

## บทที่ 2

### สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การบริหารโครงการ (Project Management)

โสภิตา ทองคู่ (2551) การบริหารโครงการ(Project Management)เป็นการวางแผนและการบริหารทรัพยากร ทั้งตัวมนุษย์และในเรื่องของงาน โดยคาดคะเนทิศทางของโครงการตั้งแต่วันเริ่มต้นจนถึงวันเสร็จงาน รวมถึงกำหนดช่วงเวลาในการปฏิบัติงานที่ทำให้มีประสิทธิภาพและสามารถที่จะประมาณราคาของโครงการได้

การบริหารโครงการมีหัวใจสำคัญคือการบริหารความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา ราคา และคุณภาพ ในทรัพยากรที่กำหนดเพื่อให้ได้เป้าหมายตามต้องการ ซึ่งภายใต้ข้อจำกัดหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นแรงงาน ต้นทุน เวลา หากการบริหารโครงการบกพร่องและส่งผลเสียต่อโครงการอย่างมาก คือ อาจทำให้การส่งมอบโครงการไม่ทันเวลา ใช้ต้นทุนเกินที่คาดการณ์ และงานที่ได้ไม่มีคุณภาพ ไม่ตรงตามข้อกำหนดความต้องการ

ขั้นตอนและกระบวนการบริหารโครงการ

- การกำหนดโครงการ
- การจัดเตรียมโครงการ
- การประเมินโครงการและการอนุมัติโครงการ
- การนำโครงการไปปฏิบัติ
- การประเมินผลโครงการ

#### 2.2 เทคนิคการบริหารโครงการ

สุทธิมา ชำนาญเวช (2543) เทคนิคการประเมินผลและทบทวนโครงการ(Program Evaluation and Review Technique, PERT) และระเบียบการหาเส้นทางวิวิฤต(Critical Path Method, CPM) เป็นเทคนิคเชิงปริมาณ ด้านการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis)ใช้กันอย่างแพร่หลายในการวางแผนและควบคุมงานที่มีลักษณะเป็นโครงการ กล่าวคือ เป็นงานที่มีจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดที่แน่นอน และสามารถกระจายเป็นงานย่อย ซึ่งมีความสัมพันธ์กันได้ โดยเฉพาะโครงการใหญ่ ๆ ที่ประกอบด้วยงานย่อย ๆ จำนวนมาก มีขั้นตอนในการดำเนินงานที่ซับซ้อน ใช้

คนงาน เครื่องมือ ตลอดจนเงินทุนสูง การนำเทคนิค PERT และ CPM มาช่วยในการวางแผนงาน การจัดการ และการควบคุมโครงการ สามารถดำเนินงานโครงการให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด

**แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart)** โดย เฮนรี แอล แกนต์ (Henry L. Gantt) เป็นผู้พัฒนา เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวางแผนและกำหนดเวลาในการทำงานของโครงการ ที่ไม่ซับซ้อนมาก สามารถ

แสดงผลก้าวหน้าของแผนที่ยาวไว้ และความก้าวหน้าที่เกิดขึ้นจริงของงานต่าง ๆ โดย เสนอเทียบกับแกนเวลาในแนวนอน ง่ายต่อการอ่าน ทำให้เราทราบถึงสถานะที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ของงานแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบกับระดับความก้าวหน้าที่ยาวไว้สำหรับงานกลุ่มนั้น ข้อจำกัด ของแผนภูมิแกนต์ ทำให้การนำไปใช้ในการวางแผนและควบคุม โครงการไม่ให้ประโยชน์เต็มที่ ดังนั้นในโครงการใหญ่ ๆ หรือโครงการที่ใช้เงินสูง หรือต้องการความแน่นอนในเรื่องของการ กำหนดงาน และการควบคุม จึงมักนิยมนำเทคนิค PERT/CPM มาช่วยในการบริหารโครงการ

**CPM และ PERT** มีวัตถุประสงค์เพื่อ การควบคุมเวลาการปฏิบัติงาน หรือการติดตาม ผลการปฏิบัติงานเป็นระยะ ๆ อย่างสม่ำเสมอให้โครงการแล้วเสร็จได้อย่างรวดเร็วที่สุด ถือว่า ระยะเวลาของงานหรือกิจกรรมไม่ทราบค่าที่แน่นอน จะต้องประมาณเวลาของงานหรือกิจกรรม เป็น 3 ค่า คือระยะเวลาที่งานจะแล้วเสร็จเร็วที่สุด (Optimistic Duration) ระยะเวลาที่งานแล้ว เสร็จช้าที่สุด (Pessimistic Duration) และระยะเวลาที่ควรจะเป็นมากที่สุดที่งานจะแล้วเสร็จ (Most Likely Duration) สำหรับเทคนิค CPM จะบอกถึงระยะเวลาและกิจกรรมแล้วยังบอกถึง ต้นทุน ค่าใช้จ่าย ผลประโยชน์ที่จะได้รับ กล่าวคือถ้ามีค่าใช้จ่ายน้อย ต้องใช้เวลามาก CPM ใช้ เร่งรัดให้โครงการเสร็จสิ้นโดยเร็วโดยให้มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

ทั้ง PERT และ CPM ได้พัฒนาขึ้น โดยมีข่ายงาน (Network) เป็นปัจจัยสำคัญของทั้งสองวิธี กล่าวคือ โครงการจะถูกกำหนดเป็นงานหรือกิจกรรม (Jobs or Activities) ย่อย ๆ ที่ต้องทำ โดยมีความสัมพันธ์ของขั้นตอนการดำเนินงานก่อน-หลัง แสดงเป็น “แผนภูมิข่ายงาน” PERT และ CPM เป็นวิธีการบริหารโครงการที่ให้ประโยชน์ในงาน 3 ด้านดังนี้

#### 1. การวางแผน (Planning)

การกำหนดงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องทำในโครงการ การกำหนดรายละเอียด ความสัมพันธ์ของขั้นตอนทำงานก่อน-หลังเป็นแผนภูมิข่ายงาน การประมาณจำนวนทรัพยากรที่ต้องใช้ และระยะเวลาของแต่ละงานหรือกิจกรรม

#### 2. การจัดทำกำหนดการ (Scheduling)

การกำหนดเวลาเริ่มต้นของแต่ละงานอย่างรวดเร็วที่สุดและอย่างช้าที่สุด การกำหนดเวลาแล้วเสร็จของแต่ละงานอย่างรวดเร็วที่สุดและอย่างช้าที่สุด การกำหนดงานวิกฤตและสายงานวิกฤต และเวลาเหลือของทุกงานที่ไม่ใช่งานวิกฤต

### 3. การควบคุมโครงการ(Controlling)

การตรวจสอบความแตกต่างระหว่าง ผลการดำเนินงานทั้งความก้าวหน้าและการใช้ทรัพยากรในการดำเนินงานโครงการที่เกิดขึ้นจริง กับแผนที่กำหนดไว้ รวมทั้งวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขในผลแตกต่างที่เกิดขึ้น อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความจำเป็น

กิตติคุณ ชูติกาวิทย์ (2552) การจัดลำดับกิจกรรม (Activity sequencing) เป็นการระบุความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของโครงการไว้อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร กระบวนการจัดลำดับกิจกรรมนี้จะเริ่มจากการพิจารณากิจกรรมต่างๆ ใน WBS รายละเอียดคุณสมบัติของสินค้าหรือบริการที่โครงการจะผลิต ข้อสมมติฐานที่เกี่ยวข้อง และข้อจำกัด เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของโครงการ รวมถึงการประเมินถึงความเป็นเหตุเป็นผลของความสัมพันธ์ที่กำหนดขึ้นและประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมเหล่านั้น

ความสัมพันธ์ (Relationship) เป็นการแสดงการจัดลำดับกิจกรรมของโครงการ เช่น การแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมใดควรมาก่อนกิจกรรมใด กิจกรรมใดควรแล้วเสร็จก่อนกิจกรรมถัดไปถึงจะเริ่มต้นดำเนินการได้ หรือกิจกรรมใดบ้างที่สามารถกระทำไปพร้อมๆ กัน เป็นต้น การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมเหล่านี้ จึงถือเป็นเรื่องที่สำคัญและมีผลกระทบต่อการสร้างและการบริหารตารางเวลาโครงการเป็นอย่างมาก ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมในโครงการโดยทั่วไปมีอยู่ 3 ประเภท หลักๆ คือ

1. ความสัมพันธ์ที่จำเป็นต้องมี(Mandatory relationship) เป็นความสัมพันธ์โดยธรรมชาติ ที่ถือเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในโครงการและไม่สามารถขาดได้ ยกตัวอย่างเช่น การสร้าง WBS จะกระทำก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้าไม่ได้ เป็นต้น

2. ความสัมพันธ์ที่กำหนดตามความเหมาะสม (Discretionary relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่ถูกกำหนดขึ้น โดยทีมงานโครงการ ตามความเหมาะสมของแต่ละโครงการ ความสัมพันธ์ลักษณะนี้จะต้องถูกกำหนดขึ้นอย่างระมัดระวังเนื่องจากการกำหนดความสัมพันธ์ดังกล่าว อาจมีผลกระทบต่อจำนวนทางเลือกในการบริหารตารางเวลาในภายหลังได้ ยกตัวอย่าง

เช่น การเริ่มต้นออกแบบระบบสารสนเทศในโครงการ จะกระทำต่อเมื่อผู้จัดการโครงการได้อนุมัติผลการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศนั้นอย่างเป็นทางการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เป็นต้น

3. ความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก (External relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ระหว่างกิจกรรมของโครงการกับกิจกรรมภายนอกโครงการ ยกตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการทำสัญญาโครงการกับการอนุมัติโครงการโดยประธานคณะกรรมการบริหารกิจการของลูกค้า หรือผู้ใช้ เป็นต้น

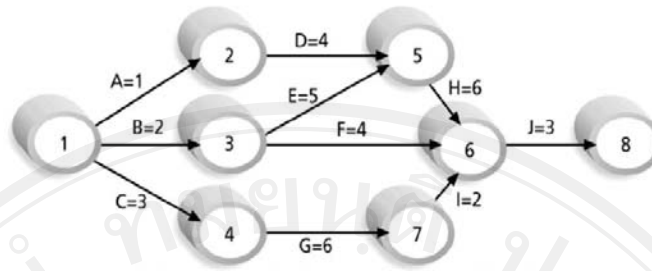
ในระหว่างการดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ หลังจากที่ได้มีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมในโครงการแล้ว โดยทั่วไป กิจกรรมทั้งหมดของโครงการพร้อมทั้งความสัมพันธ์จะถูกนำมาเขียนเป็นแผนผัง (Diagram) เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ตามลำดับก่อนหลังระหว่างกิจกรรมต่างๆ อย่างชัดเจน แผนผังแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบัน เรียกว่า แผนผังเครือข่าย (Network diagram) ดังเช่นที่เห็นในรูปที่ 2.1 ซึ่งถือเป็นแผนผังแสดงความสัมพันธ์อย่างมีเหตุผลตามลำดับก่อนหลัง ระหว่างกิจกรรมของโครงการได้อย่างดีมากแผนผังหนึ่ง

โดยทั่วไป แผนผังเครือข่ายสามารถถูกสร้างได้ 2 วิธี คือ

1. ตามหลักการของกิจกรรมบนลูกศร (Activity-on-arrow (AOA) หรือ Arrow diagramming method (ADM))
2. ตามหลักการของกิจกรรมบนจุดเชื่อมต่อ (Activity-on-node (AON) หรือ Precedence diagramming method (PDM))

● **หลักการของกิจกรรมบนลูกศร (Activity-on-arrow (AOA))**

แผนผังเครือข่ายดังรูปที่ 2.1 ถูกสร้างขึ้นโดยใช้หลักการของกิจกรรมบนลูกศร (Activity-on-arrow หรือ AOA) ในการสร้าง ซึ่งเป็นแผนผังเครือข่ายที่ง่ายแก่การสร้างและทำความเข้าใจ โดยลูกศร (Arrow) 1 ลูกศร จะเป็นตัวแทนของกิจกรรมย่อย 1 กิจกรรม ซึ่งถูกเชื่อมต่อกันด้วยจุดเชื่อมต่อ (Node) และขณะเดียวกัน ลูกศรแต่ละลูกศรยังช่วยแสดงความสัมพันธ์ตามลำดับก่อนหลังของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมในโครงการอีกด้วย ถ้าสมมติให้ ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมใน



แหล่งที่มา:Schwalbe, Kathy. **Information Technology Project Management.**  
Canada: Thomson, 2004.

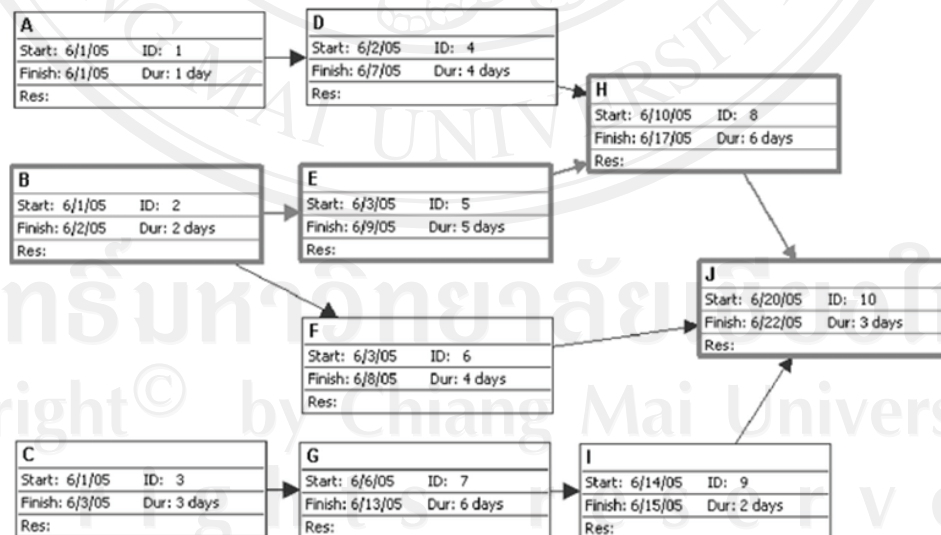
รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างแผนผังเครือข่ายด้วยวิธี AOA พร้อมระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม

แผนผังมีหน่วยเป็นวันแล้ว  $A=1$  ในรูปที่ 2.1 หมายความว่า กิจกรรม A มีระยะเวลาเท่ากับ 1 วัน จากรูปจะเห็นว่า โครงการทั้งโครงการมีกิจกรรมหลักอยู่ทั้งหมด 10 กิจกรรม คือ กิจกรรม A, B, C, D, E, F, G, H, I และ J ตามลำดับ กิจกรรมทั้ง 10 กิจกรรมนี้ ถูกนำมาจาก WBS ที่ได้สร้างขึ้นไว้แล้วในขั้นตอนก่อนหน้านี้ กิจกรรมดังกล่าวทุกกิจกรรมจำเป็นต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จ และมีความสัมพันธ์กันอยู่อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อที่จะให้โครงการทั้งโครงการเสร็จสิ้นสมบูรณ์ลงได้ กิจกรรมทุกกิจกรรมบนแผนผังเครือข่ายของโครงการ จะต้องถูกจัดทำตามลำดับที่กำหนดไว้กับความสัมพันธ์จุดเชื่อมต่อ หรือ Node แสดงถึงจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมเท่านั้น นอกจากนั้น จุดเชื่อมต่อแรกยังแสดงถึงจุดเริ่มต้นของโครงการและจุดเชื่อมต่อสุดท้ายแสดงถึงจุดสิ้นสุดของโครงการอีกด้วย

ในแผนผังเครือข่ายแบบ AOA นั้น บางครั้งจำเป็นต้องใช้กิจกรรมสมมุติหรือกิจกรรมจำลอง (Dummy activity) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เพียงแต่สมมุติขึ้นมาโดยไม่มีตัวตนที่แท้จริง ด้วยเหตุผลเพียงอย่างเดียว คือ เพื่อจัดปัญหาการเขียนแผนผังเครือข่ายแบบ AOA ในกรณีที่ไม่สามารถเขียนแผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่อได้ในบางครั้ง ดังนั้น กิจกรรมสมมุติจะไม่มีระยะเวลาในการทำกิจกรรม (Duration = 0) และไม่ใช้ทรัพยากรใดๆ ทั้งสิ้น (Resources = 0) นอกจากนั้น เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนระหว่างกิจกรรมปกติกับกิจกรรมสมมุติ กิจกรรมสมมุติจะถูกแสดงด้วยสัญลักษณ์ลูกศรที่เป็นเส้นประ ยกตัวอย่าง เช่น จากรูปที่ 2.1 ถ้าสมมุติว่ากิจกรรม B จะต้องมาก่อนกิจกรรม D ด้วย เราสามารถลากลูกศรเส้นประเพื่อแทนกิจกรรมสมมุติขึ้นระหว่าง Node #3 และ Node #2 เพื่อแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวได้

- **หลักการของกิจกรรมบนจุดเชื่อมต่อ (Activity-on-node (AON))**

แผนผังเครือข่ายตามหลักการของกิจกรรมบนจุดเชื่อมต่อ (Activity-on-node หรือ AON) เป็นแผนผังเครือข่ายที่มักจะเห็นกันอยู่โดยทั่วไป และเป็นที่ยอมรับใช้กันมากกว่าแผนผังเครือข่ายแบบ AOA โดยกล่องหรือวงกลม (ซึ่งเป็นสัญลักษณ์แทนจุดเชื่อมต่อ หรือ Node) ในแผนผังประเภทนี้จะเป็นตัวแทนของกิจกรรม ดังรูปที่ 2.2 (ถูกสร้างโดยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Project) ส่วนลูกศรเป็นตัวแทนของความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม สาเหตุที่แผนผังเครือข่ายแบบ AON เป็นที่ยอมรับใช้กันมากกว่าแผนผังเครือข่ายแบบ AOA นั้นเนื่องจาก 1) โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับการบริหารจัดการโครงการ ส่วนใหญ่ใช้หลักการของแผนผังเครือข่ายแบบ AON 2) แผนผังเครือข่ายแบบ AON ตัดปัญหาการใช้กิจกรรมสมมุติ (Dummy activity) หรือพุดค็อกแ่งหนึ่งก็คือ หลักการของแผนผังเครือข่ายแบบ AON ไม่มีความจำเป็นต้องใช้กิจกรรมสมมุติ และ 3) แผนผังเครือข่ายแบบ AON สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมได้ในหลากหลายรูปแบบ ขณะที่แผนผังเครือข่ายแบบ AOA สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมได้ในรูปแบบเดียว คือ แบบ Finish-to-start ซึ่งโดยทั่วไป ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมสามารถมีลักษณะที่แตกต่างกันได้ถึง 4 ประเภทด้วยกัน (ดังรูปที่ 2.3) คือ



แหล่งที่มา: Schwalbe, Kathy. Information Technology Project Management. Canada: Thomson, 2004.

รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างแผนผังเครือข่ายด้วยวิธี AON พร้อมรายละเอียดของแต่ละกิจกรรม

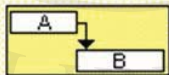
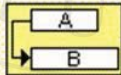
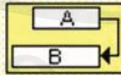
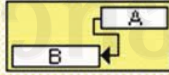
1. **Finish-to-start** เป็นความสัมพันธ์ที่ “กิจกรรมก่อน” ต้องเสร็จแล้ว ก่อนที่ “กิจกรรมหลัง” จะเริ่มทำได้ ยกตัวอย่าง เช่น เราจะไม่สามารถจัดฝึกอบรมให้ผู้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือระบบสารสนเทศได้ จนกว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือระบบสารสนเทศใหม่นั้น ได้ถูกติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยแล้วความสัมพันธ์ในลักษณะนี้เป็นความสัมพันธ์ที่มีให้เห็นทั่วไปมากที่สุด

2. **Start-to-start** เป็นความสัมพันธ์ที่ “กิจกรรมก่อน” ไม่สามารถเริ่มได้จนกว่า “กิจกรรมหลัง” จะเริ่ม ยกตัวอย่าง เช่น กิจกรรมหลายๆ กิจกรรมของโครงการทางเทคโนโลยีสารสนเทศจะเริ่มขึ้นพร้อมๆ กัน เมื่อเริ่มต้นใช้ระบบสารสนเทศใหม่เป็นครั้งแรก เป็นต้น

3. **Finish-to-finish** เป็นความสัมพันธ์ที่ “กิจกรรมก่อน” ต้องแล้วเสร็จก่อนที่ “กิจกรรมหลัง” จะแล้วเสร็จ ในกรณีนี้ กิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งไม่สามารถแล้วเสร็จก่อนที่อีกกิจกรรมหนึ่งจะแล้วเสร็จได้ ยกตัวอย่าง เช่น การควบคุมด้านคุณภาพไม่สามารถแล้วเสร็จก่อนการผลิตแล้วเสร็จได้ถึงแม้ว่ากิจกรรมทั้งสองจะสามารถดำเนินไปพร้อมกันได้ในเวลาเดียวกัน

4. **Start-to-finish** เป็นความสัมพันธ์ที่ “กิจกรรมก่อน” ต้องเริ่มก่อนที่ “กิจกรรมหลัง” จะแล้วเสร็จ อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ในลักษณะนี้ไม่ค่อยปรากฏให้เห็นเท่าใดนัก

รูปที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ทั้ง 4 ประเภท ในลักษณะรูปภาพเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น

Task dependency	Example	Description
Finish-to-start (FS)		Task (B) cannot start until task (A) finishes.
Start-to-start (SS)		Task (B) cannot start until task (A) starts.
Finish-to-finish (FF)		Task (B) cannot finish until task (A) finishes.
Start-to-finish (SF)		Task (B) cannot finish until task (A) starts.

แหล่งที่มา:Schwalbe, Kathy. Information Technology Project Management.

Canada: Thomson, 2004.

รูปที่ 2.3 แสดงประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม

รูปที่ 2.4 แสดงตารางเปรียบเทียบการเขียนแผนผังเครือข่ายตามหลักการของกิจกรรมบนลูกศร (Activity-on-arrow (AOA) และกิจกรรมบนจุดเชื่อมต่อ (Activity-on-node (AON) ซึ่งจะเห็นได้ว่า แผนผังเครือข่ายแบบ AOA ง่ายต่อการทำความเข้าใจแต่จำเป็นต้องใช้กิจกรรมสมมุติ (Dummy activity) เข้ามาช่วยในการเขียนบางครั้งเมื่อจำเป็น

กิจกรรมทุกกิจกรรมบนแผนผังเครือข่ายเป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำ เพื่อให้โครงการทั้งโครงการแล้วเสร็จ ในทางปฏิบัติ กิจกรรมย่อยบางกิจกรรมที่ถูกกำหนดไว้ใน WBS อาจไม่จำเป็นต้องปรากฏอยู่บนแผนผังเครือข่าย เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่มีขนาดเล็กเกินไปโดยเฉพาะในโครงการขนาดใหญ่ ในกรณีที่ต้องการจะแสดงกิจกรรมย่อยๆ บนแผนผังเครือข่ายของโครงการขนาดใหญ่ ทีมงานโครงการอาจจัดทำแผนผังเครือข่ายย่อยเพื่อประกอบแผนผังเครือข่ายใหญ่อีกหนึ่งก็ได้ นอกจากนี้ สำหรับกิจกรรมย่อยที่เห็นได้ชัดว่าเป็นกิจกรรมที่จำเป็นจะต้องทำอย่างแน่นอนหลีกเลี่ยงไม่ได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงกิจกรรมอื่นใดนั้น ก็ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องนำมาแสดงไว้บนแผนผังเครือข่ายอีกเช่นกัน

Activity on Node (AON)	Activity Meaning	Activity on Arrow (AOA)
	A comes before B, which comes before C.	
	A and B must both be completed before C can start.	
	B and C cannot begin until A is completed.	
	C and D cannot begin until A and B have both been completed.	
	C cannot begin until both A and B are completed; D cannot begin until B is completed. A dummy activity is introduced in AOA.	
	B and C cannot begin until A is completed. D cannot begin until both B and C are completed. A dummy activity is again introduced in AOA.	

แหล่งที่มา: **Heizer, Jay, and Barry Render. Operations Management.**

**New Jersey: Pearson Education, Inc., 2004.**

รูปที่ 2.4 แสดงการเขียนแผนผังเครือข่ายแบบ AON และ AOA



### 2.3 การส่งข้อความผ่านเว็บ(SMS Gateway)

พสุมนต์ สุวรรณณี (2552) การบริการส่งข้อความผ่านเว็บไซด์SMSเข้าสู่โทรศัพท์มือถือโดยใช้ระบบSMS Gatewayซึ่งเป็นระบบที่สามารถส่งข้อความไปยังโทรศัพท์มือถือผ่านหน้าเว็บไซด์ได้อย่างสะดวก รวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าการส่งข้อความจากเครื่องโทรศัพท์มือถือโดยใช้ระบบเติมเงินที่สามารถสะสมวันได้ สามารถนำระบบSMS Gatewayไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เช่น ระบบตอบรับอัตโนมัติ, ระบบยืนยันตัวตน, ระบบแจ้งยอดชำระค่าบริการ, ระบบแจ้งข่าวสาร โดยมีคุณสมบัติการดำเนินการดังนี้

- ส่งSMSผ่านหน้าเว็บไซด์ไปยัง โทรศัพท์มือถือทุกค่ายAIS, DTAC, True MoveหรือHutch

- ส่งได้ทั้งตัวอักษรภาษาไทยและอังกฤษ
- ข้อความภาษาอังกฤษ สามารถส่งได้ 160 ตัวอักษรต่อหนึ่งข้อความ
- ข้อความภาษาไทย สามารถส่งได้ 70 ตัวอักษรต่อหนึ่งข้อความ
- ข้อความภาษาอังกฤษและไทย สามารถส่งได้ 70 ตัวอักษรต่อหนึ่งข้อความ
- สามารถตั้งเวลาส่งล่วงหน้าได้ระยะเวลาได้นาทีต่อนาที
- เรียกดูประวัติการส่งได้ตลอดเวลา

### 2.4 สื่อโทรศัพท์มือถือและประโยชน์ในการใช้งาน

พสุมนต์ สุวรรณณี (2552) การรับ-ส่งสารผ่านช่องทางโทรศัพท์มือถือนอกจากจะเป็นการสื่อสารระหว่างบุคคล (Interpersonal Communication) แล้ว ยังสามารถสื่อสารในระดับมวลชน (Mass Communication) ได้อีกด้วย โดยที่จะเป็นการเข้าถึงมวลชนใน ระดับรายบุคคล (One-to-one Communication) ได้ซึ่งถือเป็นเครื่องมือสื่อสารชนิดแรกที่มีศักยภาพเพียงพอที่จะรวบรวมการสื่อสารในทุกระดับไว้ด้วยกันโดยอาศัยเอกลักษณ์อันโดดเด่นของตัวเอง คือ ความเป็นมัลติมีเดีย อินเทอร์เน็ตและขนาดที่เล็กจนสามารถพกพาไปไหนต่อไหนได้ ที่สำคัญยิ่งไปกว่านั้นก็คือ นอกจากโทรศัพท์มือถือจะเป็น "สื่อ"แล้วยังกลายเป็นศูนย์รวมของสื่ออื่น ๆ มากมาย (Media Convergence) ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (โทรทัศน์ วิทยุ)รวมทั้งแต่สื่อใหม่อย่างอินเทอร์เน็ตดังกล่าวที่ว่า "ไม่มีอะไรที่โทรศัพท์มือถือทำไม่ได้" เพราะ ณ ปัจจุบันนี้ การรับชมโทรทัศน์ฟังวิทยุอ่านหนังสือพิมพ์ นิตยสาร หรือแม้กระทั่งเล่นอินเทอร์เน็ตก็สามารถทำได้ ครบครันผ่านหน้าจอเล็ก ๆ ของโทรศัพท์มือถือสิ่งนี้เองที่ถือเป็นปรากฏการณ์ครั้งสำคัญที่จะต้องวิเคราะห์ถึงอัตลักษณ์และบทบาทของสื่อใหม่นี้อย่างใกล้ชิด ในเบื้องต้นจะอยู่ในรูปแบบของ

ตัวอักษรผ่านทางข้อความสั้นไปยังโทรศัพท์มือถือ หรือที่เรียกกันว่า เอสเอ็มเอส มาร์เก็ตติ้ง(SMS Marketing)

## 2.5 ความหมายของการติดตามงาน

สุพจน์ โกสียะจินดา (2537) วัตถุประสงค์หลักของการติดตามงานดังนี้ เพื่อให้โครงการอยู่ในความดูแลได้ทั่วถึง และมีงานใดที่ไม่สามารถควบคุมได้

วัตถุประสงค์รอง เพื่อเป็นข้อมูลในการทำการประมาณการใหม่ เมื่อมีการดำเนินการผิดไปจากแผนงาน ซึ่งโครงการต่าง ๆ มักจะพบว่า การดำเนินการอาจจะไม่เป็นไปตามแผน เกิดจาก

1. แผนงานไม่มีรายละเอียดเพียงพอ
2. มีการประมาณการผิดพลาด
3. บุคลากรที่ได้มามีคุณภาพและประสิทธิภาพไม่เป็นไปตามความคาดหวัง
4. ทรัพยากรที่ต้องการใช้ในการพัฒนาระบบงานไม่ได้มาตามที่จำเป็น หรือไม่ก็ล่าช้าเป็นต้น

ผู้ที่มีหน้าที่ตามงานคือ

1. สมาชิกในคณะทำงานแต่ละคนติดตามงานของตัวเองตามที่ได้รับมอบหมายไว้ เพื่อให้งานเป็นไปตามแผนงานของแต่ละคน

2. ผู้จัดการโครงการตามดูงานโครงการโดยรวม ดูจากการทำงานของบุคลากรในคณะทำงาน

ในการติดตามงานให้ดูจาก

1. การตามงานเป็นรายสัปดาห์
  - แต่ละคนตามดูงานของตัวเองให้เสร็จสิ้นตามแผนงาน
  - ผู้จัดการโครงการเข้าไปตรวจสอบให้แต่ละสัปดาห์ อาจจะใช้วิธีการ

MBWA (Management By Walking Around) คือการเข้าไปตรวจสอบโดยไม่แจ้งล่วงหน้าในเวลาใดก็ได้

2. การตามงานเป็นรายเดือน

จากการที่แต่ละคนในคณะทำงานได้ติดตามผลการดำเนินงานของตัวเองเป็นรายสัปดาห์ร่วมกับผู้จัดการ โครงการซึ่งเป็นการภายในคณะทำงาน เพื่อที่จะให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องกับโครงการได้รับทราบความคืบหน้า จึงได้จัดทำรายงานประจำเดือนเพื่อแจกและเก็บไว้ให้ทราบ

ความก้าวหน้าของโครงการ รายงานประจำเดือนนี้เป็นเครื่องมือที่ดีมากสำหรับผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ ที่จะติดตามผลการดำเนินการของโครงการ ในตัวรายงานได้บอกสถานภาพของงานเป็นระยะ ๆ

### 3. รายงานประจำไตรมาส

รายงานนี้จัดทำขึ้นให้แก่คณะผู้บริหาร โครงการ เฉพาะรายการที่มีความสำคัญและ ต้องการให้ผู้บริหารโครงการได้รับทราบ ตัดสินใจ หรือขอคำแนะนำ โดยผู้จัดการโครงการจัดทำ ขึ้นเพื่อใช้ในการประชุมกับคณะผู้บริหาร โครงการประจำไตรมาส

4. ให้มีการทบทวนที่กำหนดเวลาไว้แน่นอน เพื่อจะได้ปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์  
เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นควรทำอย่างไร กระบวนการแก้ปัญหา ต้องสอบสวนสาเหตุ  
แท้จริง โดยดำเนินการดังนี้

1. สอบพหุสาเหตุที่เกิดขึ้น
2. แน่ใจว่าสาเหตุที่พบนั้นเป็นปัญหาที่แท้จริงไม่ใช่ปัญหาที่เกิดจากเหตุ

ต่อเนื่อง

2. ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปัญหานั้น
3. วางแผนการแก้ปัญหา
4. ปฏิบัติตามแผน
5. ติดตามผลว่าการแก้ไขนั้นเกิดผลตามที่ประมาณการไว้

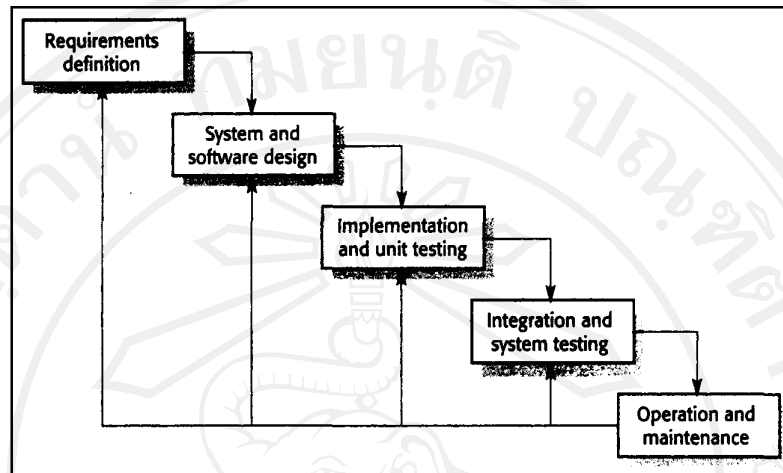
หลังจากติดตามดูแล้ว พบว่าโครงการไม่เป็นตามที่ประมาณการหรือวางแผนไว้  
สิ่งที่ควรจะทำคือ

1. การปรับแผนเพื่อให้เป็นไปตามความเป็นจริงที่เกิดขึ้น
2. ทำการประมาณการเวลาและแรงงานที่ต้องใช้ใหม่

### 2.6 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model)

มงคลหล้าดวงดี (2552) แบบจำลองน้ำตกประกอบไปด้วยขั้นตอนการดำเนินงานที่เรียง  
ต่อเนื่องกันเป็นลำดับ ขั้นตอนต่อไปจะเริ่มต้นดำเนินการได้จะต้องรอให้ขั้นตอนก่อนหน้าเสร็จสิ้น  
ก่อน โดยขั้นตอนพื้นฐานในการดำเนินงานพัฒนาซอฟต์แวร์ในแบบจำลองน้ำตก มี 5 ขั้นตอน  
ได้แก่ การกำหนดความต้องการ (Requirement Definition) การออกแบบซอฟต์แวร์และระบบ  
(System and Software Design) การลงมือพัฒนาและทดสอบในระดับหน่วย (Implementation and

Unit Testing) การประสานระบบและทดสอบระบบ (Integration and System Testing) การนำไปใช้และบำรุงรักษา (Operation and Maintenance) ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตก

เนื่องจากต้องรอให้ขั้นตอนก่อนหน้าดำเนินการเสร็จก่อน จึงทำให้แบบจำลองน้ำตกมีข้อเสียคือ ไม่สามารถรองรับความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้ อย่างไรก็ตามข้อดีของแบบจำลองชนิดนี้ก็คือ มีการสร้างเอกสารในทุก ๆ ขั้นตอนหรือทุกระยะ

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เรื่อง “กรณีศึกษา Micro level (Patient interaction)” ในประเทศแอฟริกาใต้ มีผู้ป่วยวัณโรคเพียง 20% ที่มี adherence to long term therapies ในขณะที่เจ้าหน้าที่ในการ DOTS ไม่สามารถให้บริการได้อย่างทั่วถึง หน่วยบริการสุขภาพใน Captown จึงมีการตั้งศูนย์ Compliance service (Simpill) โดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในสำนักงานของ UUNET โดยนำข้อมูลของผู้ป่วยใส่ให้ระบบ SMS เข้าโทรศัพท์มือถือของผู้ป่วย เพื่อแจ้งเตือนการรับประทานยา และ นัดหมายมาโรงพยาบาล ต่อมาเมื่อผู้ป่วย feedback ว่าการรับข้อความเดิมน่าเบื่อ จึงเพิ่มให้การส่งข้อความแต่ละครั้งจะนำด้วย ข้อความขบขัน , เคล็ดลับการดูแลสุขภาพ จึงตามด้วยข้อความหลัก เช่น ถึงเวลารับประทานยา... หรือ คุณมีนัดกับแพทย์วันพรุ่งนี้ เป็นต้น ซึ่งพบว่า ค่าใช้จ่ายในการดำเนินกิจกรรมนี้ไม่สูง คือเฉลี่ย 1 USD ต่อคน ต่อเดือน ได้ผลตอบรับเชิงบวกด้านความพึงพอใจ เมื่อติดตามคุณผลลัพธ์พบว่า ผู้ป่วยมี adherence ไม่น้อยกว่าการ DOTS แบบเดิม ใน pilot study พบว่าผู้ป่วยที่เข้าโครงการ 138 คน มีรักษาล้มเหลวเพียงคนเดียว ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การใช้มือถือความแพร่หลายในพื้นที่นั้น ในช่วงที่มีการศึกษา (ปี 2002) ในประเทศแอฟริกาใต้ขณะที่มี

การใช้มือถือโดยเฉลี่ย 70% ของประชากร แม้ในกลุ่มประชากรที่ยากจนที่สุดก็ยังมีโทรศัพท์มือถือ 30% การศึกษาหลายๆ ในอเมริกาและเกาหลีใต้ยังมีจำนวนการใช้มือถือเกิน 100% ต่อประชากร และมีการใช้อินเทอร์เน็ตถึง 80% ของครัวเรือน

- การใช้เทคโนโลยีผสมผสานกับความเป็นมนุษย์ คือ ใช้ฐานข้อมูลเป็นตัวเตือนตามเวลาเหมือนนาฬิกาปลุก แต่ก็การมีข้อความนำที่ผู้ส่งข้อความให้ความรู้มาก่อนหรือ ความขบขันนำก่อนข้อความเตือน เป็นแรงจูงใจให้ผู้รับข้อความเปิดอ่าน และเป็นการสื่อสารสองทางทั้งส่งข้อมูลและตอบคำถาม ทำให้ผู้รับบริการรู้สึกไม่ห่างเหินจากผู้ให้บริการ

- โครงสร้างพื้นฐาน โครงการ UUNET Bandwidth barn เป็นความร่วมมือระหว่างองค์กรภาครัฐของ Captownกับบริษัท Microsoft และ Telkom ในการจัดทำสำนักงานที่มีเครื่องมือเทคโนโลยีสื่อสาร โดยหลักการใช้ทรัพยากรสำนักงานร่วมกัน และมีเงินสนับสนุนจากฝ่ายรัฐทำให้ต้นทุนเทคโนโลยีต่ำลง เพื่อความช่วยเหลือให้องค์กรหรือผู้ประกอบการขนาดเล็กสามารถใช้เทคโนโลยีได้ในราคาขอมเยา รวมทั้งเป็นการสร้างตลาดแรงงาน IT ให้กับประชาชนในพื้นที่กิตติพงษ์ อรุณรัตน์(2550) เรื่อง”ระบบการแจ้งเตือนผ่านเครื่องโทรศัพท์มือถือสำหรับผู้ดูแลระบบคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษา: บริษัท เอเซียบูคส์ “ได้พัฒนาระบบการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มือถือสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบซึ่งเป็นกรณีศึกษาของบริษัท เอเซียบูคส์ ได้ดำเนินการทำการประเมินผล ซึ่งโปรแกรมสามารถทำงานจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล รับและส่ง SMSดูแลสถานการณ์ทำงานของ serverสั่งทำการ start/stop/restartระบบการแสดงผลผ่าน report และการทำงานที่มีระบบความปลอดภัย และสามารถทำงานได้อย่างดี