

# บทที่ 3-2

การวางแผนและควบคุมโครงการด้วย  
เทคนิคPERT และ CPM

# วัตถุประสงค์ในการนำเฟิร์ต/ซีพีเอ็มมาใช้

- **เพื่อช่วยในการวางแผนโครงการ** โดยคำนวณระยะเวลาดำเนินงานของโครงการ แสดงให้เห็นถึงแผนการดำเนินงานกิจกรรมย่อยต่างๆ ว่าควรเริ่มงานเมื่อไร ควรเสร็จเมื่อไร กิจกรรมใดสำคัญ กิจกรรมใดล่าช้าไม่ได้ กิจกรรมใดล่าช้าได้ ช้าได้เท่าไร
- **เพื่อช่วยในการควบคุมโครงการ** ให้ดำเนินไปตามแผนงานที่กำหนดไว้ ช่วยให้ทราบว่ากิจกรรมใดที่ต้องดูแลไม่ให้ช้าไปกว่าที่กำหนด
- **เพื่อช่วยในการบริหารทรัพยากรที่ใช้ในโครงการ** เช่น คนงาน เครื่องมือ ฯลฯ ให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่
- **เพื่อช่วยในการบริหารโครงการ** ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องเร่งโครงการให้เสร็จเร็วกว่ากำหนด ทำให้สามารถระบุได้ว่าต้องเร่งกิจกรรมใดบ้าง ต้องใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงไร

# การวางแผนและควบคุมโครงการ

## ➤ เทคนิคการประเมินผลและทบทวนโครงการ (Program Evaluation and Review Technique: **PERT**)

สามารถนำไปใช้กับโครงการที่ผู้บริหารโครงการไม่ทราบเวลาการดำเนินงานที่แน่นอน

## ➤ เทคนิควิธีวิถีวิกฤต (Critical Path Method: **CPM**)

ส่วนใหญ่จะนำไปใช้กับโครงการที่ผู้บริหารเคยมีประสบการณ์มาก่อน และสามารถประมาณเวลา รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการได้แน่นอน

# Gantt Chart & Pert & CPM

- **PERT และ CPM** เป็นเทคนิคการสร้างเครือข่ายที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางเพื่อวิเคราะห์หาระยะเวลาในการดำเนินโครงการโดยประมาณ มีคุณสมบัติพิเศษที่เหนือกว่า **Gantt chart** ทั่วไป ตรงที่สามารถแสดงความสัมพันธ์ก่อนหลังของกิจกรรมในโครงการได้
- ความแตกต่างที่สำคัญระหว่าง **PERT** และ **CPM** คือ
  - เทคนิค **PERT** ใช้ค่าเวลาประมาณการ 3 ค่าต่อกิจกรรมหนึ่งกิจกรรม เพื่อดำหนดค่าคาดการณ์ (**Expected value**) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (**Standard deviation**) ของกิจกรรม
  - ขณะที่เทคนิค **CPM** ทำงานบนข้อสมมุติฐานที่ว่า เวลาในการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งเป็นค่าที่เป็นที่รู้จักบนพื้นฐานของความแน่นอนไม่มีความเสี่ยง จึงสามารถกำหนดค่าเวลาได้เป็นเพียงค่าเดียวต่อกิจกรรมหนึ่งกิจกรรม

# ขั้นตอนเบื้องต้นสำหรับทั้งเทคนิค PERT และ CPM

ขั้นตอนเบื้องต้นสำหรับทั้งเทคนิค PERT และ CPM มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้คือ

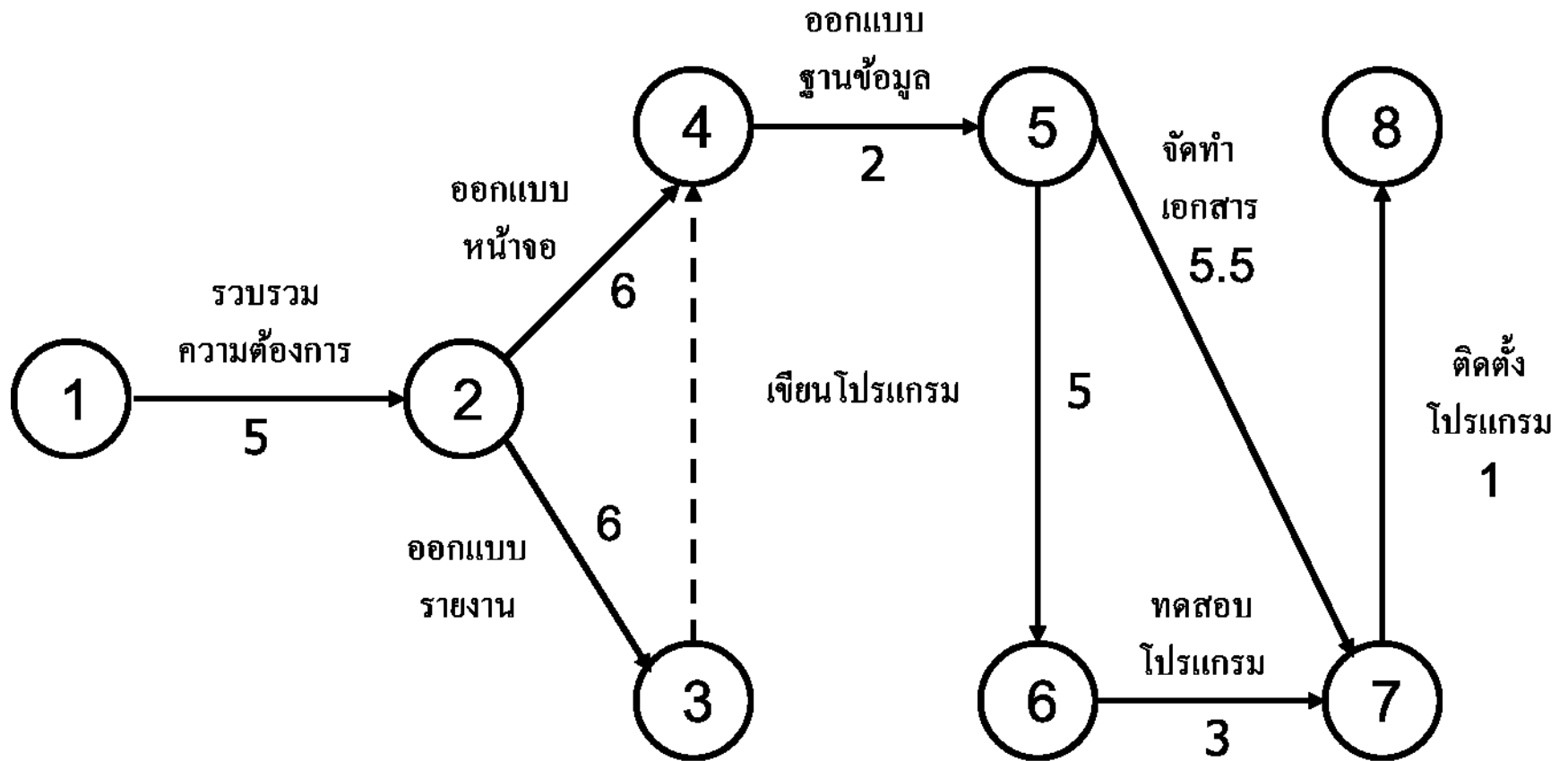
1. กำหนดโครงการและสร้าง WBS
2. สร้างความสัมพันธ์ตามลำดับก่อนหลังระหว่างกิจกรรม
3. เขียนแผนผังเครือข่ายที่เชื่อมต่อกิจกรรมเข้าด้วยกันตามความสัมพันธ์ที่ระบุไว้
4. กำหนดเวลาและ/หรือต้นทุนโดยประมาณให้กับแต่ละกิจกรรม
5. คำนวณเส้นทางที่ใช้เวลานานที่สุดหรือเส้นทางวิกฤต (**Critical path**) ของแผนผังเครือข่าย
6. นำแผนผังเครือข่ายที่สร้างขึ้นไปใช้ในการวางแผน การจัดทำตารางเวลา การตรวจสอบ และการควบคุมโครงการ

บริหารและควบคุมโครงการ

ด้วย

เทคนิค PERT

# PERT Chart



# PERT Chart

- เทคนิคการประเมินผลและทบทวนโครงการ (Program Evaluation and Review Technique: PERT)
- เป็นแผนภาพแสดงกิจกรรมของโครงการที่เชื่อมโยงกันในลักษณะของเครือข่าย (ข่ายงาน) ทำให้ทราบว่า จะต้องดำเนินกิจกรรมใดให้เสร็จสิ้นก่อนกิจกรรมถัดไป
- โดยแต่ละกิจกรรมจะแทนด้วยโหนดที่อาจเป็นวงกลมหรือสี่เหลี่ยม และเชื่อมโยงกิจกรรมด้วยเส้นลูกศร เพื่อบอกทิศทางของความสัมพันธ์และทำให้ทราบถึงจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรม



# PERT Chart

- เทคนิค **PERT** เหมาะสำหรับโครงการใหม่ที่ไม่เคยเกิดขึ้นเลย
- การกำหนดเวลากิจกรรมของ **PERT Chart** จึงเป็นการกำหนดในรูปของความน่าจะเป็น (**Probabilistic**)
- เทคนิค **PERT** มักจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาค่าประมาณการระยะเวลาดำเนินโครงการในสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอน หรือความเสี่ยงสูงในกฎประมาณการช่วงเวลาในการดำเนินกิจกรรมของโครงการ โดยการนำค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักมาใช้ร่วมกับ **Probabilistic time estimates** หรือ การประมาณการช่วงเวลาที่ได้จาก
  - ค่าประมาณการในทางบวก (**Optimistic**)
  - ค่าประมาณการที่น่าจะเป็นไปได้มากที่สุด (**Most likely**)
  - และค่าประมาณการในทางลบ (**Pessimistic**)แทนที่จะใช้ค่าประมาณการที่เฉพาะเจาะจงเพียงค่าเดียว

# ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก

- การหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักสำหรับค่าประมาณการช่วงเวลาในการดำเนินกิจกรรมแต่ละกิจกรรม สามารถกระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก} = \frac{\text{เวลาในทางบวก} + (4 \times \text{เวลาที่น่าจะเป็น}) + \text{เวลาในทางลบ}}{6}$$

6

# สูตรที่เกี่ยวข้องกับ PERT ได้แก่

1. ระยะเวลาดำเนินกิจกรรมโดยเฉลี่ยแต่ละกิจกรรม,

$$t_e = (a + b + 4m) / 6$$

2. ค่าแปรปรวนของระยะเวลาดำเนินกิจกรรมแต่ละกิจกรรม,

$$V_e = (b - a)^2 / 36$$

โดยที่

a แทน ระยะเวลาดำเนินกิจกรรมแล้วเสร็จเร็วที่สุด (Optimistic Duration)

m แทน ระยะเวลาดำเนินกิจกรรมแล้วเสร็จเป็นส่วนใหญ่ (Most Likely Duration)

b แทน ระยะเวลาดำเนินกิจกรรมแล้วเสร็จช้าที่สุด (Pessimistic Duration)

## สูตรที่เกี่ยวข้องกับ PERT ( ต่อ )

3. สูตร ค่าคะแนนปกติมาตรฐาน หรือ Z Score คือ

$$Z = (X - \bar{X}) / S.D. \quad \text{โดยที่}$$

$X$  แทน ระยะเวลาแล้วเสร็จโครงการที่โจทย์กำหนด

$\bar{X}$  แทน ระยะเวลาแล้วเสร็จโครงการโดยเฉลี่ย

$S.D.$  คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระยะเวลาดำเนินกิจกรรม จากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\text{ผลรวมของค่าแปรปรวนระยะเวลาดำเนินกิจกรรมวิกฤตทุกกิจกรรม}}$$

# สูตรที่เกี่ยวข้องกับ PERT ( ต่อ )

## 4. จากเทคนิค PERT

- เมื่อได้ผลลัพธ์ค่าคะแนนปกติมาตรฐาน หรือ Z Score แล้วนำค่าดังกล่าวไปเทียบในตาราง Z Score
- เพื่อหาค่าความน่าจะเป็นที่ทำให้โครงการแล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดว่ามีโอกาสเกิดกี่เปอร์เซ็นต์

## ขั้นตอนเทคนิค PERT

1. จากตารางแสดงข้อมูลดำเนินกิจกรรม ดังนี้

ชื่อกิจกรรม	กิจกรรมลำดับก่อน	เวลาทำงาน (วัน)		
		a	m	b
A	-	2	3	10
B	-	4	5	12
C	-	8	10	12
D	A,G	4	4	4
E	B	3	6	15
F	B	2	5	8
G	B	6	6	6
H	C,F	5	7	15
I	D,E	5	7	15

a แทน ระยะเวลาดำเนินกิจกรรมแล้วเสร็จเร็วที่สุด (Optimistic Duration)

m แทน ระยะเวลาดำเนินกิจกรรมแล้วเสร็จเป็นส่วนใหญ่ (Most Likely Duration)

b แทน ระยะเวลาดำเนินกิจกรรมแล้วเสร็จช้าที่สุด (Pessimistic Duration)

## ขั้นตอนเทคนิค PERT ( ต่อ )

## 2. คำนวณระยะเวลาดำเนินกิจกรรมโดยเฉลี่ยแต่ละกิจกรรม

จากสูตร ระยะเวลาดำเนินกิจกรรมโดยเฉลี่ยแต่ละกิจกรรม,

$$t_e = (a + b + 4m) / 6$$

ชื่อกิจกรรม	กิจกรรมลำดับก่อน	เวลาทำงาน (วัน)			t <sub>e</sub> (วัน)
		a	m	b	
A	-	2	3	10	
B	-	4	5	12	
C	-	8	10	12	
D	A,G	4	4	4	
E	B	3	6	15	
F	B	2	5	8	
G	B	6	6	6	
H	C,F	5	7	15	
I	D,E	5	7	15	

จากสูตร ระยะเวลาดำเนินกิจกรรมโดยเฉลี่ยแต่ละกิจกรรม,

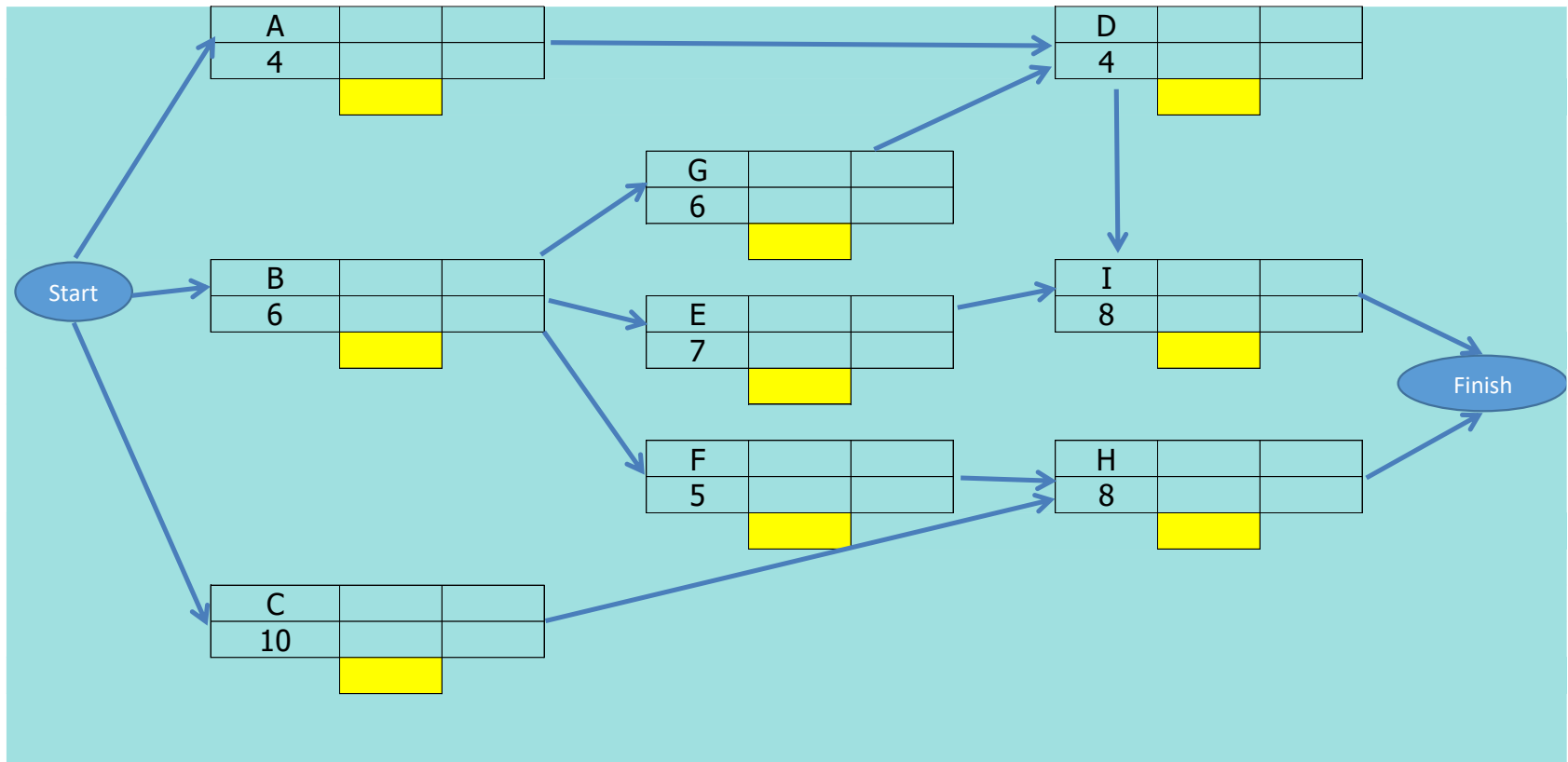
$$t_e = (a + b + 4m) / 6$$

ชื่อกิจกรรม	กิจกรรมลำดับก่อน	เวลาทำงาน (วัน)			$t_e$ (วัน)
		a	m	b	
A	-	2	3	10	4
B	-	4	5	12	6
C	-	8	10	12	10
D	A,G	4	4	4	4
E	B	3	6	15	7
F	B	2	5	8	5
G	B	6	6	6	6
H	C,F	5	7	15	8
I	D,E	5	7	15	8



# ขั้นตอนเทคนิค PERT ( ต่อ )

3. จากตารางแสดงข้อมูลดำเนินกิจกรรมเขียนข่ายงาน ดังนี้



ชื่อกิจกรรม	กิจกรรมลำดับก่อน	เวลาทำงาน (วัน)			t <sub>e</sub> (วัน)	วิเคราะห์ข่ายงาน				
		a	m	b		ES	EF	LS	LF	Critical
A	-	2	3	10	4					
B	-	4	5	12	6					
C	-	8	10	12	10					
D	A,G	4	4	4	4					
E	B	3	6	15	7					
F	B	2	5	8	5					
G	B	6	6	6	6					
H	C,F	5	7	15	8					
I	D,E	5	7	15	8					

ชื่อกิจกรรม	กิจกรรมลำดับก่อน	เวลาทำงาน (วัน)			t <sub>e</sub> (วัน)	วิเคราะห์ข่ายงาน				
		a	m	b		ES	EF	LS	LF	Critical
A	-	2	3	10	4	0	4	8	12	NO
B	-	4	5	12	6	0	6	0	6	YES
C	-	8	10	12	10	0	10	6	16	NO
D	A,G	4	4	4	4	12	16	12	16	YES
E	B	3	6	15	7	6	13	9	16	NO
F	B	2	5	8	5	6	11	11	16	NO
G	B	6	6	6	6	6	12	6	12	YES
H	C,F	5	7	15	8	11	19	16	24	NO
I	D,E	5	7	15	8	16	24	16	24	YES

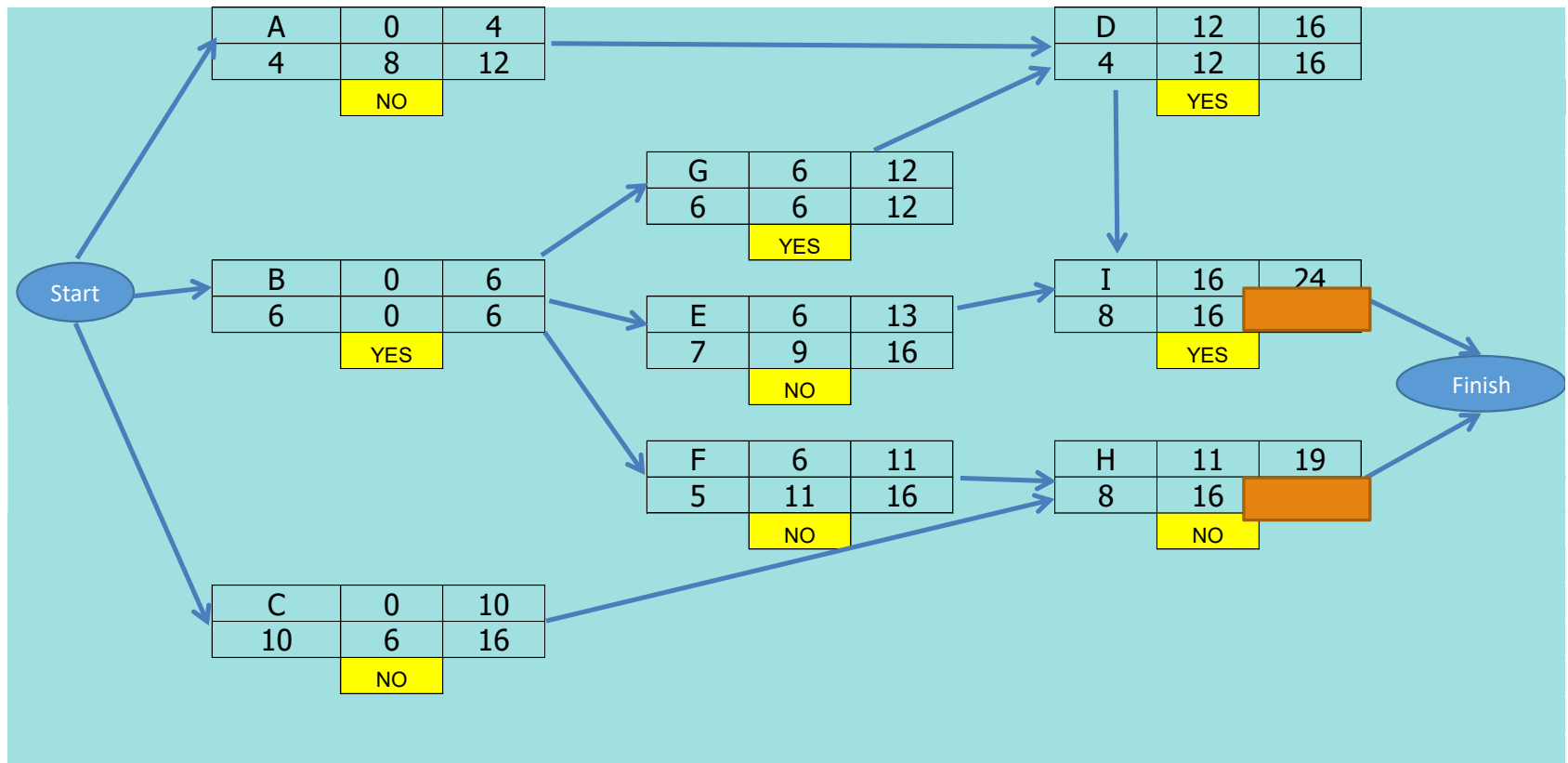
## ขั้นตอนเทคนิค PERT ( ต่อ )

4. จากข่ายงานเริ่มต้น พิจารณา

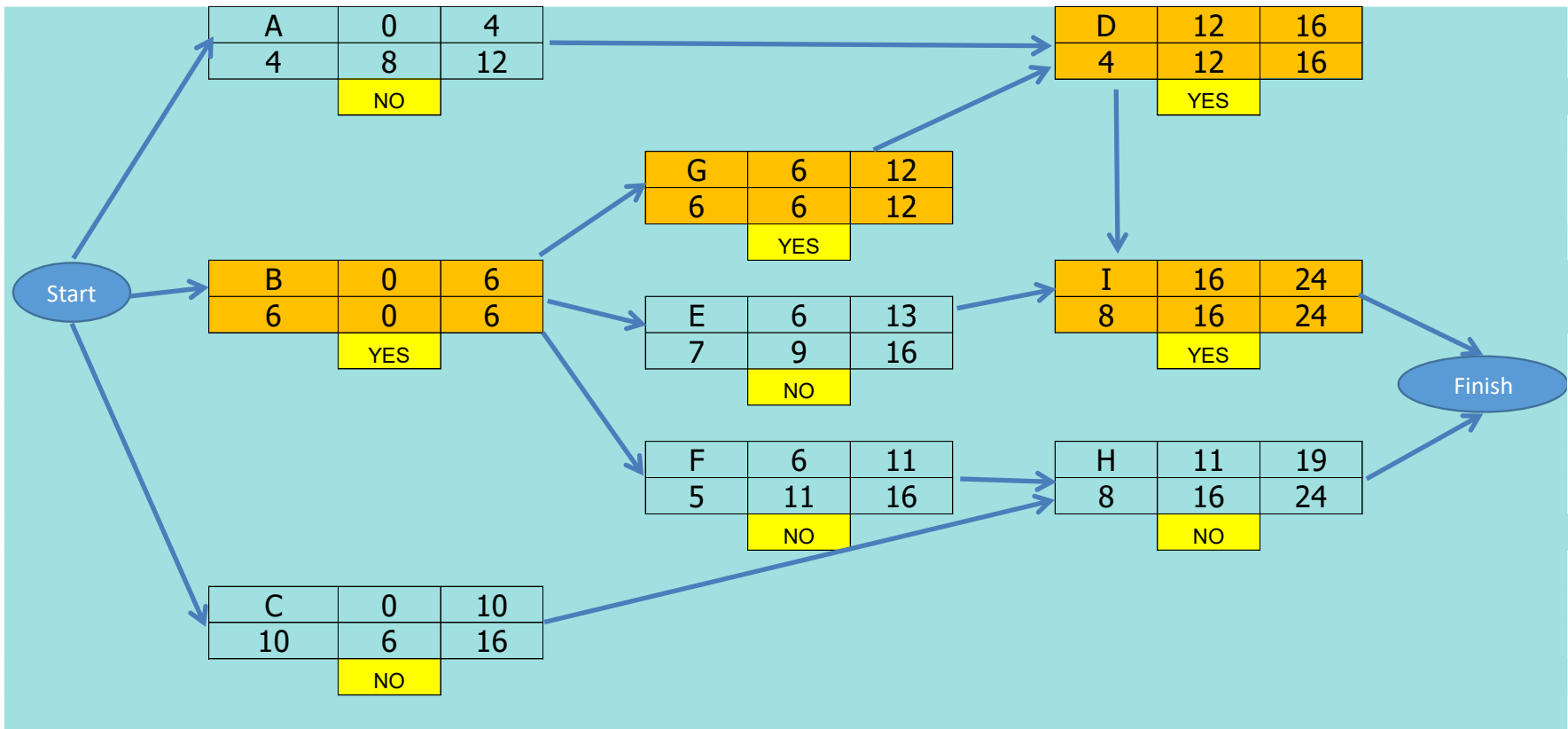
ระยะเวลาแล้วเสร็จโครงการโดยเฉลี่ย

เส้นทาง A -> D -> I	: 4 + 4 + 8	= 16 วัน
เส้นทาง B -> G -> D -> I	: 6 + 6 + 4 + 8	= 24 วัน
เส้นทาง B -> E -> I	: 6 + 7 + 8	= 21 วัน
เส้นทาง B -> F -> H	: 6 + 5 + 8	= 19 วัน
เส้นทาง C -> H	: 10 + 8	= 18 วัน

# ระบุระยะเวลาแล้วเสร็จของโครงการ



# ระบุเส้นทางวิกฤต



# ขั้นตอนเทคนิค PERT ( ต่อ )

## 5. คำนวณหาค่าแปรปรวนระยะเวลาดำเนินกิจกรรมวิกฤต

จากสูตร ค่าแปรปรวนของระยะเวลาดำเนินกิจกรรมแต่ละกิจกรรม

$$V_e = (b - a)^2 / 36$$

ชื่อกิจกรรม	กิจกรรมลำดับก่อน	เวลาทำงาน (วัน)			te (วัน)	วิเคราะห์สายงาน					คำนวณค่า
		a	m	b		ES	EF	LS	LF	Critical	
A	-	2	3	10	4	0	4	8	12	NO	1.78
B	-	4	5	12	6	0	6	0	6	YES	1.78
C	-	8	10	12	10	0	10	6	16	NO	0.44
D	A,G	4	4	4	4	12	16	12	16	YES	0.00
E	B	3	6	15	7	6	13	9	16	NO	4.00
F	B	2	5	8	5	6	11	11	16	NO	1.00
G	B	6	6	6	6	6	12	6	12	YES	0.00
H	C,F	5	7	15	8	11	19	16	24	NO	2.78
I	D,E	5	7	15	8	16	24	16	24	YES	2.78
Summation of Critical Node Squareroot											4.56 2.13

## ขั้นตอนเทคนิค PERT ( ต่อ )

6. คำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระยะเวลาดำเนินกิจกรรม

จากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\text{ผลรวมของค่าแปรปรวนระยะเวลาดำเนินกิจกรรมวิกฤต}}$$

แทนค่าสูตร

$$S.D. = \sqrt{1.78 + 0 + 0 + 2.78} = 2.135 \text{ วัน}$$

นำผลลัพธ์ที่ได้ไปแทนสูตรหาค่าคะแนนปกติมาตรฐาน



## ขั้นตอนเทคนิค PERT ( ต่อ )

7. แทนค่าสูตรค่าคะแนนปกติมาตรฐาน ดังนี้

$$Z = (X - \bar{X}) / S.D.$$

โดยที่

X แทน ระยะเวลาแล้วเสร็จโครงการที่โจทย์กำหนด = 25 วัน

X แทน ระยะเวลาแล้วเสร็จโครงการโดยเฉลี่ย = 24 วัน

S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระยะเวลาดำเนินกิจกรรม = 2.135 วัน

แทนค่าได้ดังนี้  $Z = (25 - 24) / 2.135 = 0.46$  เทียบ ตาราง Z Score

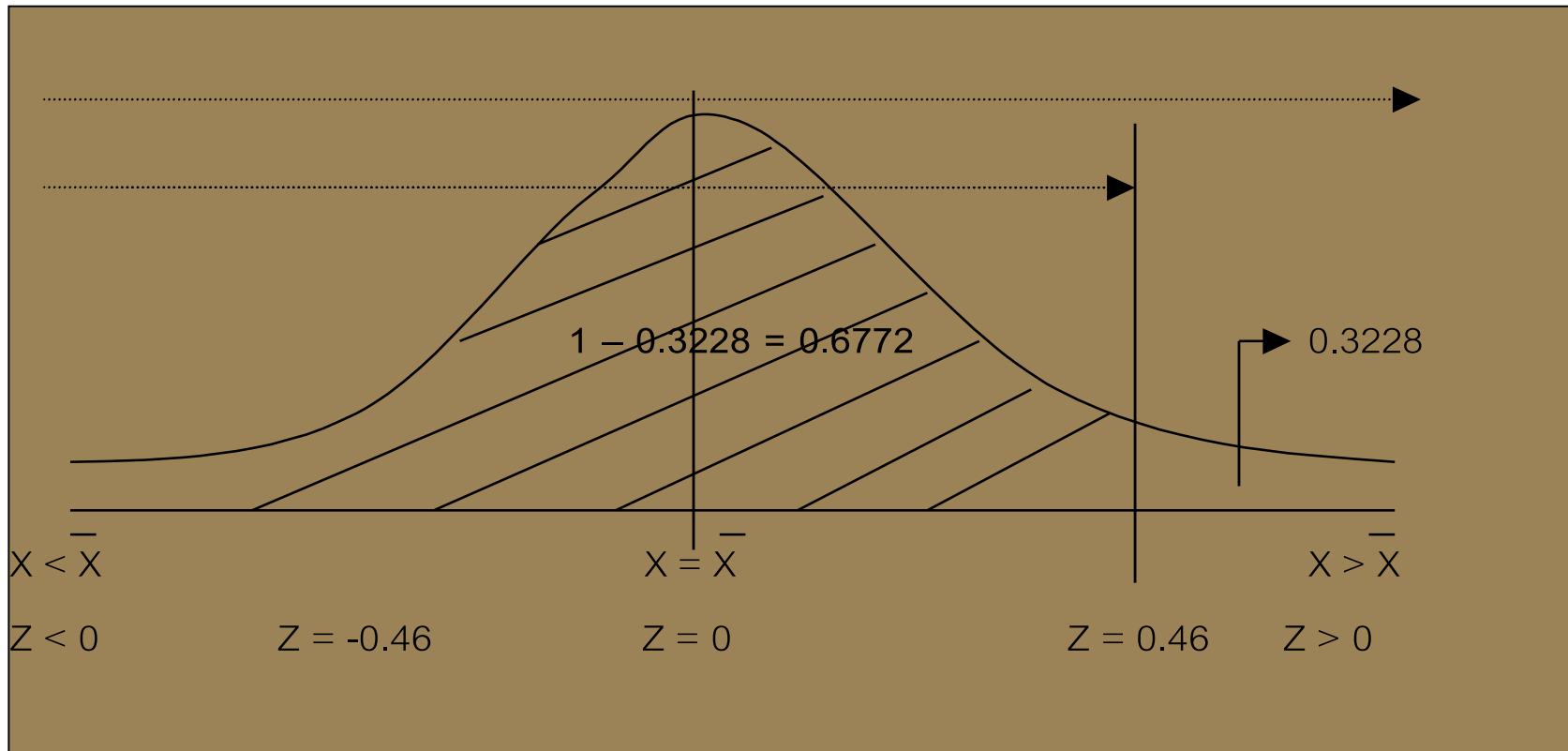
## ขั้นตอนเทคนิค PERT ( ต่อ )

จากการแทนค่า  $Z = (25 - 24) / 2.135 = 0.46$  นำมาเทียบตาราง Z Score

Z	0.00	.01	.02	.03	.04	.05		.07	.08	.09
0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641
0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264		.3192	.3156	.3121
0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148

## ขั้นตอนเทคนิค PERT ( ต่อ )

8. จากตาราง Z Score ค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.3228 เนื่องจาก ค่า Z เป็นบวก ต้องพิจารณาจากค่า  $1 - 0.3228 = 0.6772$  หรือ 67.72 %

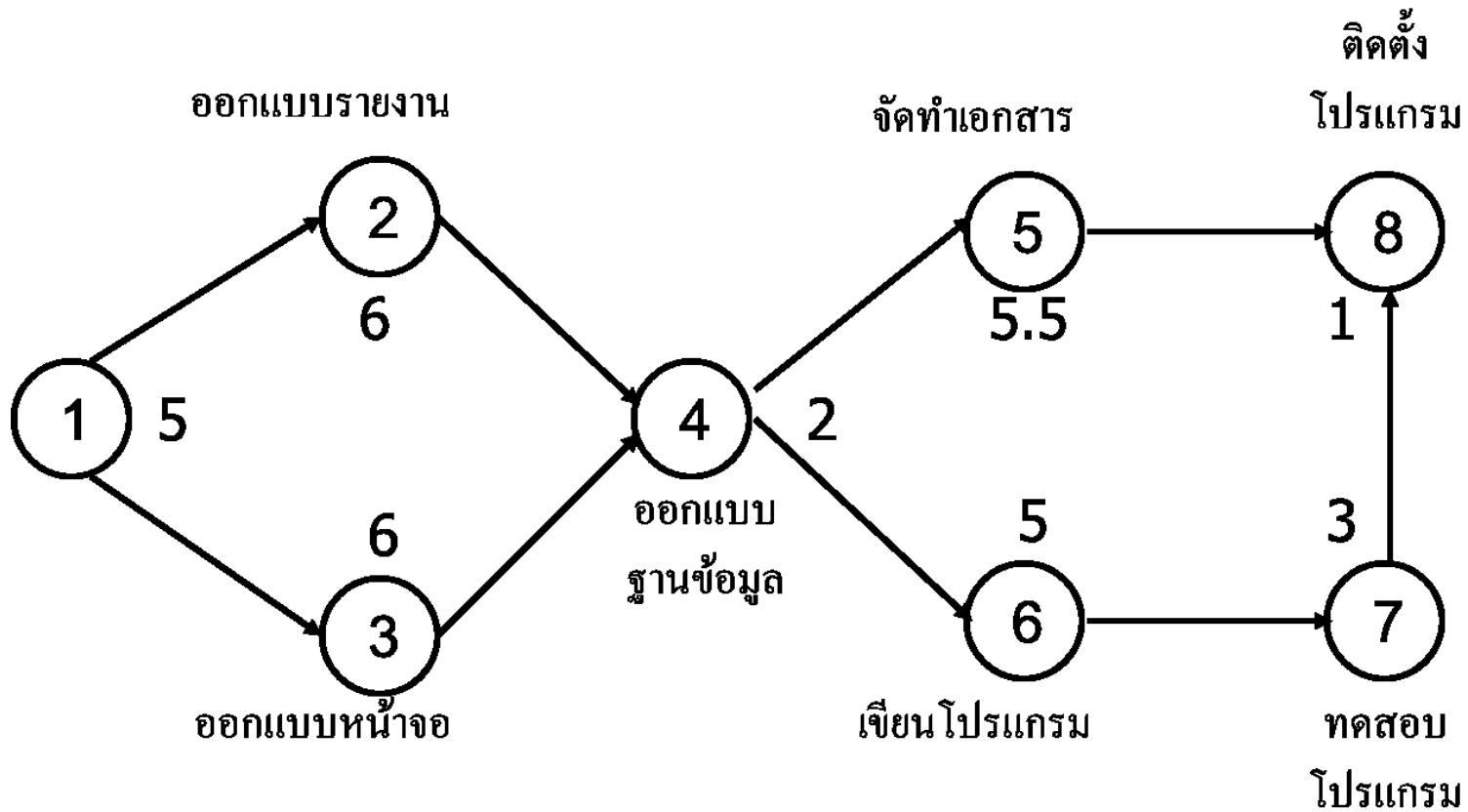


บริหารและควบคุมโครงการ

ด้วย

เทคนิค CPM (Critical Path Method)

# CPM Chart



# CPM Chart

- เป็นแผนภาพแสดงกิจกรรมของโครงการที่เชื่อมโยงกันในลักษณะเครือข่าย (ข่ายงาน) ทำให้ทราบว่าต้องดำเนินกิจกรรมใดให้เสร็จสิ้นก่อนกิจกรรมถัดไปเช่นเดียวกับ **PERT Chart**
- เหมาะสำหรับโครงการที่เคยเกิดขึ้นแล้วในอดีต เนื่องจากมีข้อมูลเพื่อกำหนดระยะเวลาของกิจกรรมได้เป็นที่แน่นอน หรือที่เรียกว่า **Deterministic**
- เทคนิค **Critical Path Method** หรือบางครั้งเรียกว่า **Critical Path Analysis** เป็นเทคนิคการวิเคราะห์เครือข่ายโครงการเพื่อให้สามารถคาดการณ์ระยะเวลาทั้งหมดของโครงการได้

# CPM

- เทคนิค **CPM** สามารถช่วยลดปัญหาการดำเนินโครงการล่าช้ากว่ากำหนดได้ เนื่องจากโดยปกติแล้วโครงการจำนวนมากประสบปัญหาการดำเนินงานล่าช้ากว่าตารางเวลาที่ได้กำหนดไว้
- หลักสำคัญของเทคนิค **CPM** อยู่ที่เส้นทางวิกฤต (**Critical path**) ของโครงการ ซึ่งเป็นกลุ่มของกิจกรรมที่เรียกว่า กิจกรรมวิกฤต (**Critical activity**) ที่เป็นปัจจัยหลักในการกำหนดระยะเวลาที่โครงการสามารถแล้วเสร็จได้
- เส้นทางวิกฤตเป็นเส้นทางที่ยาวที่สุดในผังเครือข่ายและมีช่วงเวลายืดหยุ่นน้อยที่สุด
- เวลายืดหยุ่น (**Slack หรือ Float time**) เป็นช่วงเวลาที่กิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง สามารถดำเนินล่าช้าได้โดยไม่ทำให้กิจกรรมที่ตามมาล่าช้าไปด้วย หรือไม่ทำให้โครงการทั้งโครงการเสร็จล่าช้าไปด้วย

# การเร่งโครงการ

โดยทั่วไป ผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการต้องการให้โครงการแล้วเสร็จเร็วกว่าเวลาที่ได้ประมาณการไว้ วิธีหนึ่งที่เราสามารถทำได้เพื่อลดระยะเวลาในการดำเนินโครงการ คือ **การลดช่วงเวลาในการดำเนินกิจกรรมบนเส้นทางวิกฤต** โดยการจัดสรรทรัพยากรที่จำเป็นเพิ่มให้กับกิจกรรมวิกฤตเพื่อที่กิจกรรมวิกฤตจะได้เสร็จเร็วขึ้น เทคนิคการลดช่วงเวลาในการดำเนินกิจกรรมที่เป็นที่นิยมใช้กัน ได้แก่

- **Crashing** เป็นเทคนิคที่เน้นการสร้างสมดุลระหว่างต้นทุน/ค่าใช้จ่ายกับเวลาแล้วเสร็จของกิจกรรม
- **Fast tracking** เป็นเทคนิคที่เน้นการดำเนินกิจกรรมหลายๆ กิจกรรมที่ตามปกติจะต้องทำตามลำดับก่อนหลัง ไปพร้อมๆ กัน



# Crashing

- เป็นเทคนิคที่เน้นการสร้างสมดุลระหว่างต้นทุน/ค่าใช้จ่ายกับเวลาของกิจกรรม
- เป็นเทคนิคที่ทำให้สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมให้ได้มากที่สุด ขณะที่สูญเสียต้นทุน/ค่าใช้จ่ายที่จะต้องเพิ่มมากขึ้นให้น้อยที่สุด
- ข้อดีของเทคนิค **Crashing** คือ สามารถช่วยลดเวลาที่จะต้องใช้ในการดำเนินโครงการให้แล้วเสร็จได้
- ขณะที่ข้อด้อยของเทคนิคนี้ ก็คือ มักจะทำให้ต้นทุน/ค่าใช้จ่ายของโครงการโดยรวมเพิ่มมากขึ้น

# Fast tracking

- เป็นเทคนิคที่เน้นการดำเนินกิจกรรมหลายๆ กิจกรรม (ที่ตามปกติจะต้องทำตามลำดับก่อนหลัง) ไปพร้อมๆ กัน
- ข้อดีของเทคนิคประเภทนี้ก็จะคล้ายๆ กับเทคนิค **Crashing** คือ ทำให้สามารถลดเวลาการดำเนินโครงการให้สั้นลงได้
- ข้อด้อยที่เห็นได้ชัด ได้แก่ การทำให้ความเสี่ยงในการบริหารจัดการโครงการมีมากขึ้น ซึ่งมีโอกาสเป็นไปได้ที่ผลจากการใช้เทคนิค **Fast tracking** จะทำให้โครงการต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นไปกว่าเดิมเสียอีก เนื่องจากกิจกรรมบางกิจกรรมได้เริ่มดำเนินการเร็วเกินไป ทำให้ต้องมาเริ่มดำเนินกิจกรรมนั้นใหม่อีกครั้งหนึ่ง

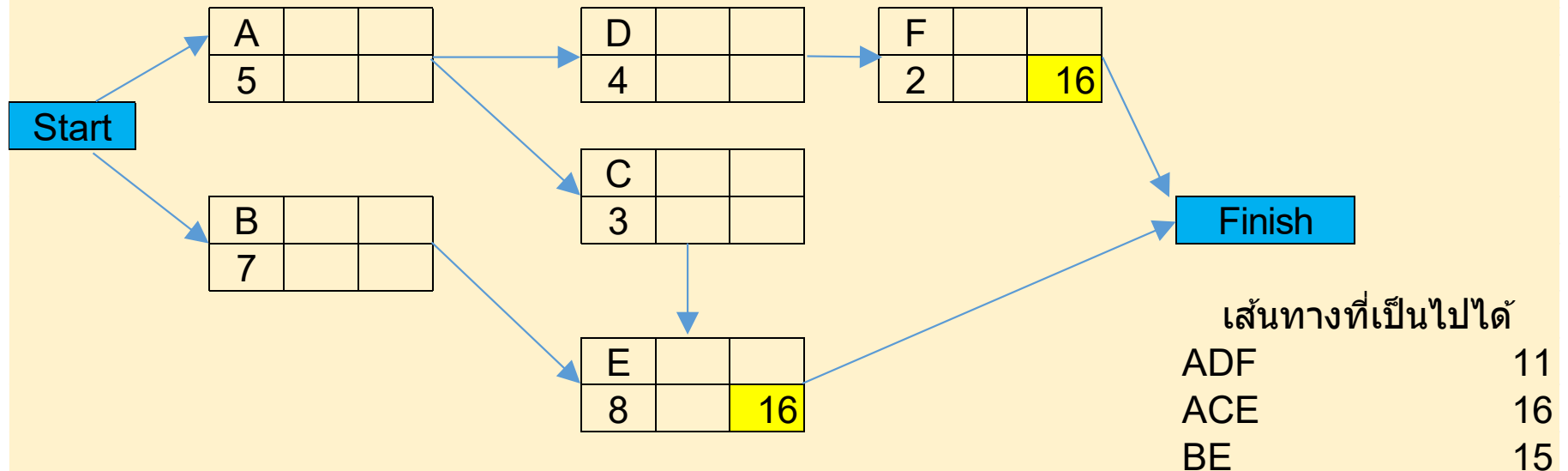
## ขั้นตอนเทคนิค CPM

1. จากตารางแสดงข้อมูลดำเนินกิจกรรม ดังนี้

กิจกรรม	กิจกรรม ลำดับก่อน	เวลาทำงาน (วัน)		ค่าใช้จ่าย (บาท)		ค่าใช้จ่ายแรงงาน (บาทต่อวัน)
		ปกติ	เร่ง	ปกติ	เร่ง	
A	-	5	4	4,000.00	5,000.00	1,000.00
B	-	7	5	9,000.00	9,800.00	400.00
C	A	3	2	11,000.00	11,200.00	200.00
D	A	4	2	6,000.00	10,000.00	2,000.00
E	B,C	8	6	2,000.00	3,000.00	500.00
F	D	2	1	2,000.00	5,000.00	3,000.00

## ขั้นตอนเทคนิค CPM ( ต่อ )

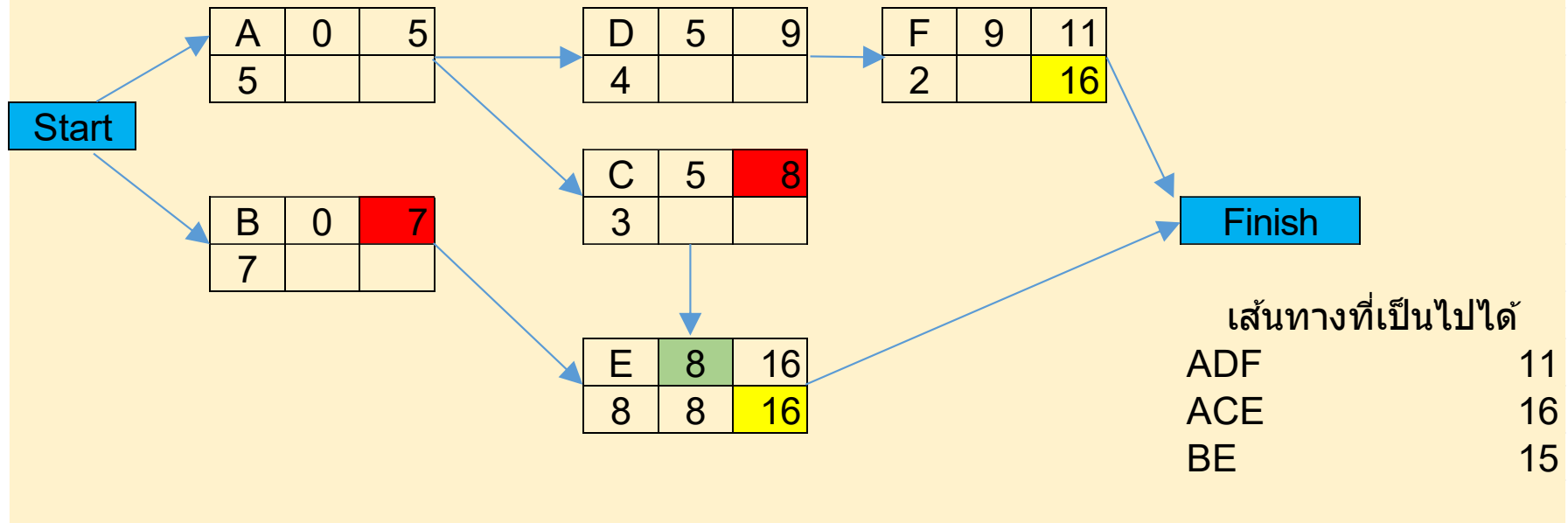
## 2. สร้างข่ายงานเริ่มต้นและวิเคราะห์ข่ายงาน ดังนี้

**STEP 1** สร้าง CPM-Network และหาระยะเวลาของทุกเส้นทางเพื่อหาระยะเวลาสิ้นสุดของโครงการ

# วิเคราะห์ข่ายงาน

STEP 2

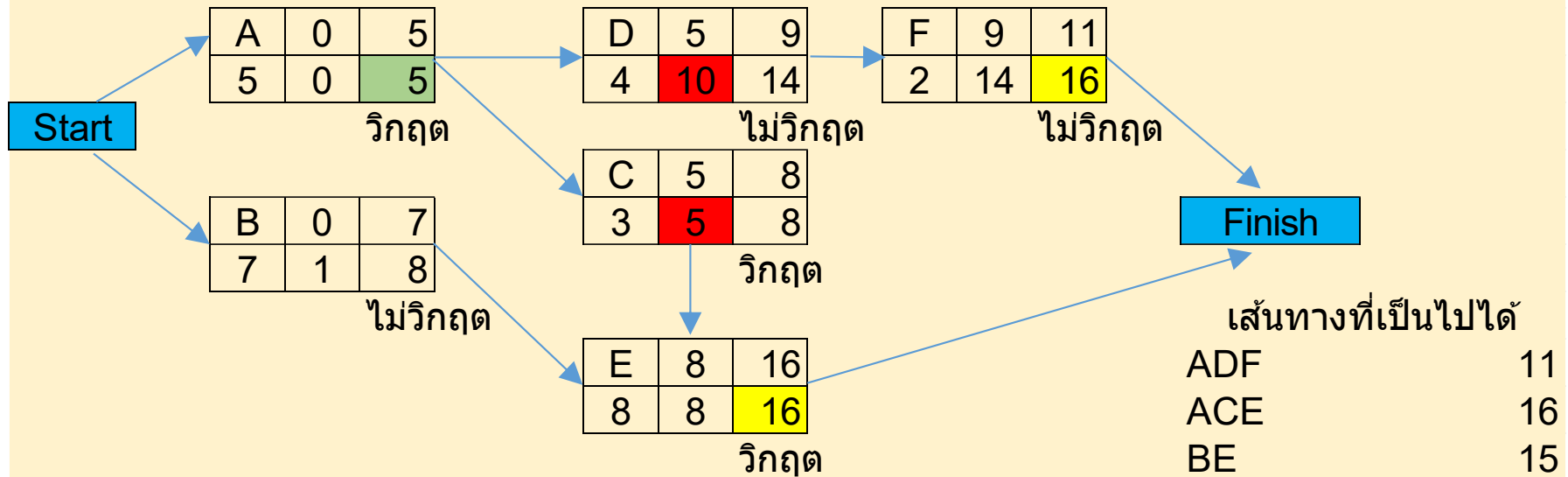
ทำ Forwarding



# วิเคราะห์ข่ายงาน (ต่อ)

## STEP 3

ทำ Backwarding



## ขั้นตอนเทคนิค CPM ( ต่อ )

## 3. บันทึกลงตารางเรียงกิจกรรมครั้งแรก ดังนี้

รอบ	เส้นทาง วิกฤต	กิจกรรม วิกฤตที่ สามารถ เร่งได้	กิจกรรม วิกฤตที่ เลือกมาเร่ง	ค่าใช้จ่าย แรงงาน ต่อวัน (บาท/วัน)	ระยะเวลา แรงงาน (วัน)	ค่าใช้จ่าย ทั้งหมด ในการเร่ง งาน (บาท)	ต้นทุน สะสมเร่ง งาน	ระยะเวลา โครงการ แล้วเสร็จ
รอบที่ 1	ACE	A,C,E	-	-	-	-	0	16

## ขั้นตอนเทคนิค CPM ( ต่อ )

## 4. เลือกกิจกรรมวิกฤตที่เกิดขึ้นมาเร่งกิจกรรมตามหลักการดังนี้

4.1 เร่งกิจกรรมหนึ่งครั้งมีผลกับระยะเวลาแล้วเสร็จโครงการลดลงหนึ่งครั้งเสมอ

4.2 ค่าใช้จ่ายเร่งงานต่อวัน =  $\frac{\text{ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเร่งกิจกรรม}}{\text{ระยะเวลาที่ลดลงจากการเร่งกิจกรรม}}$

4.3 ถ้าเกิดเส้นทางวิกฤตขึ้นมาในข่ายงานเพียงเส้นเดียว ให้เลือกกิจกรรมวิกฤตที่มีค่าใช้จ่ายในการเร่งงานต่อวันต่ำที่สุดมาเร่งให้ครบถ้วนและบันทึกลงในตารางเร่งกิจกรรม

4.4 ไม่ว่าจะเกิดเส้นทางวิกฤตขึ้นมากี่เส้นก็ตาม ถ้าข่ายงานมีกิจกรรมร่วมวิกฤตมากกว่าหนึ่งเส้นทาง ให้เลือกกิจกรรมดังกล่าวมาเร่ง โดยที่การเร่งกิจกรรมวิกฤตให้เร็วขึ้น 1 วัน ถือเป็นการเร่งกิจกรรมหนึ่งครั้งมีผลต่อระยะเวลาแล้วเสร็จโครงการลดลงหนึ่งครั้งเสมอ

4.5 ถ้าเกิดเส้นทางวิกฤตพร้อมกันมากกว่าหนึ่งเส้นในข่ายงาน และ กิจกรรมวิกฤตถูกเร่งครบถ้วนแล้วหรือไม่มีกิจกรรมร่วมวิกฤตในข่ายงาน ให้เลือกกิจกรรมวิกฤตที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุดในแต่ละเส้นทางมาเร่งพร้อมกัน โดยที่ระยะเวลาที่สามารถเร่งให้เร็วขึ้นพร้อมกันจะเป็นระยะเวลาที่เร่งได้เร็วขึ้นน้อยที่สุดของกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งในคู่ที่เร่งพร้อมกันนั้น



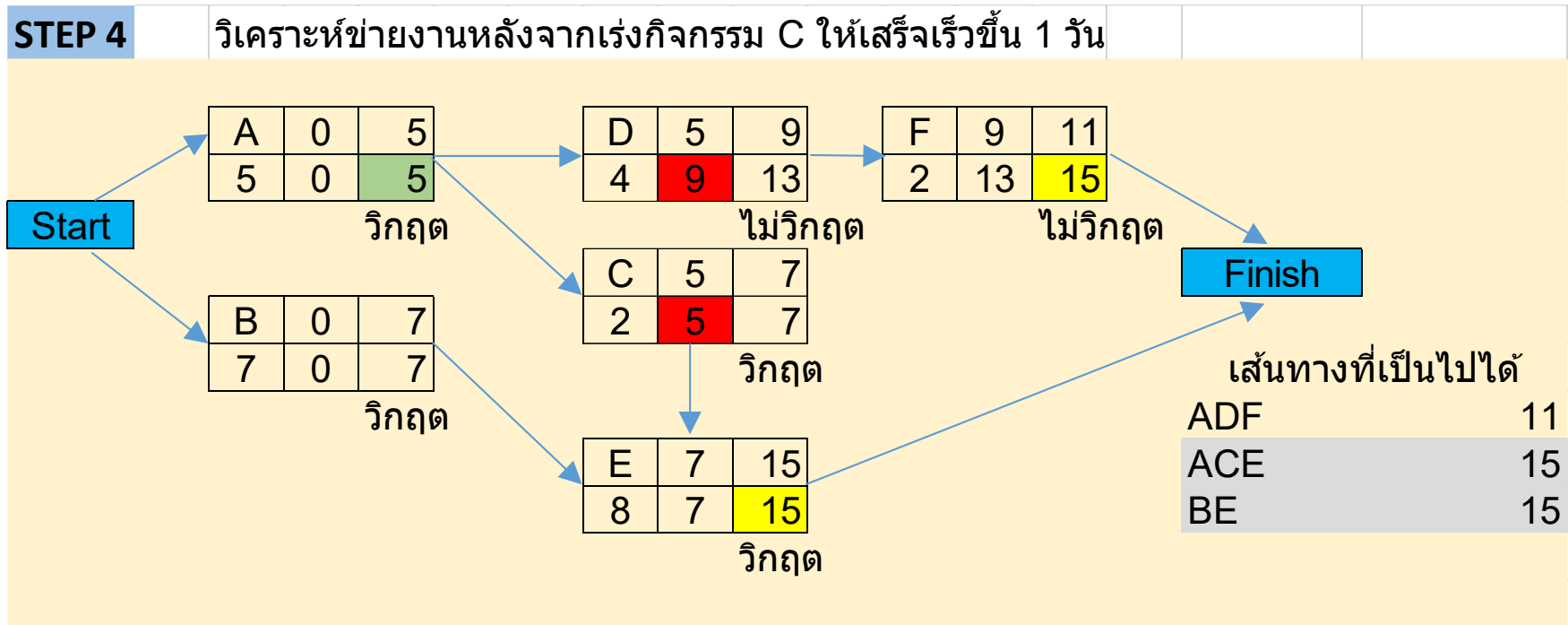
## ขั้นตอนเทคนิค CPM ( ต่อ )

## 5. บันทึกลงตารางเร่งกิจกรรมถัดมา ดังนี้

รอบ	เส้นทาง วิกฤต	กิจกรรม วิกฤตที่ สามารถ เร่งได้	กิจกรรม วิกฤตที่ เลือกมาเร่ง	ค่าใช้จ่าย เร่งงาน ต่อวัน (บาท/วัน)	ระยะเวลา เร่งงาน (วัน)	ค่าใช้จ่าย ทั้งหมดในการ เร่งงาน (บาท)	ต้นทุน สะสมเร่ง งาน	ระยะเวลา โครงการ แล้วเสร็จ
รอบที่ 1	ACE	A,C,E	-	-	-	-	0	16
	ACE	A,C,E	C	200	$3-2=1$	$200 \times 1 = 200$	200	15

## ขั้นตอนเทคนิค CPM ( ต่อ )

## 6. วิเคราะห์ข่ายงานภายหลังการเร่งกิจกรรมครั้งที่ 1 ดังนี้



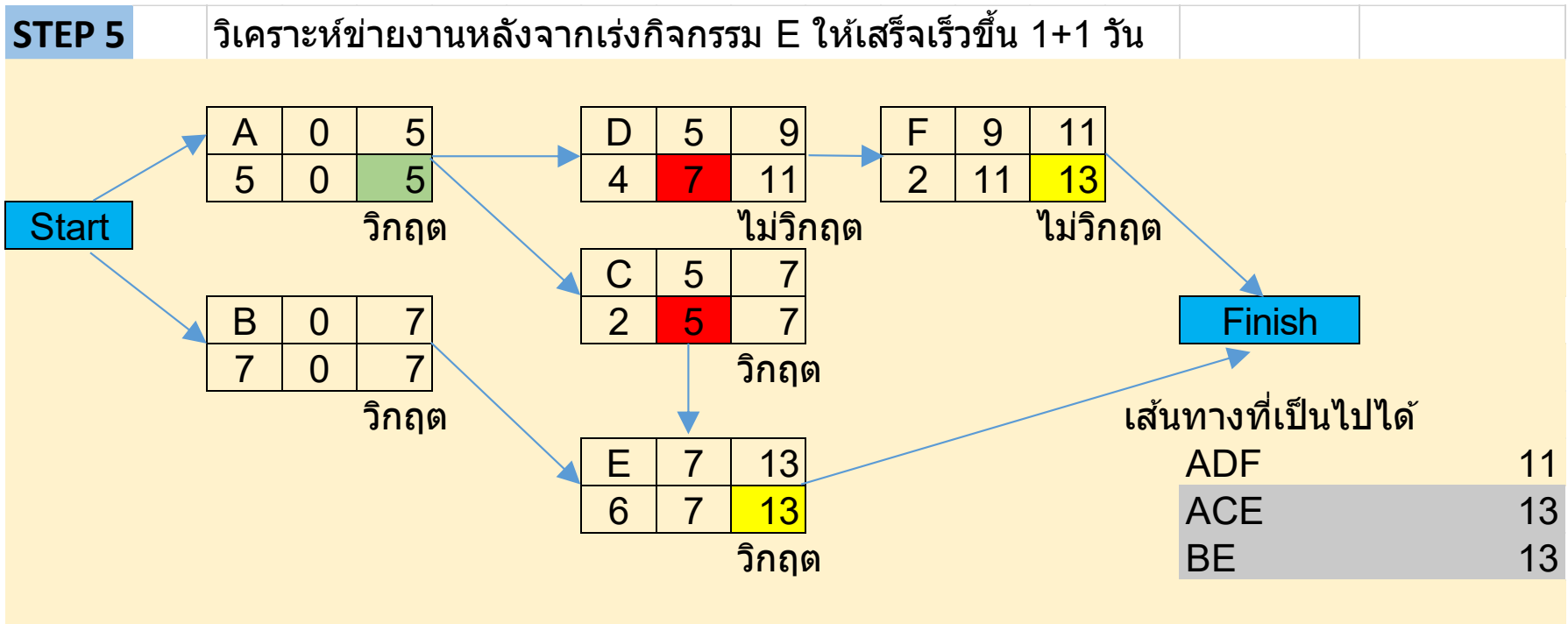
## ขั้นตอนเทคนิค CPM ( ต่อ )

## 7. บันทึกลงตารางเรียงกิจกรรมถัดมา ดังนี้

รอบ	เส้นทาง วิกฤต	กิจกรรม วิกฤตที่ สามารถ เร่งได้	กิจกรรม วิกฤตที่ เลือกมาเร่ง	ค่าใช้จ่าย แรงงาน ต่อวัน (บาท/วัน)	ระยะเวลา แรงงาน (วัน)	ค่าใช้จ่าย ทั้งหมดในการ เร่งงาน (บาท)	ต้นทุน สะสมเร่ง งาน	ระยะเวลา โครงการ แล้วเสร็จ
รอบที่ 1	ACE	A,C,E	-	-	-	-	0	16
	ACE	A,C,E	C	200	$3-2=1$	$200 \times 1 = 200$	200.00	15
รอบที่ 2	ACE	A,C,E	E	500	$8-7=1$	$500 \times 1 = 500$	700.00	14
	BE	B,E						
	ACE	A,C,E	E	500	$7-6=1$	$500 \times 1 = 500$	1,200.00	13
	BE	B,E						

## ขั้นตอนเทคนิค CPM ( ต่อ )

8. วิเคราะห์ข่ายงานภายหลังการเร่งกิจกรรมครั้งที่ 2 ดังนี้



## ขั้นตอนเทคนิค CPM ( ต่อ )

## 9. บันทึกตารางเร่งกิจกรรมถัดมา ดังนี้

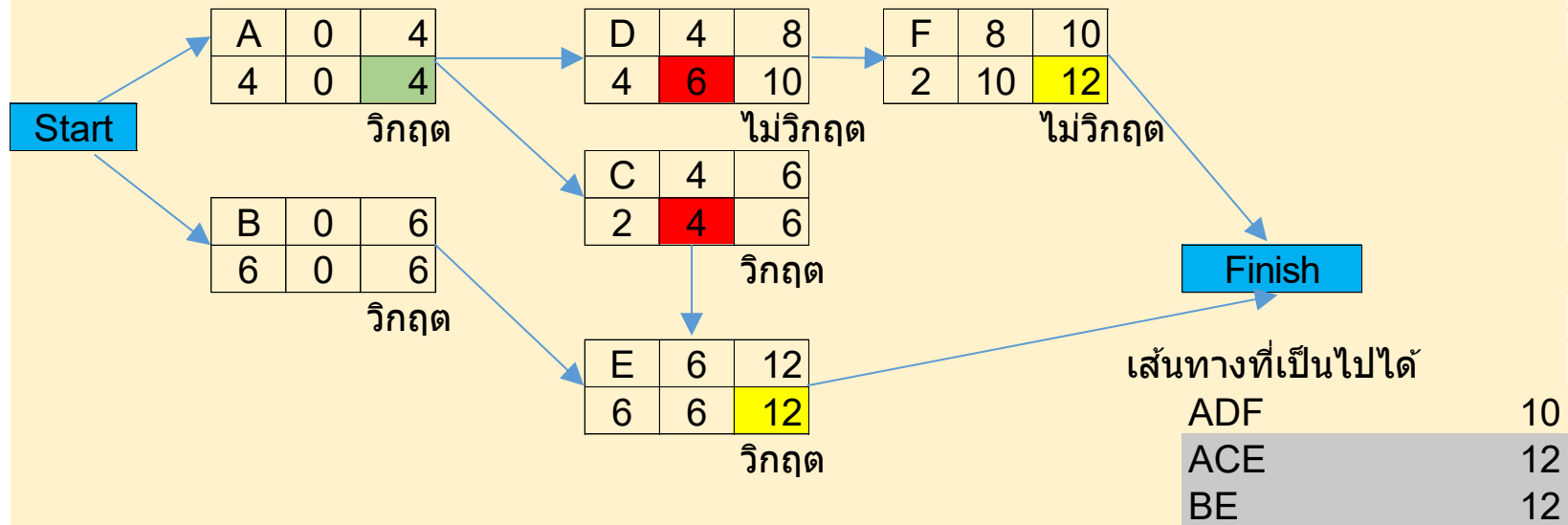
รอบ	เส้นทาง วิกฤต	กิจกรรม วิกฤตที่ สามารถ เร่งได้	กิจกรรม วิกฤตที่ เลือกมาเร่ง	ค่าใช้จ่าย เร่งงาน ต่อวัน (บาท/วัน)	ระยะเวลา เร่งงาน (วัน)	ค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในการเร่งงาน (บาท)	ต้นทุน สะสมเร่งงาน	ระยะเวลา โครงการ แล้วเสร็จ
รอบที่ 1	ACE	A,C,E	-	-	-	-	0	16
	ACE	A,C,E	C	200	3-2=1	200 X 1 = 200	200.00	15
รอบที่ 2	ACE	A,E	E	500	8-7=1	500 X 1 = 500	700.00	14
	BE	B,E						
	ACE	A,E	E	500	7-6=1	500 X 1 = 500	1,200.00	13
	BE	B,E						
รอบที่ 3	ACE	A	A	1000	5-4=1	1000 X 1 = 1000	2,600.00	12
	BE	B	B	400	7-6=1	400 X 1 = 400		
	ACE	-	-	-	-	-	-	
	BE	B	B	400	6-5 = 1	400 X 1 = 400	3,000.00	12

## ขั้นตอนเทคนิค CPM ( ต่อ )

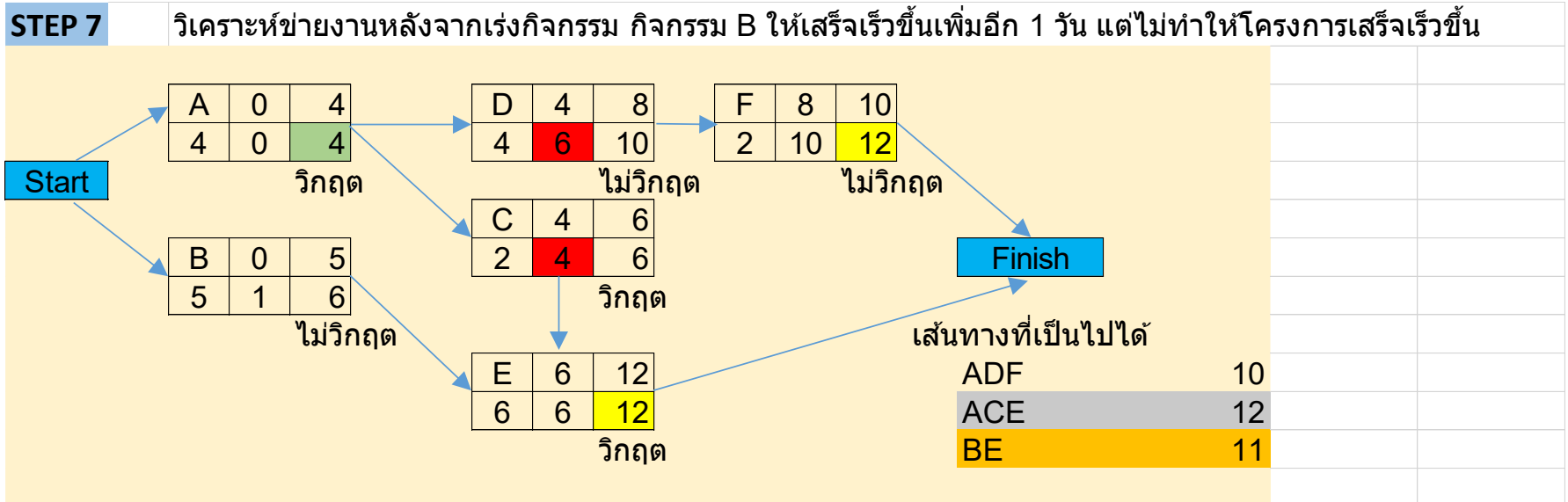
## 10. วิเคราะห์ข่ายงานภายหลังจากการเร่งกิจกรรมครั้งที่ 3 ดังนี้

## STEP 6

วิเคราะห์ข่ายงานหลังจากเร่งกิจกรรม A ให้เสร็จเร็วขึ้น 1 วัน และกิจกรรม B ให้เสร็จเร็วขึ้น 1 วัน



## วิเคราะห์ข่ายงานภายหลังการเร่งกิจกรรมครั้งที่ 3 (ต่อ)



# ขั้นตอนเทคนิค CPM ( ต่อ )

11. สรุปค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการทั้งหมด ดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งหมด

= ค่าใช้จ่ายก่อนเริ่มโครงการ + ค่าใช้จ่ายภายหลังเริ่มโครงการในตารางบันทึกเริ่มกิจกรรม

$$= ( 4,000 + 9,000 + 11,000 + 6,000 + 2,000 + 2,000 ) + 2,600$$

$$= 36,600 \text{ บาท}$$



Q&A