimation) เป็นการประมาณการเวลาที่ต้องใช้ในแต่ละกิจกรรม โดยอาศัยข้อมูลเก่าที่เคยทำมาแล้วหรือการประมาณการโดย



อาศัยผู้ชำนาญงานในแต่ละกิจกรรม สำหรับข่ายงาน CPM การประมาณการจะทำโดยประมาณการเพียงค่าเดียว โดยถือว่าค่านี้มีความเป็นไปได้มากที่สุด มีโอกาสน้อยมากที่จะเกิดความคลาดเคลื่อน

ในกรณีของ PERT การประมาณการเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรมจะถือว่าเวลาการทำกิจกรรมมีลักษณะการแจกแจงแบบเบตา ดังแสดงในรูปที่ 5 การประมาณการเวลาสำหรับกิจกรรมออกมา 3 ค่า คือ a m และ b โดยที่

- a หมายถึง เวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมแล้วเสร็จได้เร็วที่สุด (Optimistic Time)
- b หมายถึง เวลาที่คาดว่าจะทำกิจกรรมแล้วเสร็จได้ช้าที่สุด (Pessimistic Time)
- m หมายถึง เวลาที่เป็นไปได้มากที่สุดที่จะทำกิจกรรมแล้วเสร็จ (Most Likely Time)



รูปที่ 5 การแจกแจงแบบเบตาของเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรม

จากทฤษฎีของการแจกแจงแบบเบตา ทำการคำนวณหาค่าคาดหมายของเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรมจากสูตร

$$t = \frac{1}{6} (a + 4m + b)$$

จากนั้นจึงใช้ค่าคาดหมาย t แทนเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข่ายงานต่อไป

เนื่องจากเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรมสำหรับข่ายงาน PERT มีการแจกแจงแบบเบตา ดังนั้นเวลาแล้วเสร็จของแต่ละกิจกรรมจึงมีค่าความแปรปรวน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$\sigma^2 = \frac{(b-a)^2}{6}$$

ค่าความแปรปรวนนี้จะใช้เพื่อหาค่าโอกาสหรือความน่าจะเป็นที่โครงการจะเสร็จภายในเวลาที่กำหนด เขียนข่ายงาน (Draw Network) เมื่อได้จำแนกกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องทำตลอดจนความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการ ประมาณการเวลาในการทำกิจกรรมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการเขียนข่ายงานโดยอาศัยหลักการที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

วิเคราะห์หาเส้นทางวิกฤต (Critical Path Analysis) หลังจากเขียนข่ายงานเสร็จแล้วขั้นตอนสุดท้ายคือการหาเส้นทางวิกฤตของข่ายงาน จากเส้นทางวิกฤตนี้จะทำให้ทราบเวลาแล้วเสร็จของโครงการว่าเป็นเท่าใด และกิจกรรมใดบ้างที่อยู่ในเส้นทางวิกฤต ซึ่งจะนำไปสู่การวางแผนตัดสินใจเพื่อควบคุมโครงการ หรือเร่งรัดโครงการต่อไป

#### พื้นฐานการวิเคราะห์ข่ายงาน

ในการคำนวณหาเส้นทางวิกฤต จำเป็นต้องทราบถึงนิยามต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้คือ

เวลาเริ่มต้นเร็วที่สุด (earliest start, ES) หมายถึง เวลาเร็วที่สุดที่กิจกรรมจะสามารถเริ่มต้นทำได้

เวลาแล้วเสร็จเร็วที่สุด (earliest finish, EF) หมายถึง เวลาเร็วที่สุดที่กิจกรรมสามารถทำเสร็จได้

เวลาเริ่มต้นช้าที่สุด (latest start, LS) หมายถึง เวลาช้าที่สุดที่กิจกรรมจะสามารถเริ่มต้นได้ โดยไม่ทำให้เวลาแล้วเสร็จของโครงการล่าช้าไปกว่าที่วางแผนไว้

เวลาแล้วเสร็จช้าที่สุด (latest finish, LF) หมายถึง เวลาช้าที่สุดที่กิจกรรมสามารถทำเสร็จได้ โดยไม่ทำให้เวลาแล้วเสร็จของโครงการล่าช้าไปกว่าที่วางแผนไว้

เวลาลอยตัวอิสระ (free float, FF) หมายถึง เวลาที่กิจกรรมสามารถเลื่อนเวลาเริ่มต้นหรือทำล่าช้าออกไปจากที่กำหนด โดยไม่มีผลกระทบที่จะทำให้เวลาแล้วเสร็จของโครงการเสร็จล่าช้ากว่าที่กำหนด และไม่มีผลทำให้กำหนดเวลาเริ่มต้นของกิจกรรมอื่นที่ตามหลังต้องเลื่อนตามไปด้วย

**เวลาลอยตัวรวม (total float, TF)** หมายถึง เวลาที่กิจกรรมสามารถเลื่อนเวลาเริ่มต้น หรือ ทำล่าช้าออกไปจากที่กำหนด โดยไม่มีผลกระทบที่จะทำให้เวลาแล้วเสร็จของโครงการเสร็จล่าช้ากว่าที่กำหนด แต่อาจทำให้เวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดของกิจกรรมที่ตามหลังเลื่อนตามไปด้วย

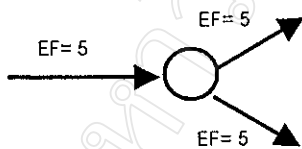
**เส้นทางวิกฤต (critical path)** เป็นเส้นทางที่ประกอบด้วยกิจกรรมที่มีเวลาลอยตัวเป็นศูนย์ การคำนวณ เวลาเริ่มต้นเร็วที่สุด (ES) และเวลาแล้วเสร็จเร็วที่สุด (EF) ทำโดยอาศัยหลักเกณฑ์สำคัญ 2 ประการคือ

1. เวลาแล้วเสร็จเร็วที่สุดของกิจกรรมมีค่าเท่ากับเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดของกิจกรรม บวกกับ เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมนั้น ซึ่งสามารถเขียนเป็นความสัมพันธ์ คือ

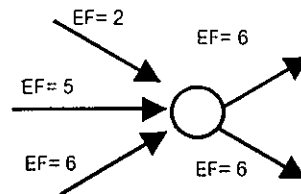
$$EF = ES + t$$

เมื่อ  $t$  เป็นเวลาในการทำกิจกรรม

2. สำหรับวงกลมที่มีกิจกรรมเข้าเพียงกิจกรรมเดียว ES ของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ออกจากวงกลม นั้น จะมีค่าเท่ากับ EF ของกิจกรรมที่เข้าสู่วงกลม แต่ถ้ามีกิจกรรมหลายกิจกรรมเข้าที่ วงกลม ES ของกิจกรรมที่ออกจากวงกลมมีค่าเท่ากับค่า EF ที่มากที่สุดของกิจกรรมที่เข้า วงกลม ดังแสดงในรูปที่ 6



(ก)



(ข)

รูปที่ 6 การคำนวณค่า ES ของกิจกรรม (ก) เมื่อมีกิจกรรมที่ทำก่อนหน้าเพียงกิจกรรมเดียว

(ข) เมื่อมีกิจกรรมที่ทำก่อนหน้ามากกว่า 1 กิจกรรม

#### การวิเคราะห์หาเส้นทางวิกฤต

ดังได้กล่าวมาแล้วว่าเส้นทางวิกฤตประกอบด้วยกิจกรรมที่มีค่าเวลาลอยตัวเป็นศูนย์ กิจกรรมที่อยู่ในเส้นทางวิกฤต คือ กิจกรรมวิกฤต กิจกรรมวิกฤตถ้าเกิดการล่าช้าจะมีผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการทั้งหมด กิจกรรมวิกฤตจึงต้องได้รับการควบคุมอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านเวลา การวิเคราะห์หาเส้นทางวิกฤตทำได้โดยการคำนวณหาเวลาลอยตัวรวม (TF) ซึ่ง คำนวณได้จากสมการ

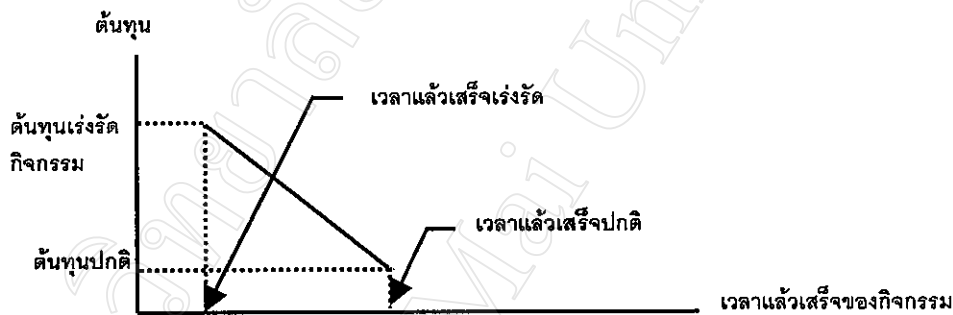
$$TF = LS - ES \quad \text{หรือ} \quad TF = LF - EF$$

กิจกรรมใดที่มีค่าเวลาลอยตัวรวมเป็นศูนย์ ก็คือกิจกรรมในเส้นทางวิกฤต

นอกจากนี้การวิเคราะห์ช่วยงานยังต้องการรู้ถึงเวลาลยตัวอิสระของแต่ละกิจกรรม ซึ่งคำนวณได้จากสมการ  $EF = ES$  ของกิจกรรมถัดไป -  $EF$  ของกิจกรรมที่พิจารณาอยู่

### 2.2.1.1.3 การเร่งรัดกิจกรรม

การประมาณการเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรม โดยทั่วไปจะประมาณการโดยพิจารณาถึงทรัพยากรที่ใช้ในการทำกิจกรรมซึ่งประกอบด้วยแรงงาน และเงินทุน ในกรณีที่ต้องการเร่งรัดโครงการให้เสร็จเร็วขึ้นกว่าที่คาดหมาย ก็สามารถทำได้โดยการระดมทรัพยากรเพิ่มขึ้น การเร่งรัดโครงการล่าช้ากว่าที่กำหนด เช่น การถูกปรับ หรือเพื่อประโยชน์ในการลดค่าใช้จ่ายด้านการดำเนินการ ถ้าสามารถเร่งโครงการให้เสร็จเร็วขึ้นกว่าที่กำหนด ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนเพื่อดำเนินการกิจกรรมมีความสัมพันธ์กับเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรม

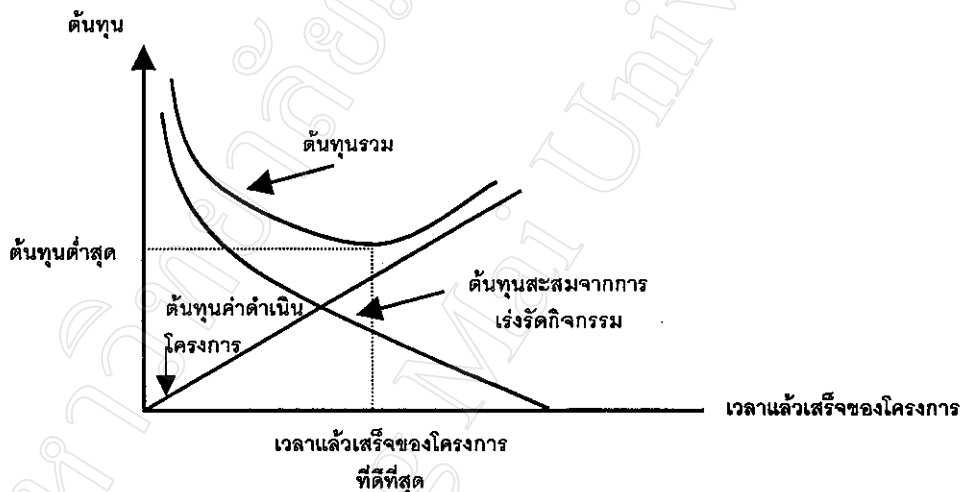


รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาแล้วเสร็จและต้นทุนการดำเนินงาน

จากรูปที่ 7 จะเห็นได้ว่าถ้าต้องการเร่งรัดกิจกรรมให้เสร็จเร็วขึ้นกว่าปกติจะต้องเพิ่มต้นทุนการดำเนินกิจกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและต้นทุนของการดำเนินกิจกรรมนี้อาจมีลักษณะไม่เชิงเส้นคิดเมื่อยิ่งเร่งรัดเวลามากขึ้นเท่าใด ต้นทุนการเร่งรัดกิจกรรมก็จะสูงขึ้นมากร ในการบริหารโครงการ ผู้บริหารโครงการอาจเลือกตัดสินใจเร่งรัดกิจกรรมในโครงการเพื่อเร่งรัดโครงการให้เสร็จเร็วขึ้นเพื่อการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพว่าจะเลือกเร่งรัดกิจกรรมใด ผู้บริหารจะต้องมีข้อมูลในด้านต่อไปนี้คือ

1. ความสัมพันธ์ของเวลาแล้วเสร็จ และต้นทุนของการดำเนินกิจกรรมแต่ละกิจกรรม
2. กิจกรรมใดบ้างที่เป็นกิจกรรมวิกฤต

การเร่งรัดกิจกรรมเพื่อให้เวลาแล้วเสร็จของ โครงการเสร็จเร็วขึ้นจะต้องทำกับกิจกรรมที่อยู่ในวิกฤต หรือเร่งรัดกิจกรรมวิกฤตเท่านั้น ทั้งนี้เพราะการเร่งรัดกิจกรรมที่ไม่ใช่กิจกรรมวิกฤตจะไม่มีผลทำให้เวลาแล้วเสร็จของ โครงการเสร็จเร็วขึ้นแต่อย่างใด และการเลือกเร่งรัดกิจกรรมวิกฤตก็จะต้องเลือกเร่งรัดกิจกรรม ผลประโยชน์จากการเร่งรัด โครงการให้เสร็จเร็วขึ้น อาจอยู่ในลักษณะของเงินชดเชยหรือรางวัลที่ได้ ถ้าสามารถทำให้โครงการเสร็จเร็วกว่าที่กำหนด หรือการที่ไม่ต้องเสียค่าปรับเนื่องจากสามารถเร่งรัด โครงการให้แล้วเสร็จตามกำหนดหรือการลดค่าใช้จ่ายเพื่อการดำเนินการ โครงการเนื่องจากโครงการเสร็จเร็วขึ้นเป็นต้น ดังรูปที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ของต้นทุนการดำเนินการ ต้นทุนการเร่งรัด โครงการ และต้นทุนรวม ของการเร่งรัดกิจกรรมในโครงการ



รูปที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนรวมกับเวลาแล้วเสร็จของโครงการในกรณีที่มีการเร่งรัดกิจกรรมในโครงการ

ขั้นตอนในการเร่งรัดกิจกรรมเพื่อให้โครงการเสร็จเร็วขึ้น ประกอบด้วย

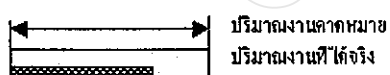
1. รวบรวมข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาแล้วเสร็จ และต้นทุนของการดำเนินการกิจกรรมของทุกกิจกรรมในโครงการ
2. วิเคราะห์หาเส้นทางวิกฤต
3. เร่งรัดกิจกรรมวิกฤต โดยเลือกเร่งรัดกิจกรรมที่มีต้นทุนการเร่งรัดงานต่ำที่สุดก่อน

การเร่งรัดให้ทำทีละหน่วยเวลา และทำการเร่งรัดจนกว่าจะได้เวลาแล้วเสร็จของ โครงการตาม ที่ต้องการ หรือจนกว่าต้นทุนการเร่งรัดกิจกรรมจะมีค่าสูงกว่าผลประโยชน์ที่ได้จากการเร่งรัด โครงการ<sup>7</sup>

### 2.2.1.2 แผนภูมิแกนต์

การจัดทำตารางกำหนดกิจกรรมของโครงการ เพื่อช่วยในการวางแผนและควบคุมโครงการ นั้น นอกจากเทคนิคการเขียนเป็นแผนภูมิผังข่ายงาน ( Net work Diagram ) หรือ PERT / CPM แล้ว ในโครงการธุรกิจโดยทั่วไปนิยมใช้ แผนภูมิแกนต์ ซึ่งถือเป็น Project graphical ที่มีจุดเด่น คือรูปแบบ ที่ง่ายแก่การทำความเข้าใจและใช้งาน ดังตัวอย่าง รูปที่ 9 แสดงถึงแผนการดำเนินการและความก้าวหน้า ของโครงการสร้างเครื่องรับส่งสัญญาณเรดาร์แห่งหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 5 กิจกรรม คือ การสร้างส่วนเครื่องรับสัญญาณ การสร้างส่วนเครื่องส่งสัญญาณ การสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับ ระบบรับส่งสัญญาณ การสร้างหน่วยแสดงผล และการสร้างส่วนเสาอากาศ

กิจกรรม	พฤษภาคม					มิถุนายน			กรกฎาคม				
	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29
โครงการเครื่องรับส่งสัญญาณเรดาร์				ออกแบบและสร้าง						ประกอบ		ทดสอบ	
เครื่องรับสัญญาณ				ออกแบบและสร้าง									
เครื่องส่งสัญญาณ				ออกแบบและสร้าง						ประกอบ		ทดสอบ	
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า				ออกแบบและสร้าง						ประกอบ		ทดสอบ	
หน่วยแสดงผล				ออกแบบและสร้าง						ประกอบ		ทดสอบ	
เสาอากาศ				ออกแบบและสร้าง						ประกอบ		ทดสอบ	



รูปที่ 9 แผนภูมิแกนต์สำหรับการวางแผนและควบคุมโครงการสร้างเครื่องรับส่งสัญญาณเรดาร์

<sup>7</sup> ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์, การจัดการวิศวกรรมการผลิต, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2540, หน้า 186-206.

งานการก่อสร้างส่วนเครื่องรับสามารถแบ่งออกเป็นกิจกรรมย่อยอีก 3 ส่วน คือ การออกแบบและสร้างซึ่งใช้เวลา 3 สัปดาห์ การประกอบซึ่งใช้เวลา 2 สัปดาห์ และการทดสอบซึ่งใช้เวลา 1 สัปดาห์

ในทำนองเดียวกัน กิจกรรมหลักอื่น ๆ ก็แบ่งเป็นกิจกรรมหรืองานย่อยซึ่งใช้เวลาดังแสดงในรูปที่ 12

จากแผนภูมิแกนต์จะเห็นได้ว่าเวลาแล้วเสร็จของโครงการสร้างเครื่องรับส่งสัญญาณเรดาร์ คือ 12 สัปดาห์ หรือ 3 เดือน โดยเริ่มทำเมื่อวันที่ 6 เดือนพฤษภาคม สถานภาพของโครงการ ณ วันที่ 10 มิถุนายน สรุปได้ว่า โครงการล่าช้ากว่าแผนการที่กำหนดไว้ 1 สัปดาห์ โดยที่แต่ละกิจกรรมที่ผลการดำเนินการ คือ

1. กิจกรรมการสร้างส่วนเครื่องรับสัญญาณ ณ วันที่ 10 มิถุนายน ได้ทำเสร็จทั้งหมดแล้ว คือ ออกแบบ สร้าง ประกอบ และทดสอบแล้วเสร็จ ซึ่งเห็นได้ว่ากิจกรรมนี้เสร็จเร็วกว่าที่กำหนดไว้ถึง 1 สัปดาห์
2. กิจกรรมการสร้างส่วนเครื่องส่งสัญญาณ ณ วันที่ 10 มิถุนายน ได้ทำการออกแบบและสร้างเสร็จ แต่ยังไม่ได้เริ่มประกอบ จึงล่าช้ากว่าที่วางแผนไว้  $\frac{1}{2}$  สัปดาห์
3. กิจกรรมสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ได้ออกแบบและสร้างแล้วเสร็จแต่ยังไม่เริ่มประกอบจึงล่าช้ากว่าที่วางแผนไว้ 1 สัปดาห์
4. กิจกรรมการสร้างหน่วยแสดงผล ออกแบบและสร้างเสร็จทันตามกำหนดเวลาพอดี
5. กิจกรรมการสร้างเสาอากาศ ได้ออกแบบและสร้างเสร็จแล้ว และทำการทดสอบไปแล้วบางส่วน ซึ่งสรุปผลงานว่าล่าช้ากว่าที่วางแผนไว้ประมาณ  $\frac{1}{2}$  สัปดาห์

ดังนั้นสรุปผลการดำเนินโครงการ ณ วันที่ 10 มิถุนายน จะได้ว่าโครงการสร้างเครื่องรับส่งสัญญาณเรดาร์ดำเนินไปล่าช้ากว่าที่กำหนดราว 1 สัปดาห์

เนื่องจากแผนภูมิแกนต์ไม่ได้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละกิจกรรมในโครงการว่ากิจกรรมใดต้องเริ่มก่อน หรือหลังจากกิจกรรมใด ดังนั้นการวิเคราะห์เพื่อหาเวลาแล้วเสร็จของโครงการ ตลอดจนหากิจกรรมวิกฤตซึ่งต้องให้ความสนใจใส่ควบคุมกิจกรรมเหล่านั้นเป็นพิเศษ จึงไม่อาจทำได้ด้วยแผนภูมิแกนต์