

## ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ทฤษฎีที่เกี่ยวกับงานวิจัย

การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) เป็นแขนงวิชาทางการวิจัยดำเนินงาน (Operations Research) ซึ่งมีเนื้อหาที่รู้จักกว้างขวางในเรื่องเกี่ยวกับการบริหารโครงการ (Project Management) ซึ่งเป็นการรวบรวมและนำเสนอเทคนิคที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือของผู้บริหารที่ใช้ในการวางแผน และควบคุมการดำเนินงานโครงการให้แล้วเสร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การบริหารโครงการมีวิวัฒนาการขึ้นเนื่องมาจากการพัฒนาการของวิธีการเพื่อการวางแผนงาน, จัดงาน และควบคุมงานซึ่งมีการนำไปใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ มากมาย แต่ที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายคือ CPM (Critical Path Method) และ PERT (Program Evaluation and Review Technique) ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญดังนี้

1. ส่วนของการวางแผนงาน กระทำโดยการวิเคราะห์โครงข่ายแล้วแบ่งข่ายงานต่าง ๆ ให้ชัดเจนกำหนดเวลาสำหรับข่ายงานแล้วสร้างโครงข่ายโดยมีเส้นเชื่อมแทนข่ายงานและจุดเชื่อมแทนจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของงาน รายละเอียดต่าง ๆ ของงานจะได้รับการวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางปรับปรุงงานก่อนจะดำเนินการลงไป นอกจากนี้โครงข่ายของข่ายงานที่ได้จะถูกนำมาพัฒนาส่วนของการจัดงานต่อไป

2. ส่วนของการจัดงาน นอกจากโครงข่ายของข่ายงานที่ได้จะต้องมีการสร้างแผนภูมิแสดงเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของข่ายงานแต่ละงานและความสัมพันธ์ของข่ายงานทั้งหมด นอกจากนี้ยังจะต้องแสดงชุดของข่ายงานวิกฤติเพื่อการเสร็จสิ้นของโครงข่าย และเวลาที่เหลือให้ล่าช้าได้สำหรับชุดของข่ายงานที่ไม่เป็นงานวิกฤติ

3. ส่วนของการควบคุมแผนงาน โดยใช้โครงข่ายที่ได้และแผนภูมิทำรายงานความก้าวหน้าของงานที่วางแผนไว้ โครงข่ายจะได้รับการวิเคราะห์และปรับปรุงให้ทันต่อเหตุการณ์ในกรณีที่จะต้องจัดงานของข่ายงานส่วนที่เหลือ

สำหรับขั้นตอนอย่างละเอียดในการวางแผนและควบคุมโครงการ มีดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนโครงการ

เป็นการศึกษาถึงรายละเอียดเกี่ยวกับงานต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นเป็นโครงการซึ่งจะเริ่มตั้งแต่การเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการวางแผนโครงการ สำหรับในขั้นของการวางแผนโครงการนี้ความสัมพันธ์และลำดับขั้นตอนของงานต่าง ๆ ภายในโครงการจะต้องถูกแสดงออกมาอย่างชัดเจนในรูปของไดอะแกรมโครงข่าย (Network Diagram)

#### ขั้นตอนที่ 2 การประมาณเวลาและทรัพยากร

การประมาณเวลาจำเป็นต้องอาศัยสมมติฐานเกี่ยวกับกำลังคน และความพร้อมเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่มีอยู่ และข้อสมมติฐานอื่น ๆ ที่อาจถูกกำหนดขึ้น

#### ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดเวลางานโครงการ

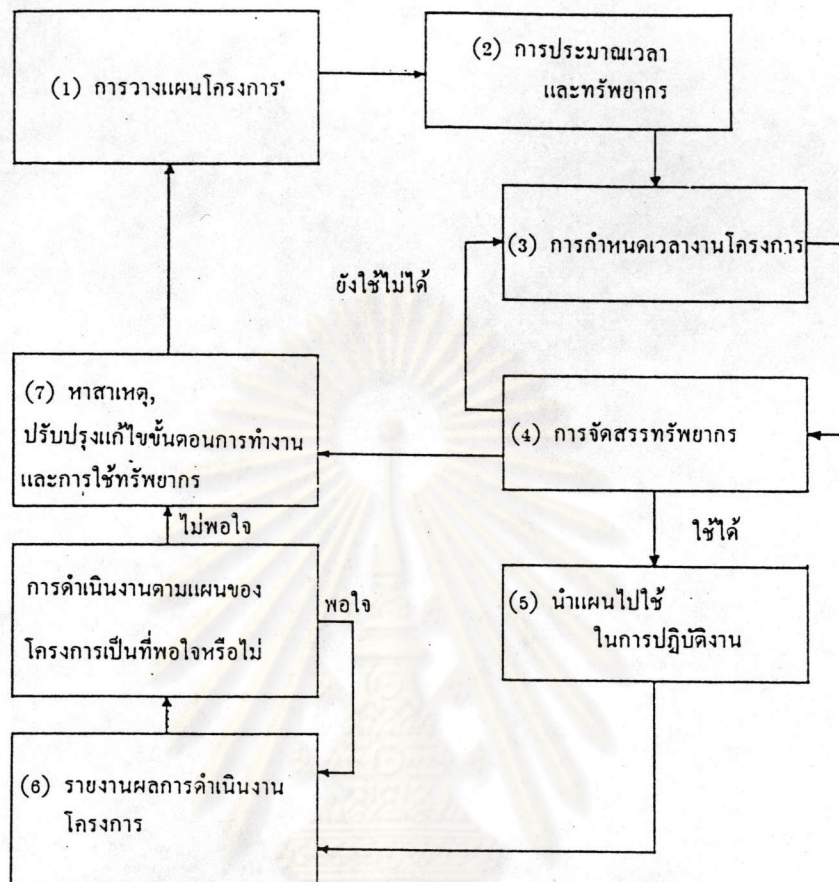
แบ่งการคำนวณออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เรียกว่าการคำนวณแบบไปข้างหน้า ซึ่งทำให้ทราบกำหนดเวลาที่คาดว่าจะงานแต่ละงานจะเริ่มต้นและแล้วเสร็จได้เร็วที่สุด ส่วนที่ 2 เรียกว่าการคำนวณแบบย้อนกลับ จะทำให้ทราบกำหนดเวลาที่คาดว่าจะงานแต่ละงานจะเริ่มต้นและแล้วเสร็จได้ช้าที่สุด ผลจากการคำนวณทำให้สามารถกำหนดได้ว่าสายงานใดเป็นสายงานวิกฤติของโครงข่าย

#### ขั้นตอนที่ 4 การจัดสรรทรัพยากร

การที่จะกำหนดเวลางานแต่ละงานของโครงการที่เป็นไปได้ต้องพิจารณาถึงจำนวนทรัพยากรประกอบไปด้วย ดังนั้นในขั้นตอนของการกำหนดเวลางานโครงการจึงอาจจะต้องทำย้อนกลับไปกลับมาหลายเที่ยวระหว่างขั้นตอนที่ 4 กลับไปขั้นตอนที่ 3 จนกว่าจะได้กำหนดเวลางานที่สอดคล้องกับจำนวนทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดหรือที่สามารถจัดหามาได้

#### ขั้นตอนที่ 5 การควบคุมโครงการ

การควบคุมและติดตามผลความก้าวหน้าของโครงการ อาจจะทำโดยเทียบกับแผนและกำหนดตารางเวลาการทำงานที่ได้วางไว้ ซึ่งอาจจะนำไปสู่การแก้ไขโครงข่ายการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงานหรือแก้ไขความสัมพันธ์ระหว่างงานต่าง ๆ ในโครงการตามข้อมูลที่ได้รับมาใหม่



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการปฏิบัติในการวางแผนและควบคุมโครงการ

สำหรับวิธีการเขียนโครงข่ายนั้น เราจะแบ่งการพิจารณาเป็นหัวข้อดังนี้

### 1. องค์ประกอบของโครงข่าย

ในการวางแผนโครงการจะต้องวางแผนออกมาในรูปของโครงข่าย (Network) ซึ่งโครงข่ายดังกล่าวจะแสดงรายละเอียดและความสัมพันธ์ตามขั้นตอนของงานที่กำหนดขึ้นเป็นโครงการ ดังนั้นก่อนที่จะสร้างโครงข่ายเพื่อใช้แทนรายละเอียดขั้นตอนงานของโครงการ ควรทำความเข้าใจสัญลักษณ์และความหมายของคำที่ใช้ในการสร้างโครงข่ายของโครงการ ดังต่อไปนี้

→ คือ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนคำว่า "กิจกรรม" หรือ "งาน" (Activity) หมายถึงการกระทำใด ๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งของงานในโครงการซึ่งจำเป็นต้องใช้เวลาและทรัพยากรจำนวนหนึ่ง นอกจากนั้นต้องมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกิจกรรมหรืองานนั้น ๆ

..... คือ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนคำว่า "กิจกรรมหุ่น" หรือ "งานสมมติ" (Dummy Activity) หมายถึงกิจกรรมที่ไม่ต้องใช้เวลาและทรัพยากรแต่อย่างใด หรืองานที่ใช้เวลาทำงานเป็นศูนย์ งานสมมติจะถูกนำมาใช้เพื่อทำให้ขั้นตอนการทำงานซึ่งถูกเขียนแทนด้วยโครงข่ายถูกต้องตามความเป็นจริง

○ คือ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนคำว่า "เหตุการณ์" (Event) หมายถึงเหตุการณ์ที่แสดงจุดเริ่มต้นหรือจุดสิ้นสุดของงานใด ๆ เหตุการณ์เปรียบเหมือนจุดเชื่อมของงานต่าง ๆ

## 2. กฎในการเขียนโครงข่าย

เพื่อให้การเขียนโครงข่ายเป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์เป็นที่เข้าใจอย่างแจ่มชัดของบุคคลผู้เกี่ยวข้องทั่วไป จึงใช้กฎในการเขียนโครงข่ายดังนี้

กฎข้อที่ 1 ก่อนที่กิจกรรมใด ๆ จะเริ่มต้น กิจกรรมทั้งหมดที่อยู่ก่อนหน้าที่พุ่งเข้าสู่กิจกรรมดังกล่าวจะต้องเสร็จหมดทุกงาน

กฎข้อที่ 2 เส้นลูกศรของโครงข่ายจะถูกใช้เพื่อแสดงทิศทาง และบอกให้ทราบถึงขั้นตอนของงานเท่านั้น ความยาวของลูกศรในโครงข่ายไม่มีความหมายทางเวลาของงาน

กฎข้อที่ 3 หมายเลขของเหตุการณ์ในโครงข่ายเดียวกันต้องไม่เป็นตัวเลขที่ซ้ำกัน

กฎข้อที่ 4 เหตุการณ์สองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นพร้อมกัน มีจุดเริ่มต้นเดียวกันย่อมมีจุดสิ้นสุดที่จุดเดียวกันไม่ได้ หรือก็คืองานแต่ละงานจะแทนได้ด้วยเส้นลูกศรเพียงเส้นเดียวเท่านั้น

กฎข้อที่ 5 โครงข่ายใด ๆ ควรจะมีจุดของเหตุการณ์เริ่มต้นและสิ้นสุดของโครงข่ายเพียงจุดเดียว

นอกจากกฎทั้ง 5 ข้อที่กล่าวมาแล้ว เพื่อให้ความสัมพันธ์ของงานแต่ละขั้นตอนที่นำมาเขียนเป็นโครงข่ายมีความถูกต้องยิ่งขึ้น ก่อนที่จะเริ่มเขียนงานใด ๆ ต่อไปควรตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

- 2.1. มีงานอะไรที่ต้องทำให้สำเร็จก่อนจึงจะเริ่มงานที่กำลังพิจารณาอยู่
- 2.2. มีงานอะไรที่สามารถทำได้พร้อมกับงานที่กำลังพิจารณาอยู่
- 2.3. มีงานอะไรที่จะต้องทำหลังจากทำงานที่พิจารณาอยู่เสร็จแล้ว

ในการกำหนดเวลางานของแต่ละงานนั้นจะเป็นขั้นตอนที่กำหนดลงไปว่างานต่าง ๆ จะเริ่มต้นได้เมื่อใดและจะแล้วเสร็จในเวลาใด รวมทั้งการพิจารณาว่าเวลาแล้วเสร็จของโครงการควรใช้ระยะเวลาเท่าใด มีงานใดบ้างที่อยู่ในสายงานวิกฤติ (Critical Path) สำหรับงานที่อยู่ในสายงานวิกฤติต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ ทั้งนี้เพราะการแล้วเสร็จของโครงการขึ้นอยู่กับงานในสายงานวิกฤติ ถ้างานใดงานหนึ่งในสายงานวิกฤติเกิดล่าช้าออกไป ก็จะทำให้เวลาแล้วเสร็จของโครงการต้องล่าช้าออกไปด้วย จึงอาจกล่าวได้ว่าสายงานวิกฤติคือสายงานที่ควบคุมการแล้วเสร็จของโครงการ และช่วงเวลาของสายงานวิกฤติก็คือช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนกระทั่งโครงการแล้วเสร็จ

งานที่อยู่ในสายงานวิกฤติตามที่กล่าวมาแล้วเรียกว่างานวิกฤติ (Critical Activity) ส่วนที่ไม่ใช่งานวิกฤติก็ควรทราบด้วยว่างานเหล่านั้นสามารถจะล่าช้ากว่ากำหนดได้เท่าไร

ข้อแตกต่างระหว่าง PERT กับ CPM อยู่ที่การกำหนดรู้เวลางานของข่ายงาน ถ้าเรากำหนดเวลางานของข่ายงานได้เรียกว่า CPM แต่ถ้ากำหนดไม่ได้แน่นอนเรียกว่า PERT

เวลางานของข่ายงานแต่ละงานสำหรับ PERT นั้นไม่สามารถกำหนดรู้ได้แน่นอน ดังนั้นการวิเคราะห์โครงข่ายของ PERT จึงต้องอาศัยทฤษฎีทางความน่าจะเป็นในการกำหนดค่าเฉลี่ยหรือค่าที่คาดหวังไว้สำหรับเวลาเสร็จสิ้นของงานรวมถึงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละข่ายงาน ซึ่งนำมาคำนวณความน่าจะเป็นของเวลาเสร็จสิ้นโครงการตามสายงานวิกฤติ นอกจากนี้ยังช่วยให้รู้ว่าข่ายงานใดมีแนวโน้มที่จะทำให้การเสร็จสิ้นของโครงการล่าช้าไป

CPM เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นในระยะเวลาเดียวกันกับ PERT โดยบริษัท E.I du Pont เป็นเทคนิคสำหรับโครงข่ายที่มีเวลางานของข่ายงานกำหนดได้แน่นอน โดยสมมติว่าเวลาของงานที่ทำเป็นส่วนโดยตรงกับลักษณะงานและทรัพยากรที่ใช้

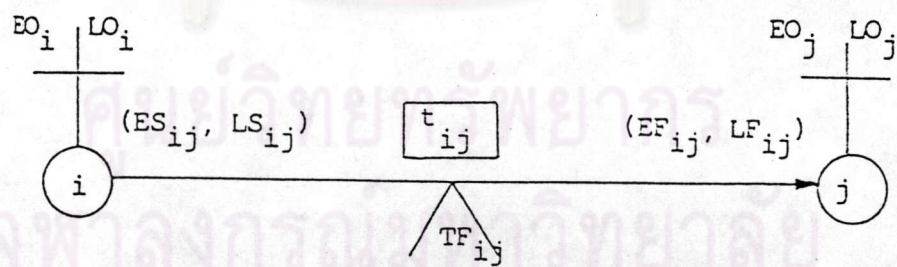
สำหรับในการศึกษางานวิจัยนี้ จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์โครงข่ายแบบ CPM เพราะสามารถคาดคะเนเวลาของการทำงานใด ๆ ในโครงการได้แน่นอน

การจัดทำกำหนดเวลางานโดยวิธี CPM เริ่มด้วยการประมาณช่วงเวลาดำเนินงานโดยเฉลี่ยของงานต่าง ๆ แล้วทำการคำนวณแบบไปข้างหน้าเพื่อคำนวณหาเวลาที่คาดว่าจะงานแต่ละงานจะเริ่มต้นและแล้วเสร็จได้เร็วที่สุด รวมทั้งเวลาที่แต่ละเหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้เร็วที่สุด จากนั้นทำการ

คำนวณแบบย้อนกลับ เพื่อคำนวณหาเวลาที่คาดว่าจะทำงานแต่ละงานจะเริ่มต้นและแล้วเสร็จได้ช้าที่สุด รวมทั้งสามารถทราบได้ว่าโครงการจะแล้วเสร็จเมื่อใด งานใดบ้างที่เป็นงานวิกฤติ

สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในสูตรเพื่อคำนวณงานใด ๆ ซึ่งเขียนแทนด้วยงาน (i-j) มีดังต่อไปนี้

- $t_{ij}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยเวลาทำงานระหว่างเหตุการณ์ i และ j
- $ES_{ij}$  หมายถึง เวลาเริ่มงานเร็วที่สุดระหว่างเหตุการณ์ i และ j
- $EF_{ij}$  หมายถึง เวลาสิ้นสุดงานเร็วที่สุดระหว่างเหตุการณ์ i และ j
- $LS_{ij}$  หมายถึง เวลาเริ่มงานช้าที่สุดระหว่างเหตุการณ์ i และ j
- $LF_{ij}$  หมายถึง เวลาสิ้นสุดงานช้าที่สุดระหว่างเหตุการณ์ i และ j
- $EO_i$  หมายถึง เวลาเกิดเหตุการณ์ i เร็วที่สุด
- $LO_i$  หมายถึง เวลาเกิดเหตุการณ์ i ช้าที่สุด
- $EO_j$  หมายถึง เวลาที่เกิดเหตุการณ์ j เร็วที่สุด
- $LO_j$  หมายถึง เวลาที่เกิดเหตุการณ์ j ช้าที่สุด



รูปที่ 2.2 ตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในแต่ละกิจกรรม

วิธีการหาเส้นทางวิกฤตและกำหนดการทำงาน ทำให้กฎ 2 ข้อ คือ กฎไปข้างหน้า (Forward-Pass Rule) และกฎถอยหลัง (Backward-Pass Rule) เทคนิคนี้จะคำนวณโดยมือหรือใช้คอมพิวเตอร์ก็ได้

ก. กฎไปข้างหน้า

เริ่มจากเหตุการณ์แรกไปยังเหตุการณ์สุดท้ายโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เวลาเริ่มโครงการคือศูนย์

$$EO_i = 0 \quad (i = \text{เหตุการณ์เริ่มต้น})$$

2. งานจะเริ่มต้นทันทีที่เหตุการณ์ก่อนหน้าสำเร็จ ดังนั้นเวลาเสร็จงานเร็วที่สุดเท่ากับผลบวกของเวลาเริ่มงานเร็วที่สุด กับเวลาใช้ทำงานนั้น ๆ

$$EF_{ij} = ES_{ij} + t_{ij}$$

3. เวลาสิ้นสุดเหตุการณ์เร็วที่สุดเท่ากับค่าสูงสุดของเวลาสิ้นสุดงานเร็วที่สุดที่พุ่งเข้าสู่เหตุการณ์นั้น

$EO_i = \text{ค่าสูงสุด} [EF_{1i}, EF_{2i}, \dots, EF_{ni}]$  สำหรับเหตุการณ์ที่มีงาน n งานพุ่งเข้า

4. เวลาเริ่มงานเร็วที่สุดสำหรับงานต่อไปเท่ากับเวลาเกิดเหตุการณ์เร็วที่สุดที่อยู่ก่อนหน้า

$$ES_{ij} = EO_j \text{ ของเหตุการณ์ที่อยู่หน้า}$$

ข. กฎถอยหลัง

วิธีการจะเริ่มหาย้อนหลังจากเหตุการณ์สุดท้าย โดยไล่ถอยมาเรื่อย ๆ จนถึงเหตุการณ์แรก ดังนี้

1. เริ่มเหตุการณ์เร็วที่สุดเท่ากับเวลาสิ้นสุดเหตุการณ์ ณ เหตุการณ์สุดท้าย

$$EO_j = LO_j \quad (j = \text{เหตุการณ์สุดท้าย})$$

2. เวลาเริ่มงานช้าที่สุดเท่ากับเวลาสิ้นสุดงานช้าที่สุดลบด้วยเวลาที่ใช้ทำงานนั้น

$$LS_{ij} = LF_{ij} - t_{ij}$$

3. เวลาเสร็จเหตุการณ์ช้าที่สุด ( $LO_j$ ) เท่ากับค่าน้อยที่สุดของเวลาเริ่มงานช้าที่สุดสำหรับงานที่พุ่งออกจากเหตุการณ์นั้น

$LO_i =$  ค่าน้อยที่สุด  $[LS_{i1}, LS_{i2}, \dots, LS_{in}]$  สำหรับเหตุการณ์ที่มีงาน  $n$  งานพุ่งออก

4. เวลาสิ้นสุดงานช้าที่สุด สำหรับงานที่พุ่งเข้าหาเหตุการณ์ก่อนหน้าจะเท่ากับเวลาเกิดเหตุการณ์ช้าที่สุด ( $LO_j$ ) อันถัดไป

$$LF_{ij} = LO_j \text{ ของเหตุการณ์อันถัดไป}$$

เนื่องจากการทำโครงการอาจจะเกิดความล่าช้า ได้ที่เหตุการณ์  $i$  และ  $j$  ซึ่งมีความยืดหยุ่นของการกำหนดเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรม ความยืดหยุ่น (Float time) ที่สำคัญมีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. Total Float ( $TF_{ij}$ ) เป็นเวลาซึ่งแต่ละงานใด ๆ จะล่าช้าได้มากที่สุดโดยที่ไม่มีผลทำให้โครงการล่าช้าออกไป

$$\begin{aligned} TF_{ij} &= LF_{ij} - EF_{ij} \\ &= LS_{ij} - ES_{ij} \end{aligned}$$

ถ้า  $TF_{ij} = 0$  หมายถึงเส้นทางนั้นเป็นเส้นทางวิกฤติ (CPM)

2. Free Float ( $FF_{ij}$ ) หมายถึงระยะเวลาที่งานใด ๆ จะล่าช้าได้ก่อนที่มันจะมีผลกระทบต่อเวลาเริ่มงานเร็วที่สุดของงานที่อยู่ถัดไป

$$FF_{ij} = EO_j - EF_{ij}$$

ถ้า  $FF_{ij} = 0$  หมายถึงงานนั้นต้องสิ้นสุดทันเหตุการณ์ไม่เช่นนั้นจะมีผลกระทบต่อเวลาเริ่มงานต่อไป

ประโยชน์ของการบริหารโครงการด้วยเทคนิค CPM และ PERT มีดังนี้

1. ผู้วางแผนและผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ มีเวลาในการคาดคะเนถึงปัญหาต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน และหาทางแก้ไขปัญหานั้นไว้ล่วงหน้า ตลอดจนมีเวลารวบรวมข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนและบันทึกไว้ในรูปของโครงข่าย

2. เมื่อบันทึกข้อมูลและแผนการต่าง ๆ ไว้ในรูปของโครงข่ายแล้ว ไม่จำเป็นต้องจดจำและกังวลใจเกี่ยวกับการวางแผนอีก อาจใช้เวลาเพื่อการปรับปรุงแก้ไขโครงข่ายให้ดียิ่งขึ้น



3. สามารถคาดคะเนระยะเวลาที่ต้องใช้สำหรับโครงการ หรือทราบวันเสร็จของโครงการ ได้ใกล้เคียงและสมเหตุสมผลที่สุด

4. CPM และ PERT มีระบบการควบคุมและติดตามผลอย่างมีประสิทธิภาพ ทุกครั้งที่มีการปรับปรุงแก้ไขก็จะทราบได้ว่าโครงการจะเสร็จตามกำหนดเดิมหรือไม่ หรือเสร็จเร็วขึ้นหรือช้าไป จากกำหนดเดิมกี่วัน

5. สามารถทราบจำนวนและชนิดของทรัพยากรต่าง ๆ ที่ต้องใช้ตามระยะเวลาตั้งแต่เริ่มโครงการจนเสร็จสิ้นโครงการ

6. สำหรับโครงการใหญ่ ๆ หลังจากทำการเขียนโครงข่ายและคำนวณวันที่แล้วเสร็จของโครงการแล้วจะทำให้ทราบสายงานวิกฤติของโครงข่าย ซึ่งผู้รับผิดชอบต่อโครงการต้องให้ความสนใจและควบคุมงานวิกฤติเหล่านี้อย่างใกล้ชิด

7. เมื่อโครงการเสร็จสิ้นแล้ว ทำให้สามารถทราบสถิติของงานแต่ละงานที่เกี่ยวกับจำนวน เวลาที่ใช้และจำนวนทรัพยากรชนิดต่าง ๆ รวมทั้งความสมเหตุสมผลของโครงข่าย ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการวางแผนงานของโครงการอื่นต่อไป

สรุปแล้วการใช้ CPM และ PERT ในการวางแผนงานและติดตามผลงานของโครงการเพื่อให้โครงการแล้วเสร็จตามเป้าหมายที่กำหนดและเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด หรือเพื่อให้โครงการเสร็จเร็วที่สุดโดยเสียค่าใช้จ่ายประหยัดที่สุด

#### การสำรวจงานวิจัย

กิจจา ตั้งกิตติวงศ์พร, 2535

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการวิจัยและเสนอแนะ ระบบการจัดลำดับงานในการผลิตสำหรับการขึ้นรูปชิ้นงานโลหะแผ่น ในอุตสาหกรรมประกอบเครื่องปรับอากาศ ประกอบด้วย 2 ระบบย่อยคือ ระบบการจัดการฐานข้อมูลและระบบการจัดลำดับงานในการผลิต ระบบที่ได้นี้สามารถช่วยลดความต้องการทักษะในการจัดลำดับงานของหัวหน้างาน ลดระยะเวลาในการวางแผนการผลิต ได้แผนการผลิต และการจัดลำดับงานในการผลิตสำหรับการขึ้นรูปชิ้นงานโลหะแผ่นที่มีความถูกต้องแม่นยำสอดคล้องกับนโยบายการบริหารการผลิตของโรงงาน ตลอดจนยังได้ระบบการจัดเก็บข้อมูลภายในโรงงานที่มีระเบียบไม่ซับซ้อน สะดวก รวดเร็วในการรวบรวมและค้นหา

จิตต์อาภา รัตนวราหะ , 2536

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการค้นคว้าเกี่ยวกับ การบริหารโครงการสำหรับตั้งโรงงานผลิตชุดเบรกรถยนต์ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานโครงการ 3 ขั้นตอนคือ การระบุรายละเอียดของโครงการ การจัดทำงบประมาณและการจัดทำกำหนดเวลาของโครงการ โดยได้นำเทคนิคการวิเคราะห์โครงข่าย ตามแบบโปรแกรมสำเร็จรูป Harvard Project Manager มาใช้ ผลการศึกษาพบว่าโครงการนี้จะใช้เวลาดำเนินการทั้งสิ้น 287 วันทำงาน สามารถแบ่งช่ายงานออกเป็น 30 ช่ายงาน โดยมี 13 ช่ายงานเป็นช่ายงานวิกฤติ ในด้านการจัดสรรบุคลากรของโครงการจะใช้บุคลากรจำนวนทั้งสิ้น 33 คนใน 26 ตำแหน่งและโครงการนี้จะต้องใช้งบประมาณในการบริหารโครงการเป็นเงินทั้งสิ้น 61,237,579 บาท

เพียงใจ พานิชกุล , 2534

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการวางแผนการบริหารโครงการตั้งโรงงานเตาหลอมอาร์กเพื่อผลิตเหล็กเส้นในประเทศไทยโดยใช้วิธีวิกฤติ การวิจัยนี้เป็นการวางแผนการดำเนินงานที่ต้องทำหลังจากตัดสินใจลงทุน จนกระทั่งถึงการทดลองผลิต ผลการวิจัยที่ได้ทำให้ทราบรายละเอียดของงานที่จะต้องดำเนินการ บุคลากรที่ต้องรับผิดชอบงาน เวลาที่ต้องใช้สำหรับแต่ละงานรวมทั้งทำให้ทราบความสัมพันธ์และลำดับขั้นตอนของงานที่จะทำให้สามารถดำเนินโครงการเสร็จเร็วที่สุด เพื่อเตรียมพร้อมในการดำเนินการ การกำกับดูแลและการควบคุมโครงการให้บรรลุตามเป้าหมาย

สมนึก วิสุทธิแพทย์ , 2523

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะหาแนวทางการปรับปรุงการวางแผนการผลิตของโรงงานผลิตกระป๋องขนาดเล็กที่มีลักษณะการผลิตที่ไม่ต่อเนื่อง ทำการผลิตกระป๋องโลหะหลายชนิดตามความต้องการของลูกค้า ปัญหาในการวางแผนการผลิตแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ ปัญหาด้านการจัดการ ซึ่งได้มีการเสนอแนะให้มีการปรับปรุงโครงสร้างองค์กร โดยเปลี่ยนแปลงช่วงการบังคับบัญชา และปรับปรุงการจัดหมู่หน่วยงาน ปัญหาด้านการผลิตได้มีการเสนอจัดแยกประเภทของสินค้าหลักของโรงงาน คาดคะเนความต้องการสินค้าในตลาด กำหนดกำลังการผลิตและวางแผนในการผลิตของสินค้าหลัก ปัญหาด้านการควบคุมคุณภาพได้เสนอให้มีการกำหนดประเภทตำหนิหลัก สาเหตุและการแก้ไข วิธีการตรวจสอบคุณภาพที่เหมาะสม

สมพล รัตนภิบาล , 2536

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายในการวางแผนการบริหารโครงการสำหรับตั้งโรงงานทำผลิตภัณฑ์ไฟโรเทคนิค ผลการศึกษาพบว่าทางการทหารมีความต้องการ 144,000 หน่วยต่อปี และทางพลเรือนมีความต้องการ 146,000 หน่วยต่อปี การบริหารงานในระยะก่อนการดำเนินงานจะเป็นแบบโครงการโดยสมบูรณ์ประกอบด้วย ผู้อำนวยการ ฝ่ายการเงิน ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายวิศวกรรม และประมาณการเงินลงทุนของโครงการรวมทั้งสิ้น 296,400,000 บาท

พิภพ เล้าประจง , 2536

เป็นหนังสือที่กล่าวถึงหลักการโดยทั่วไปของทั้ง CPM และ PERT ซึ่งเป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้บริหารสามารถวางแผนและควบคุมโครงการให้บรรลุผลในเวลาที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการขนาดใหญ่ที่มีขั้นตอนซับซ้อนมาก และช่วยให้ทีมงานบริหารทุกระดับเข้าใจงานทั้งระบบได้อย่างชัดเจนและรวดเร็ว สามารถนำแผนไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

วันชัย ริจิรวนิช , 2528

หนังสือเล่มนี้ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์โครงข่ายว่า เป็นแขนงวิชาทางการวิจัยดำเนินงาน ซึ่งมีเนื้อหาที่รู้จักกว้างขวางในเรื่องเกี่ยวกับการบริหารโครงการโดย PERT/CPM และเนื่องจากการพัฒนาวิธีการทางด้านกราฟ และวิธีการวิเคราะห์ปัญหาโดยอาศัยกราฟและโครงข่ายซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนควบคุมวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างและโครงการต่าง ๆ การวิเคราะห์โครงข่ายจึงเป็นหลักการวิชาการแขนงใหม่ซึ่งจะได้รับความสนใจต่อไป

ยอดดวง พันธันรา และ สัณหชัย กลิ่นพิกุล , 2529

หนังสือเล่มนี้อธิบายถึงเทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ การบริหารสินค้าคงคลัง การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตและผลกำไร การวางแผนการผลิต การจัดลำดับการผลิต การบริหารโครงการ การซ่อมบำรุงรักษา และการควบคุมการผลิต