การวิเคราะห์ข่ายงานและการควบคุมการดำเนินงาน

PERT/CPM

ความหมาย

PERT (Program Evaluation and Review Technique)

CPM (Critical Path Method)

มีลักษณะเป็นข่ายงาน ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการ เทคนิคทั้งสองมีหลักการสร้างข่ายงานแบบเดียวกัน

ความแตกต่างระหว่าง PERT กับ CPM

PERT

- จะเป็นการใช้เวลาโดยประมาณ ซึ่งคำนวณได้ โดยใช้ค่าความน่าจะเป็น
- ใช้กับโครงการที่ไม่เคยทำมาก่อน
- ใช้กับโครงการที่มีเวลาดำเนินงานไม่แน่นอน

ความแตกต่างระหว่าง PERT กับ CPM

CPM

- คำนวณได้จากข้อมูลที่เคยทำมาก่อน หรือข้อมูลที่จดบันทึกไว้จากอดีต
- ใช้กับโครงการที่ผู้บริหารเคยมีประสบการณ์
- ใช้กับโครงการที่ใช้เวลาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแน่นอน

วิธีการสร้างแผนผังข่ายงาน (Network)

ขั้นที่ 1 แบ่งแยกงานแต่ละงานในโครงการให้ชัดเจนและกำหนดความสัมพันธ์และลำดับของงานแต่ละงาน

งาน หมายถึง กิจกรรมและกระบวนการต่างๆ ที่มีจุดเริ่มและจุดสิ้นสุดของงานอย่างชัดเจน”

วิธีการสร้างแผนผังข่ายงาน (Network)

ขั้นที่ 2 สร้างข่ายงาน

สัญลักษณ์ในการสร้างข่ายงาน

เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงงาน 1 งาน

เรียกว่า Node เป็นจุดเชื่อมระหว่างงานต่าง ๆ และจุดสิ้นสุด

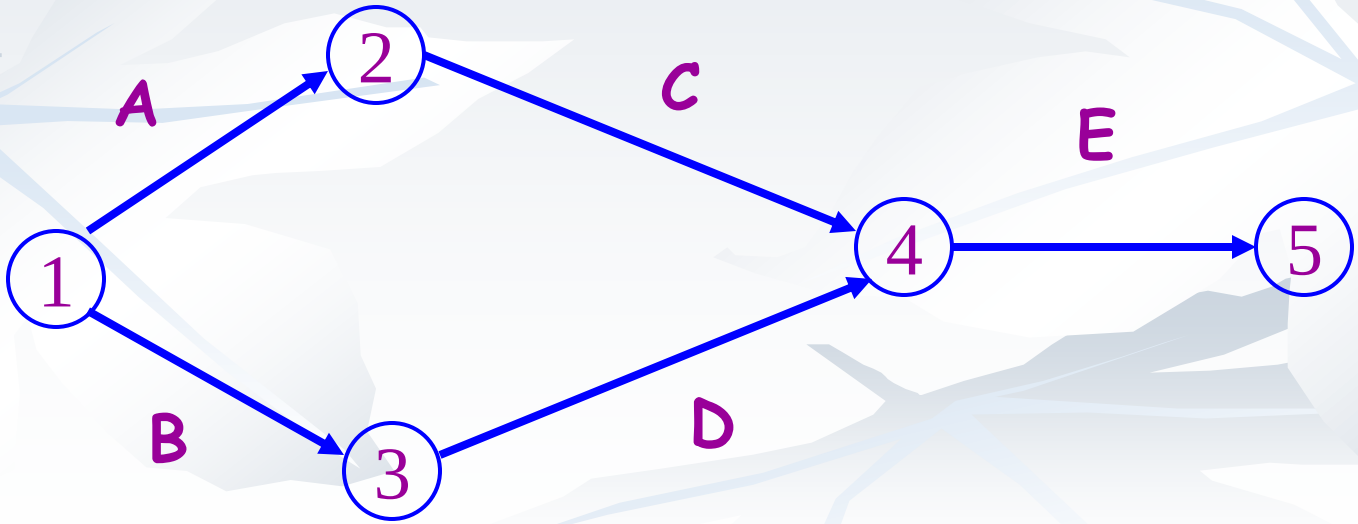
เรียกว่า งานสมมติ (Dummy Activity) ใช้ในกรณีที่งาน 2 งาน มีจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดจุดเดียวกัน

ตัวอย่าง การเขียนแผนผังข่ายงาน

จงสร้างข่ายงาน ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ต่อไปนี้

1. A และ B เป็นกิจกรรมเริ่มต้นที่ทำไปพร้อมกัน
2. A ต้องทำเสร็จก่อน C
3. B ต้องทำเสร็จก่อน D
4. C,D ต้องทำเสร็จก่อน E

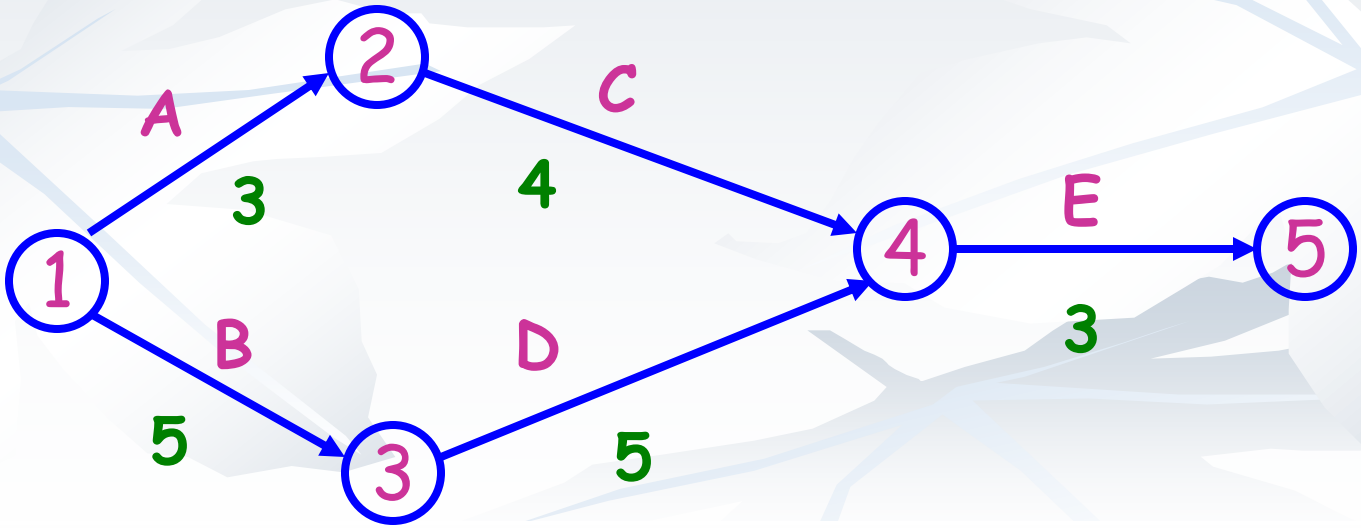
วิธีทำ



วิธีการสร้างแผนผังข่ายงาน (Network)

ขั้นที่3 กำหนดเวลาของงานแต่ละงาน

แล้วเขียนกำกับที่เส้นของงานแต่ละงาน เวลาสำหรับแต่ละงานหมายถึง จำนวนชั่วโมง จำนวนวัน หรือจำนวนสัปดาห์



วิธีการสร้างแผนผังข่ายงาน (Network)

ขั้นที่ 4 การคำนวณหาเวลาเริ่มต้นที่เร็วที่สุด

(Earliest Start Time : ES)

เวลาเริ่มต้นที่เร็วที่สุด (ES) หมายถึง เวลาที่เร็วที่สุดที่จะเริ่มงานใดงานหนึ่งได้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทน

(Earliest Start Time : ES)

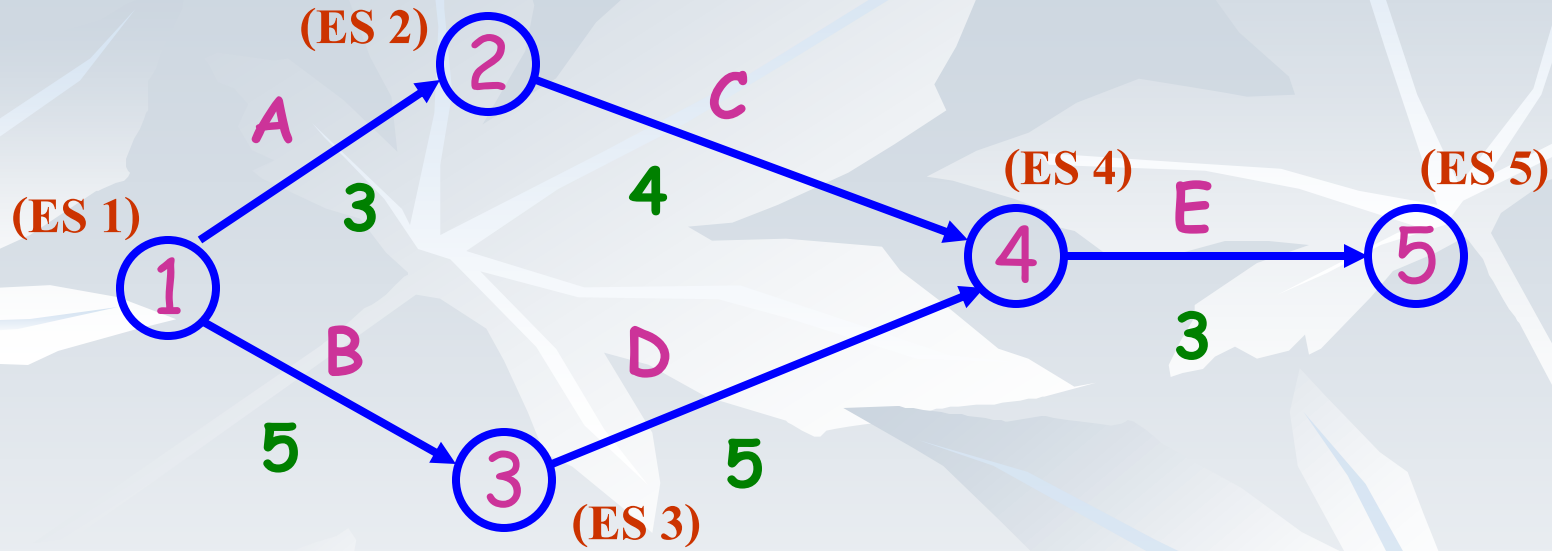
$$ES_j = Max_j [ES_i + D_{ij}]$$

ES_j = เวลาเริ่มต้นที่เร็วที่สุด ณ เหตุการณ์ j

ES_i = เวลาเริ่มต้นที่เร็วที่สุด ณ เหตุการณ์ i

D_{ij} = ระยะเวลาในการทำงาน (ij) เริ่มจาก i ไปเสร็จที่ j

ตัวอย่าง



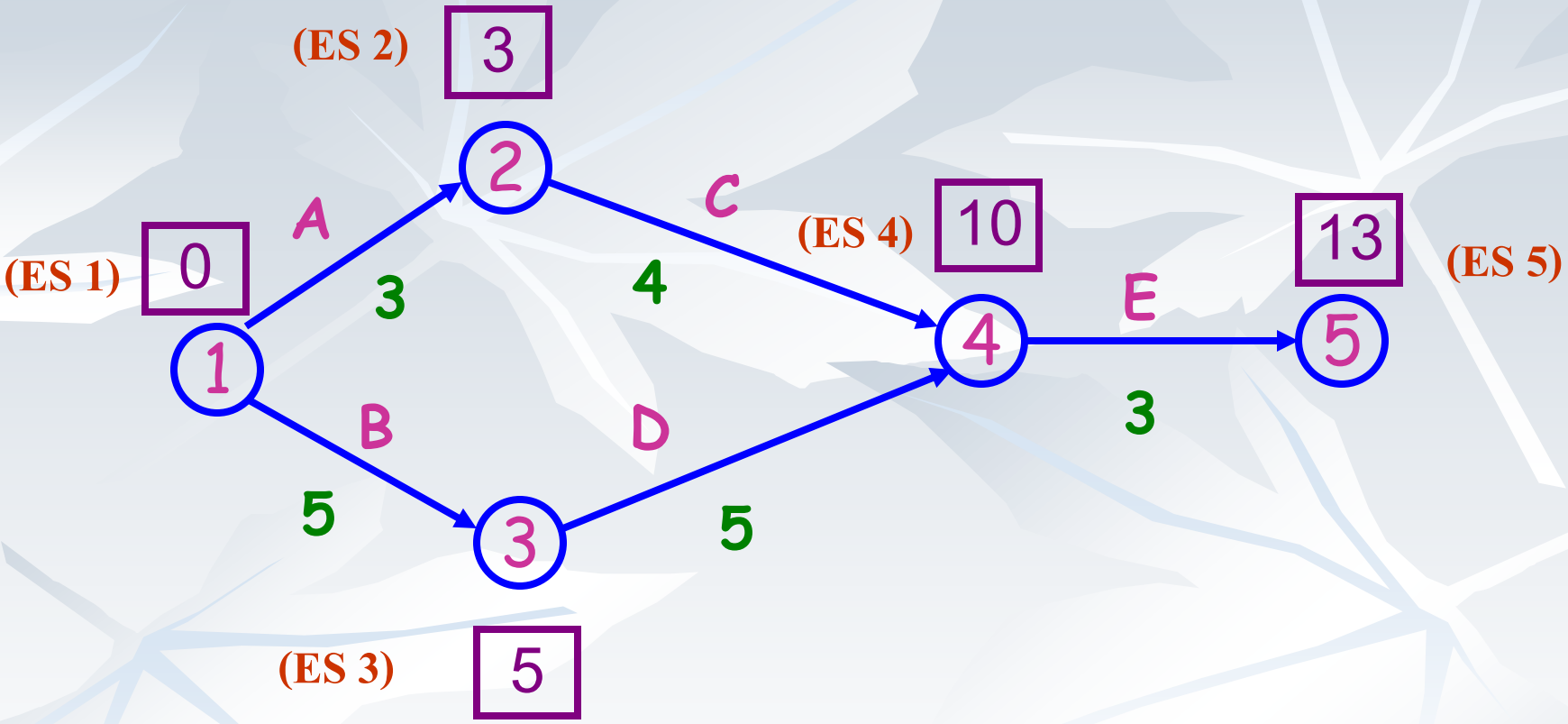
ES1 = 0 (ES1 ยังไม่เคยทำกิจกรรมใดๆก่อนหน้านี้มา)

ES2 = ES1+D12 = 0+3 = 3

ES3 = ES1+D13 = 0+5 = 5

ES4 = Max [ES2+D24],[ES3+D34] = (3+4),(5+5) = 7,10

ES5 = ES4+D45 = 10+3 = 13



ระยะเวลาเร็วที่สุดที่งานจะเสร็จสมบูรณ์ = 13 สัปดาห์

วิธีการสร้างแผนผังข่ายงาน (Network)

ขั้นที่ 5 การคำนวณหาเวลาเสร็จงานช้าที่สุด

(Latest Completion Time : LT)

เวลาเสร็จงานช้าที่สุด (LT) หมายถึง เวลาที่มากที่สุดที่ยอมให้เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้น โดยไม่ทำให้โครงการล่าช้า

สัญลักษณ์ที่ใช้แทน

(Latest Completion Time : LT)

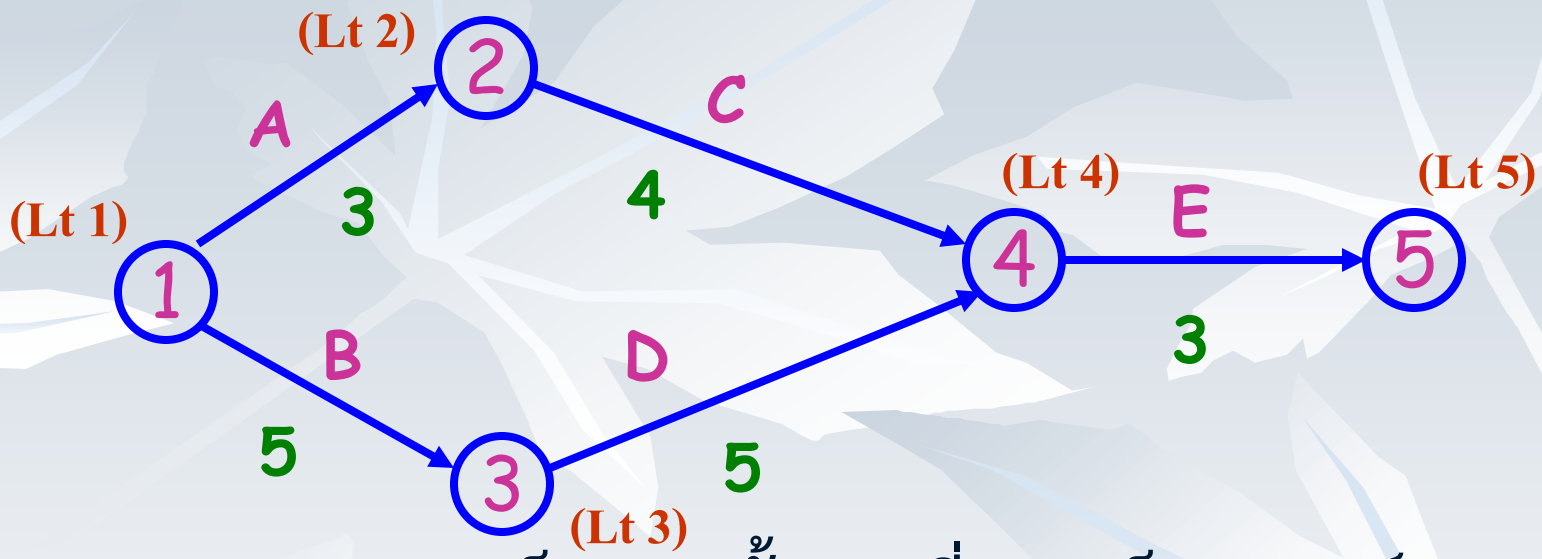
$$LT_i = \min_j [LT_j - D_{ij}]$$

LT_i = เวลาเสร็จงานช้าที่สุด ณ เหตุการณ์ i

LT_j = เวลาเสร็จงานช้าที่สุด ณ เหตุการณ์ j

D_{ij} = ระยะเวลาในการทำงาน (ij) เริ่มจาก i ไปเสร็จที่ j

ตัวอย่าง



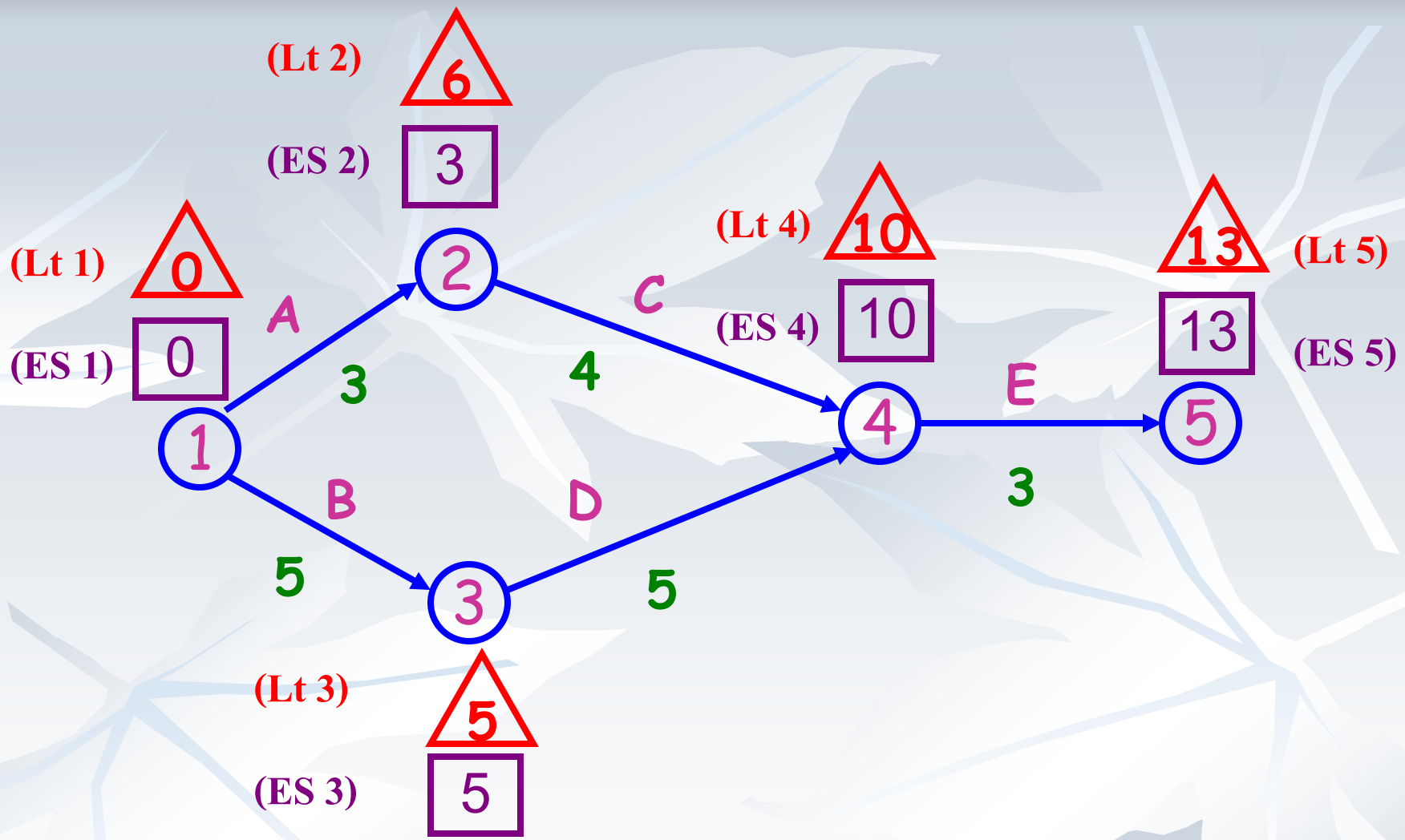
LT5 = ES5 = 13 (เป็นเวลาทั้งหมดที่งานเสร็จสมบูรณ์)

LT4 = LT5 – D45 = 13-3 = 10

LT3 = LT4 – D34 = 10-5 = 5

LT2 = LT4 – D24 = 10-4 = 6

LT1 = Minj[LT2–D12],[LT3–D12] =[6–3,5–5]= 3, 0



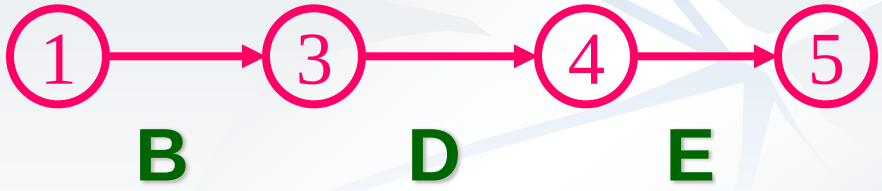
ระยะเวลาช้าที่สุดที่งานจะเสร็จสมบูรณ์ = 13 สัปดาห์

วิธีการสร้างแผนผังข่ายงาน (Network)

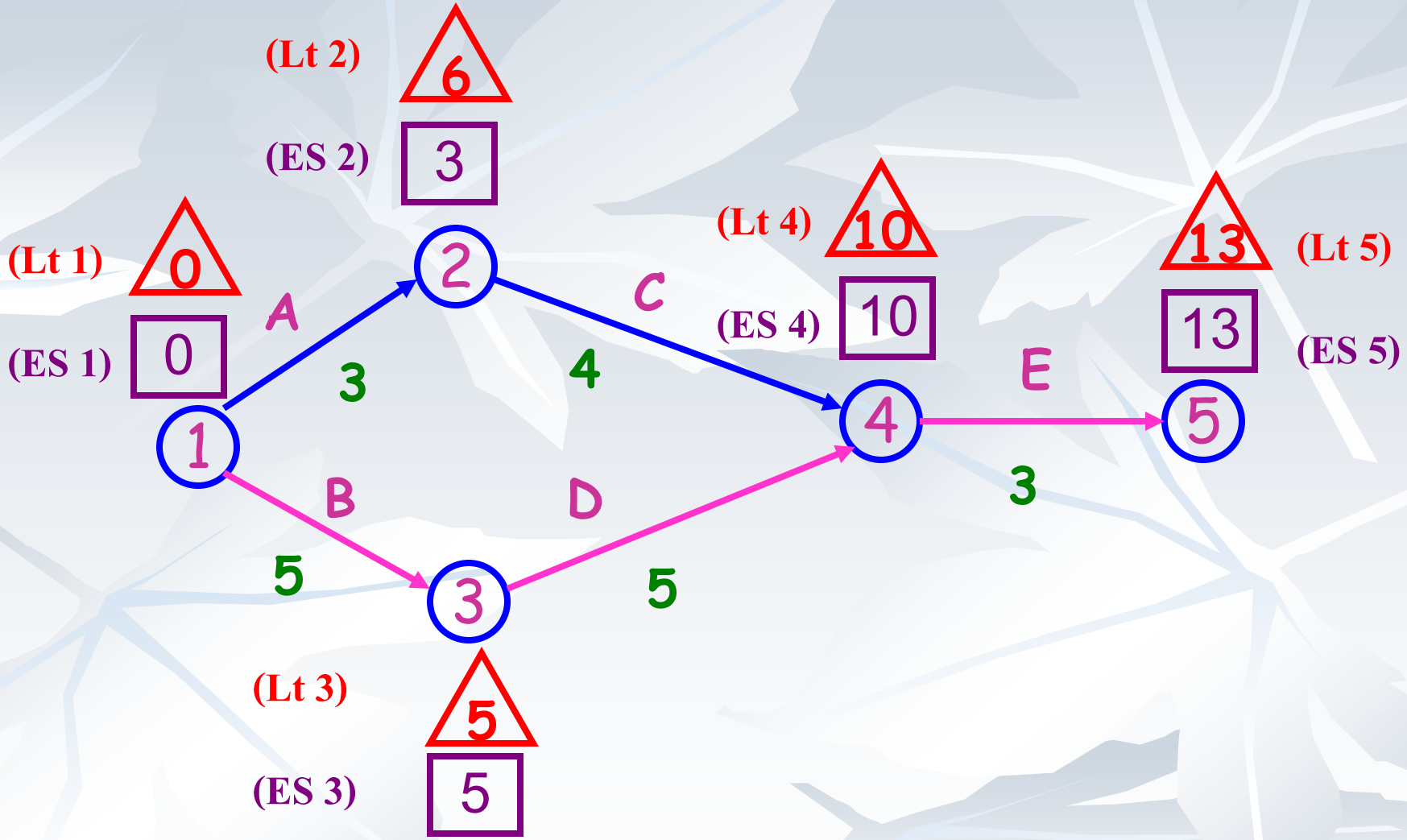
ขั้นที่ 6 การหาเส้นทางวิกฤต (Critical Path)

เส้นทางวิกฤต คือ เส้นทางที่มีค่าของเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุด กับค่าของเวลาเสร็จงานช้าที่สุดเท่ากัน (ES = LT)

จากรูปเส้นทางวิกฤต คือ



ดังนั้นสายงานที่จะต้องได้รับความระมัดระวังมิให้งานล่าช้า คืองาน B ,D และ E โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 13 สัปดาห์


(Lt 2)
6
(ES 2)
3
(Lt 1)
0
(ES 1)
0
2
A
3
C
4
(Lt 4)
10
(ES 4)
10
13
(Lt 5)
13
(ES 5)
E
1
4
5
3
B
5
D
5
3
(Lt 3)
5
(ES 3)
5

วิธีการสร้างแผนผังข่ายงาน (Network)

ขั้นที่ 7 หาเวลาสำรองเหลือ (Slack or Float)

คือ จำนวนเวลาที่กิจกรรมหนึ่ง สามารถยืดออกไปได้ โดยไม่มีผลกระทบที่จะทำให้โครงการต้องเสร็จช้ากว่ากำหนดซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

Free Float

Total Float

Free Float (FF)

คือ จำนวนเวลาที่กิจกรรมหนึ่งสามารถยืดออกได้ โดยไม่มีผลกระทบทำให้โครงการล่าช้า และไม่มีผลทำให้กำหนดเริ่มต้นเร็วที่สุดของกิจกรรมต้องเลื่อนไป

$$FF = ESj - ESi - Dij$$

Total Float (TF)

คือ จำนวนเวลาที่กิจกรรมหนึ่งสามารถยืดออกได้ โดยไม่มีผลกระทบทำให้โครงการล่าช้า แต่อาจมีผลทำให้กำหนดเริ่มต้นเร็วที่สุดของกิจกรรมต้องเลื่อนออกไป

สูตร $TF = LTj - ESi - Dij$

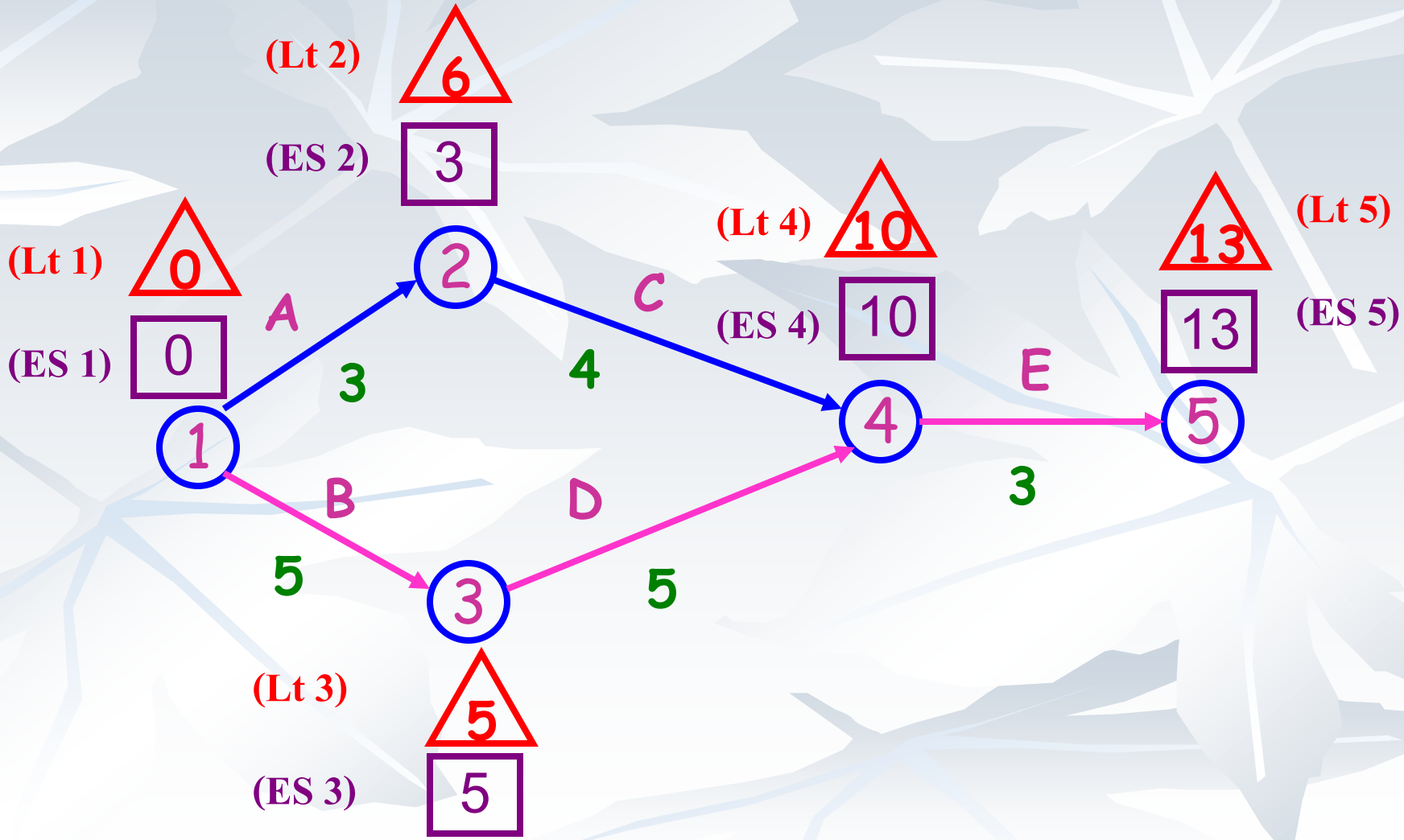
ข้อสังเกต

กิจกรรมที่มีค่า FF = TF = 0

อยู่บนสายงานวิกฤต(ไม่มีเวลาสำรองเหลือ)

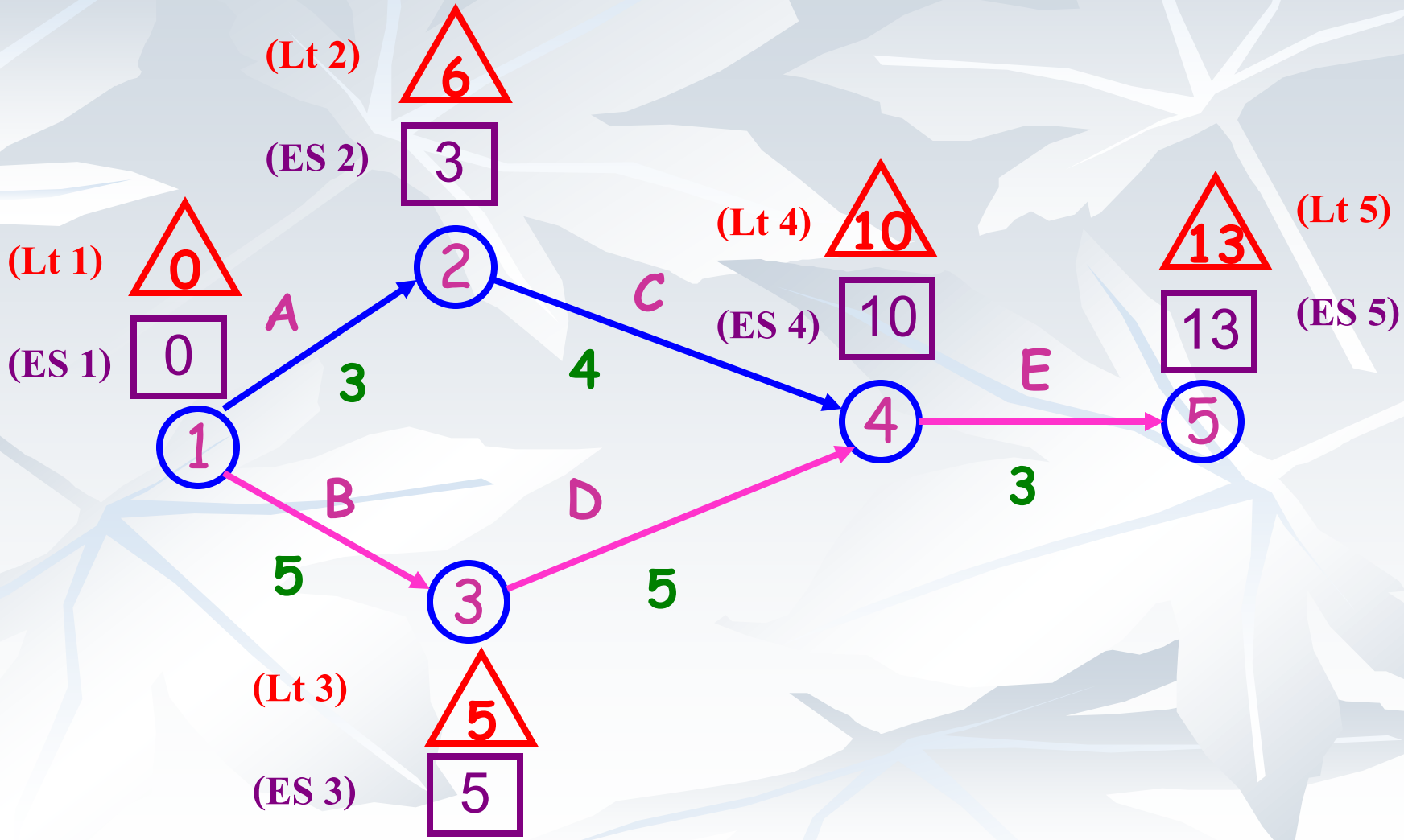
เราเรียกกิจกรรมนั้นว่า กิจกรรมวิกฤติ

ตัวอย่าง


(Lt 2)
6
(ES 2)
3
(Lt 1)
0
(ES 1)
0
2
A
3
C
4
(Lt 4)
10
(ES 4)
10
13
(Lt 5)
(ES 5)
13
E
1
4
5
3
B
5
D
5
3
(Lt 3)
5
(ES 3)
5

กิจกรรม	ESi	ESj	LTj	Dij	FF	TF
A	0	3	6	3	0	3
B	0	5	5	5	0	0
C	3	10	10	4	3	3
D	5	10	10	5	0	0
E	10	13	13	3	0	0

ตัวอย่าง


(Lt 2)
6
(ES 2)
3
(Lt 1)
0
(ES 1)
0
2
A
3
C
4
(Lt 4)
10
(ES 4)
10
13
(Lt 5)
13
(ES 5)
E
1
4
5
3
B
5
D
5
3
(Lt 3)
5
(ES 3)
5

การประมาณการเวลาทำงานไม่แน่นอน

สูตร

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

a = เวลาอย่างต่ำ หมายถึง เวลาที่สั้นที่สุดที่งานหนึ่ง ๆ จะเสร็จ

m = เวลาปานกลาง หมายถึง เวลาที่เกิดบ่อยที่สุดเป็นปกติ

b = เวลาสูงสุด หมายถึง เวลายาวนานที่สุดที่งานหนึ่ง ๆ เสร็จได้

Te = เวลาโดยเฉลี่ย หรือประมาณการ

ตัวอย่าง

กิจกรรม	งานที่ต้องทำก่อน	เวลา : วัน			เวลาประมาณ $te=\frac{a+4m+b}{6}$
		a	m	b	
A	-	1	2	15	4
B	-	3	5	13	6
C	A	2	5	14	6
D	B	6	7	8	7
E	B	2	4	12	5
F	C,D	5	9	13	9
G	C,D	4	6	8	6
H	E,F	1	4	7	4
I	G,H	1	2	3	2

โจทย์

โครงการซ่อมบ้านพักแห่งหนึ่งมีอยู่ 8 งาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

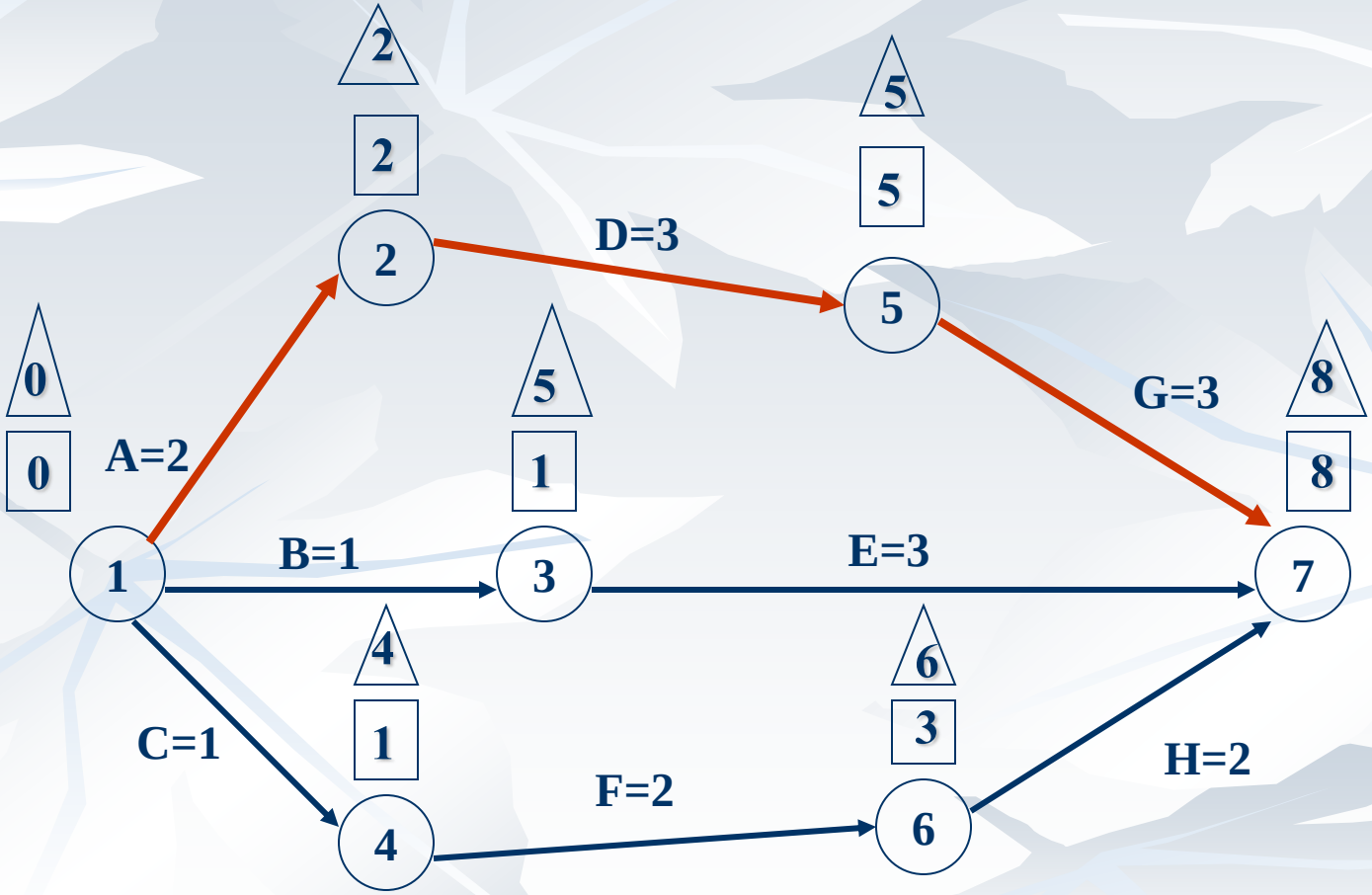
งาน	งานที่ต้องเสร็จ	ระยะเวลา (วัน)
A	-	2
B	-	1
C	-	1
D	A	3
E	B	3
F	C	2
G	D	3
H	F	2

จงหา

1. สร้างข่ายงาน
2. หาสายงานวิกฤต
3. หาระยะเวลาที่เร็วที่สุดที่โครงการนี้จะเสร็จ
4. หา FF และ TF ของแต่ละงาน

คำตอบ

1. สร้างข่ายงาน



2. สายงานวิกฤต = A - D - G

3. ระยะเวลาที่เร็วที่สุดที่โครงการนี้จะเสร็จ = 8

4. หา FF และ TF ของแต่ละงาน

	FF	TF
A	0	0
B	0	4
C	0	3
D	0	0
E	4	4
F	0	3
G	0	0
H	3	3

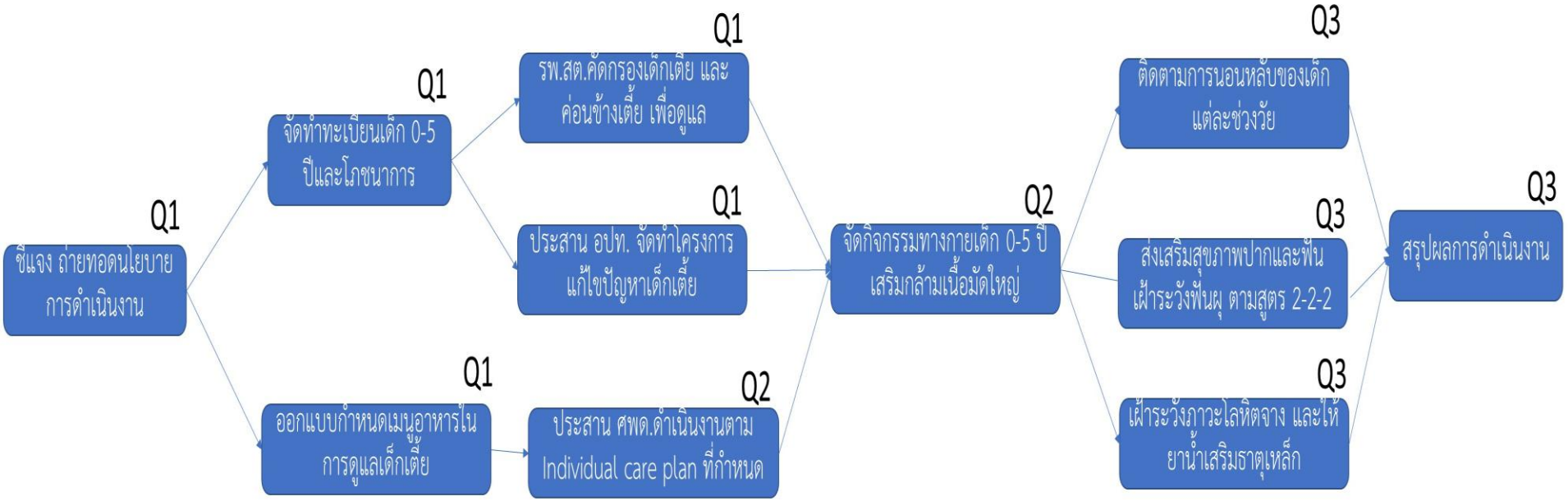
$$FF = ESj - ESi - Dij$$

$$TF = LTj - ESi - Dij$$

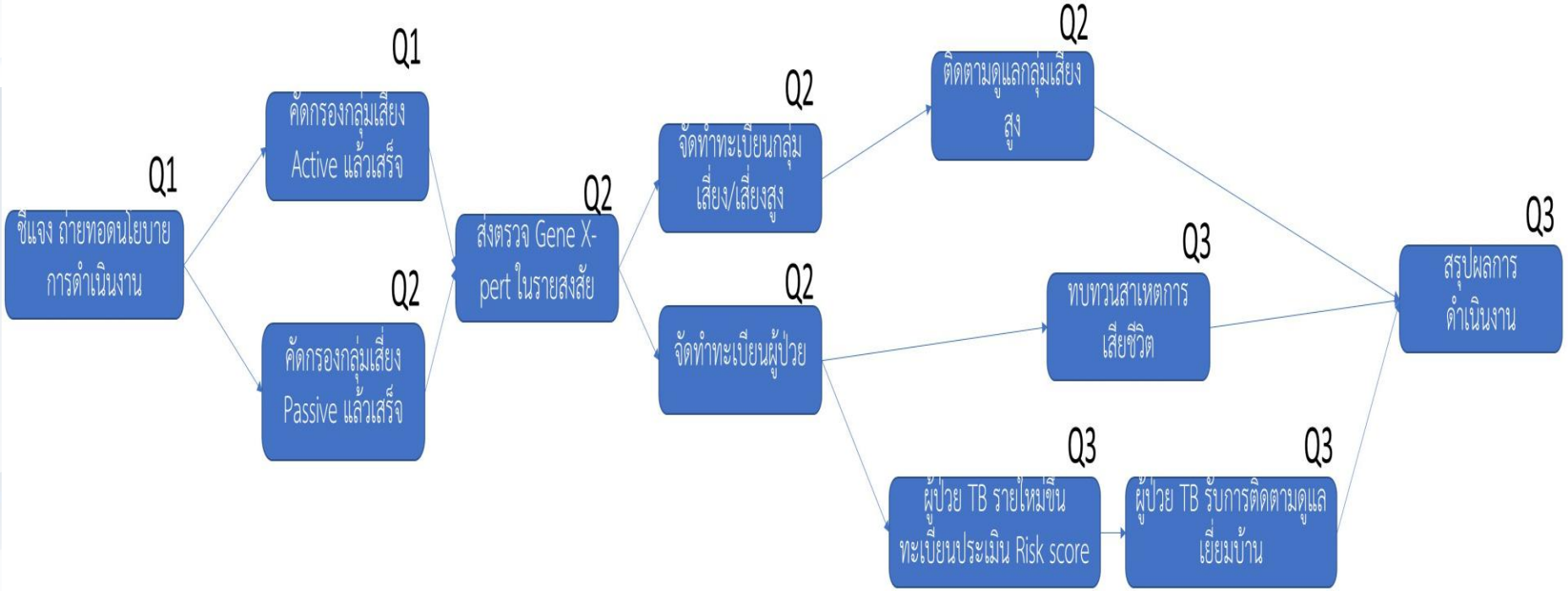
A - D - G มี FF = TF = 0 ซึ่งอยู่บนสายงานวิกฤต

Objective
Quarterly goal
Key Result %
Metrics
Key Result %
Plan
Plan
Weekly Initiative

การดำเนินงานเด็กเตี้ย

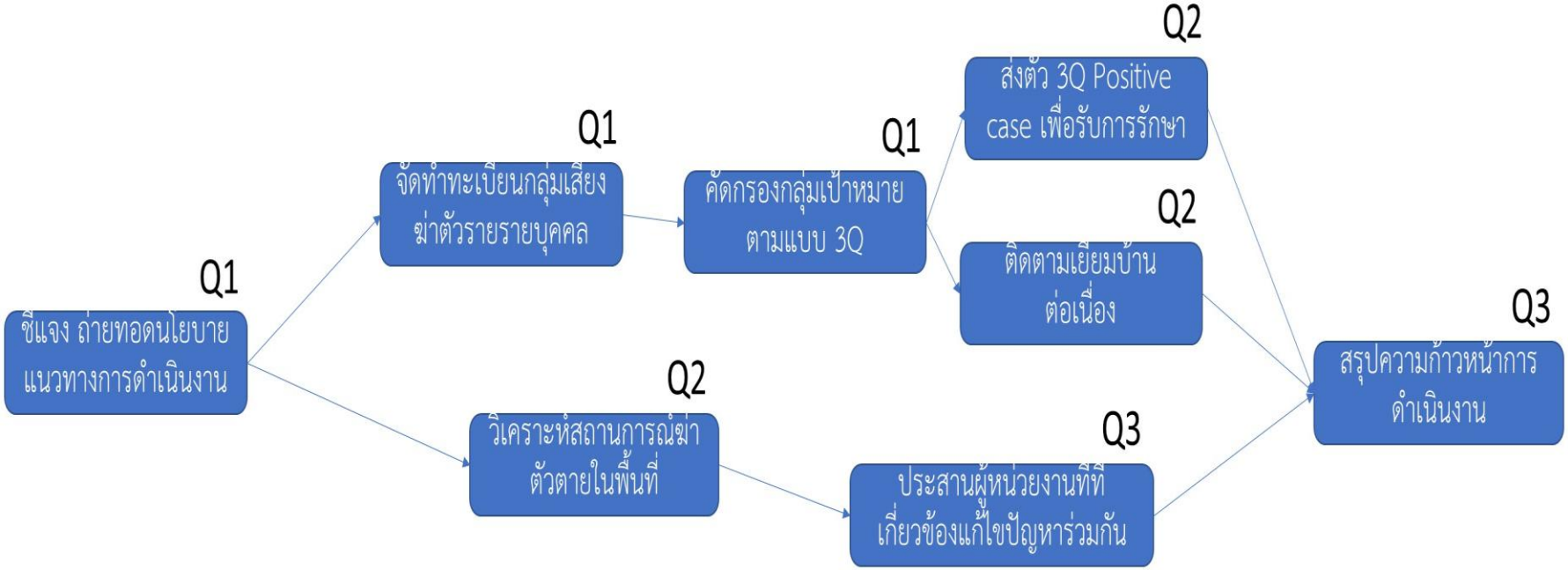
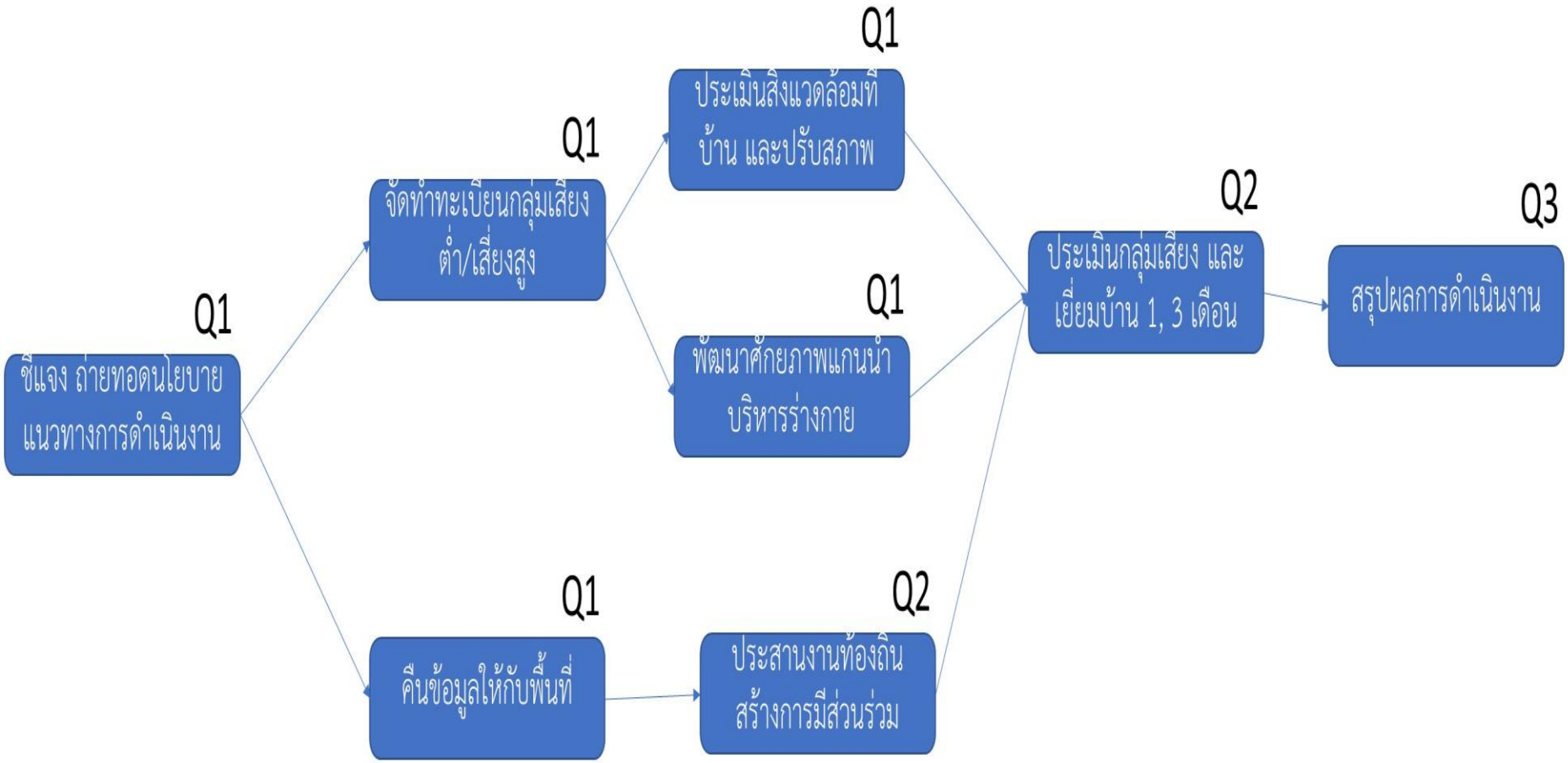


การดำเนินงาน TB



-มีระบบส่งต่อและตอบกลับ

การดำเนินงานฆ่าตัวตาย



การดำเนินงาน Aging Falling