

# การบริหารเวลาโครงการ (Project time Management)

1

อาจารย์วัฒนา เอกปมิตศิลป์

## หัวข้อ

- ความสำคัญของตารางเวลาโครงการและการบริหารเวลาโครงการที่ดี
- กำหนดกิจกรรมและอธิบายวิธีการใช้แผนผังเครือข่ายและความสัมพันธ์ในขั้นตอนการจัดลำดับกิจกรรมได้ และสามารถวิเคราะห์เส้นทางวิกฤตได้
- อธิบายหลักการของ PERT และ CPM ได้

## ความหมายของการบริหารเวลา

- ▶ การบริหารจัดการเวลาโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำเสนอหลักการที่ควรคำนึงถึงในเรื่องของเวลาในระหว่างที่ดำเนินโครงการอยู่ การวิเคราะห์เชิงปริมาณทางธุรกิจจะมีบทบาทมากในกระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับเวลาในโครงการ การบริหารเวลาโครงการ โดยภาพรวมแล้ว ถือเป็นกระบวนการที่ถูกสร้างขึ้นมาจากโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า โครงการจะแล้วเสร็จในเวลาที่เหมาะสมซึ่งไม่ใช่เรื่องที่จะบริหารจัดการกันได้ง่ายๆ เราจำเป็นจะต้องบริหารเวลาโครงการอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนที่เหมาะสม

## ขั้นตอนการบริหารเวลาแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน

1. การกำหนดกิจกรรม (Activity definition)
2. การจัดลำดับกิจกรรม (Activity sequencing)
3. การประมาณการระยะเวลากิจกรรม (Activity duration estimating)
4. การจัดทำตารางเวลา (Schedule development)
5. การควบคุมตารางเวลา (Schedule control)

# 1. การกำหนดกิจกรรม (Activity Definition)

- ▶ การกำหนดกิจกรรม (Activity definition) คือ การระบุกิจกรรมที่สมาชิกทีมงาน โครงการและบุคคลที่เกี่ยวข้องจะต้องกระทำอย่างเฉพาะเจาะจงลงไป เพื่อผลิต ชิ้นงานของโครงการ กิจกรรม (Activity หรือ Task) คือ ส่วนของงานที่มีลักษณะ ย่อยจนสามารถเข้าใจและเห็นภาพได้อย่างชัดเจนว่าจะต้องดำเนินการอย่างไรบ้าง โดยทั่วไป กิจกรรมเหล่านี้จะปรากฏอยู่ในโครงสร้างกิจกรรมย่อย (WBS)

## 2. การจัดลำดับกิจกรรม (Activity sequencing)

- ▶ การจัดลำดับกิจกรรม (Activity sequencing) เป็นการระบุความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของโครงการไว้อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร กระบวนการจัดลำดับกิจกรรมนี้จะเริ่มจากการพิจารณากิจกรรมต่างๆ

ความสัมพันธ์ (Relationship) เป็นการแสดงการจัดลำดับกิจกรรมของโครงการ เช่น การแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมใดควรมาก่อนกิจกรรมใด กิจกรรมใดควรจะแล้วเสร็จก่อนกิจกรรมถัดไปถึงจะเริ่มต้นดำเนินการได้ หรือกิจกรรมใดบ้างที่สามารถกระทำไปได้พร้อมๆ กัน เป็นต้น



## ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแบ่งเป็น 3 ประเภท

1. **ความสัมพันธ์ที่จำเป็นต้องมี (Mandatory relationship)** เป็นความสัมพันธ์โดยธรรมชาติที่ถือเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในโครงการและไม่สามารถขาดได้ **ยกตัวอย่าง** เช่น การสร้าง WBS จะกระทำหลังการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้าไม่ได้ เป็นต้น
2. **ความสัมพันธ์ที่กำหนดตามความเหมาะสม (Discretionary relationship)** เป็นความสัมพันธ์ที่ถูกกำหนดขึ้นโดยทีมงานโครงการ ความสัมพันธ์ลักษณะนี้จะต้องถูกกำหนดขึ้นอย่างระมัดระวัง **ยกตัวอย่าง** เช่น การเริ่มต้นออกแบบระบบสารสนเทศในโครงการ จะกระทำต่อเมื่อผู้จัดการโครงการได้อนุมัติผลการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศนั้น อย่างเป็นทางการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เป็นต้น



## ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแบ่งเป็น 3 ประเภท ต่อ

3. ความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก (External relationship) เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ระหว่างกิจกรรมของโครงการกับกิจกรรมภายนอกโครงการ

ยกตัวอย่าง เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการทำสัญญาโครงการกับการอนุมัติโครงการโดยประธานคณะกรรมการบริหารกิจการของลูกค้า หรือผู้ใช้ เป็นต้น

## แผนผังเครือข่ายสามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธี

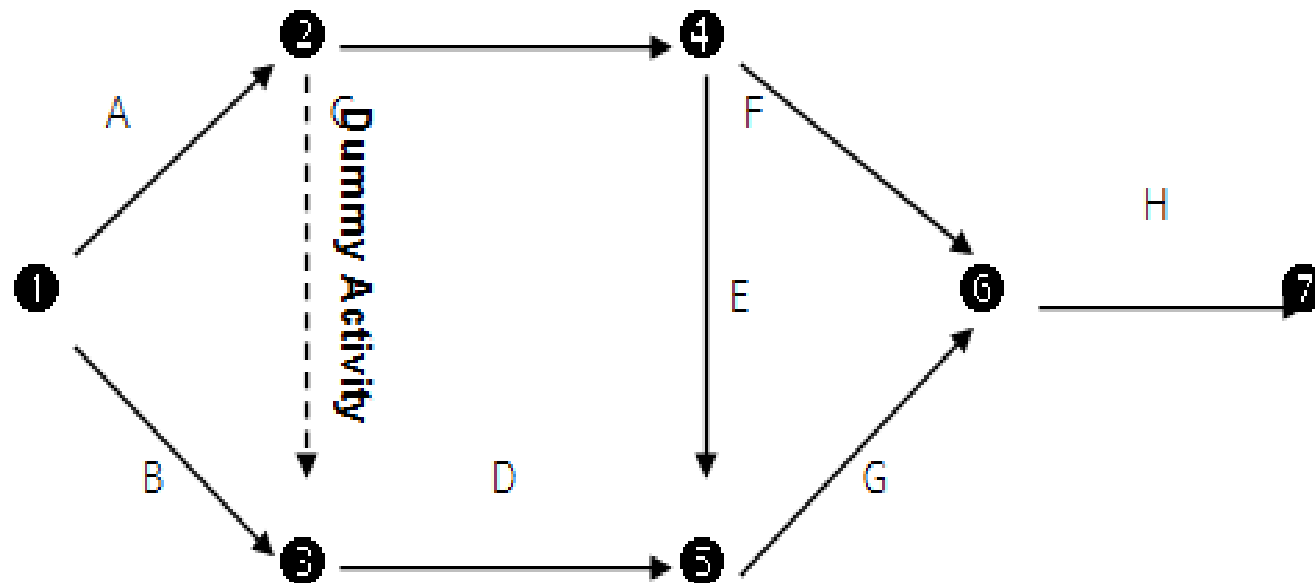
1. ตามหลักการของกิจกรรมบนลูกศร (Activity-on-Arrow (AOA) หรือ Arrow diagramming method (ADM))
2. ตามหลักการของกิจกรรมบนจุดเชื่อมต่อ (Activity-on-Node (AON) หรือ Precedence diagramming method (PDM))

## 1. หลักการของกิจกรรมบนลูกศร (Activity-on-arrow (AOA) หรือ Arrow diagramming method (ADM))

### ▶ ตามหลักการของกิจกรรมบนลูกศร

แผนผังเครือข่ายถูกสร้างขึ้นโดยใช้หลักการของกิจกรรมบนลูกศร (Activity-on-arrow หรือ AOA) ในการสร้าง ซึ่งเป็นแผนผังเครือข่ายที่ง่ายแก่การสร้างและทำความเข้าใจ โดยลูกศร (Arrow) 1 ลูกศร จะเป็นตัวแทนของกิจกรรมย่อย 1 กิจกรรม ซึ่งถูกเชื่อมต่อกันด้วยจุดเชื่อมต่อ (Node) และขณะเดียวกันลูกศรแต่ละลูกศรยังช่วยแสดงความสัมพันธ์ตามลำดับก่อนหลังของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมในโครงการอีกด้วย

# ตัวอย่างผังเครือข่ายแบบกิจกรรมบนลูกศร AOA (Activity-on-Arrows)

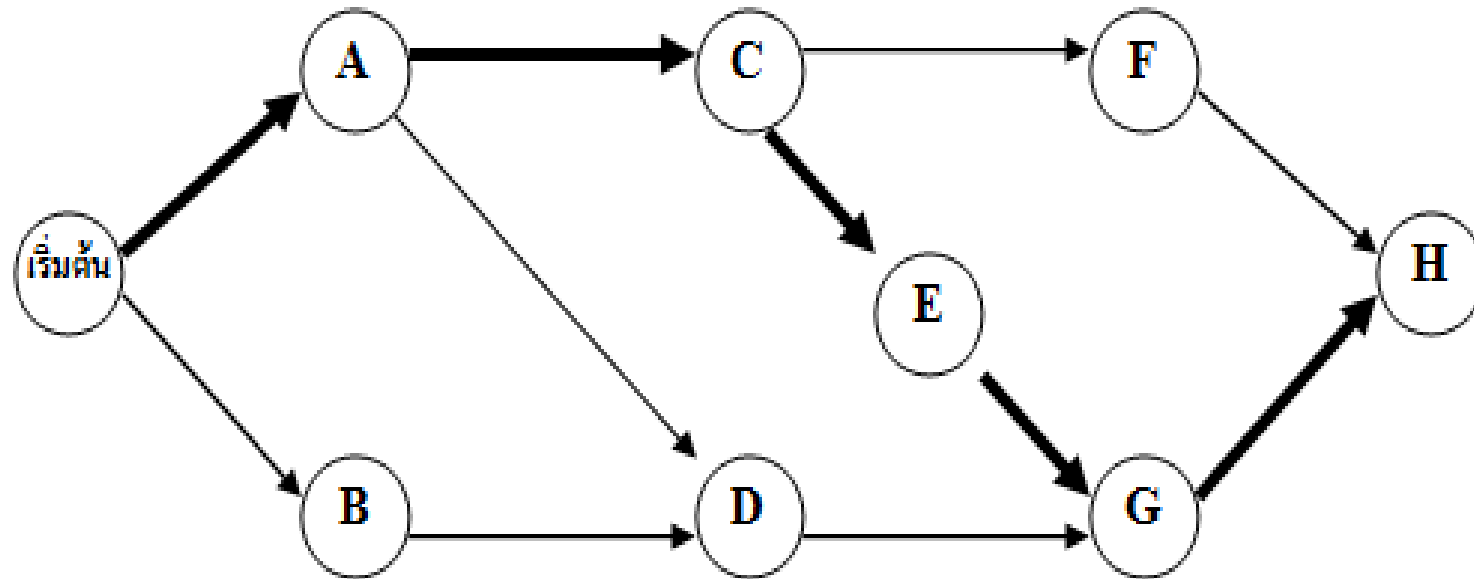


## 2. หลักการของกิจกรรมบนจุดเชื่อมต่อ (Activity-on-node (AON) หรือ Precedence diagramming method (PDM))

### ▶ หลักการของกิจกรรมบนจุดเชื่อมต่อ (Activity-on-node (AON))

แผนผังเครือข่ายตามหลักการของกิจกรรมบนจุดเชื่อมต่อ (Activity-on-node หรือ AON) เป็นแผนผังเครือข่ายที่มักจะเห็นกันอยู่โดยทั่วไป และเป็นที่ยอมรับใช้กันมากกว่าแผนผังเครือข่ายแบบ AOA โดยกล่องหรือวงกลม (ซึ่งเป็นสัญลักษณ์แทนจุดเชื่อมต่อ หรือ Node) ในแผนผังประเภทนี้จะเป็นตัวแทนของกิจกรรม

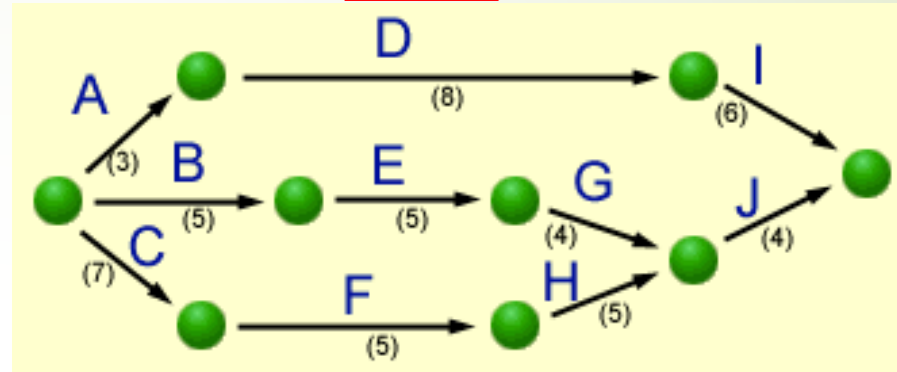
# ตัวอย่างผังเครือข่ายกิจกรรมบนจุดเชื่อมต่อ (Activity-on-node (AON))



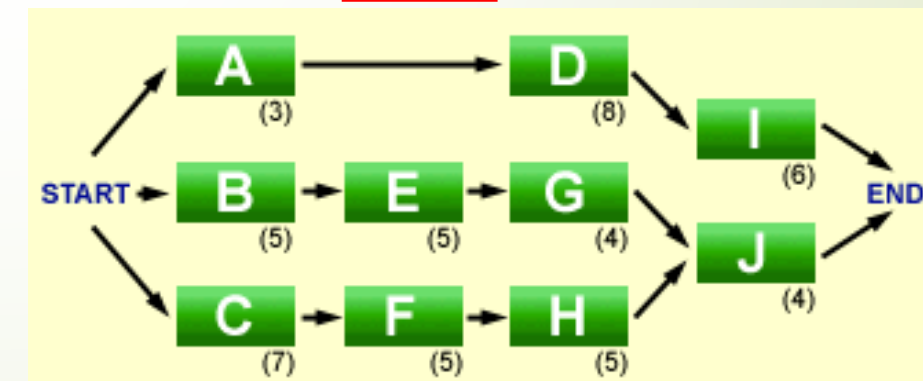
| กิจกรรม | กิจกรรมที่ทำก่อนหน้า | ระยะเวลา |
|---------|----------------------|----------|
| A       | -                    | 3        |
| B       | -                    | 5        |
| C       | -                    | 7        |
| D       | A                    | 8        |
| E       | B                    | 5        |
| F       | C                    | 5        |
| G       | E                    | 4        |
| H       | F                    | 5        |
| I       | D                    | 6        |
| J       | G - H                | 4        |

## เปรียบเทียบ

AOA



AON



## หลักการของ PERT และ CPM

- ▶ PERT และ CPM เป็นเทคนิคการสร้างเครือข่ายที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางเพื่อวิเคราะห์หาระยะเวลาในการดำเนินโครงการโดยประมาณ มีคุณสมบัติพิเศษที่เหนือกว่า Gantt chart ทั่วๆ ไป ตรงที่สามารถแสดงความสัมพันธ์ก่อนหลังของกิจกรรมในโครงการได้
- ▶ โครงการขนาดใหญ่ที่มีระบบงานที่กระจายเป็นระบบย่อยๆ และมีจำนวนมาก มีขั้นตอนการดำเนินงานที่ซับซ้อน จึงมักนำเทคนิคของเพิร์ต (PERT) และซีพีเอ็ม (CPM) มาประยุกต์การใช้งานมากกว่า



## ขั้นตอนเบื้องต้นและเทคนิค PERT และ CPM มีดังนี้

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

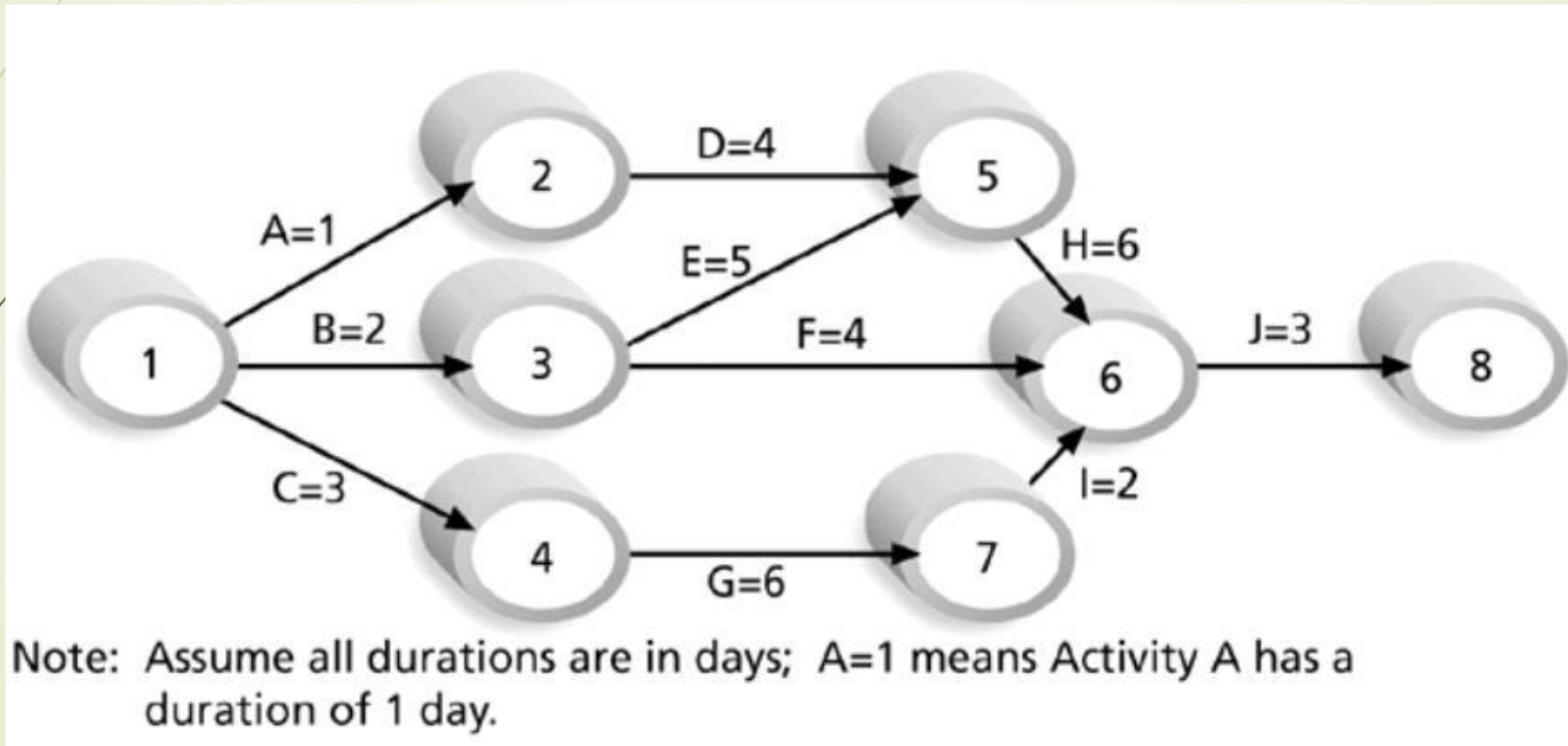
## Program Evaluation and Review Technique (PERT)

- ▶ เทคนิค PERT (Program evaluation and review technique) มักจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาค่าประมาณการระยะเวลาดำเนินโครงการในสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอน หรือความเสี่ยงสูงในการประมาณการช่วงเวลาในการดำเนินกิจกรรมของโครงการ

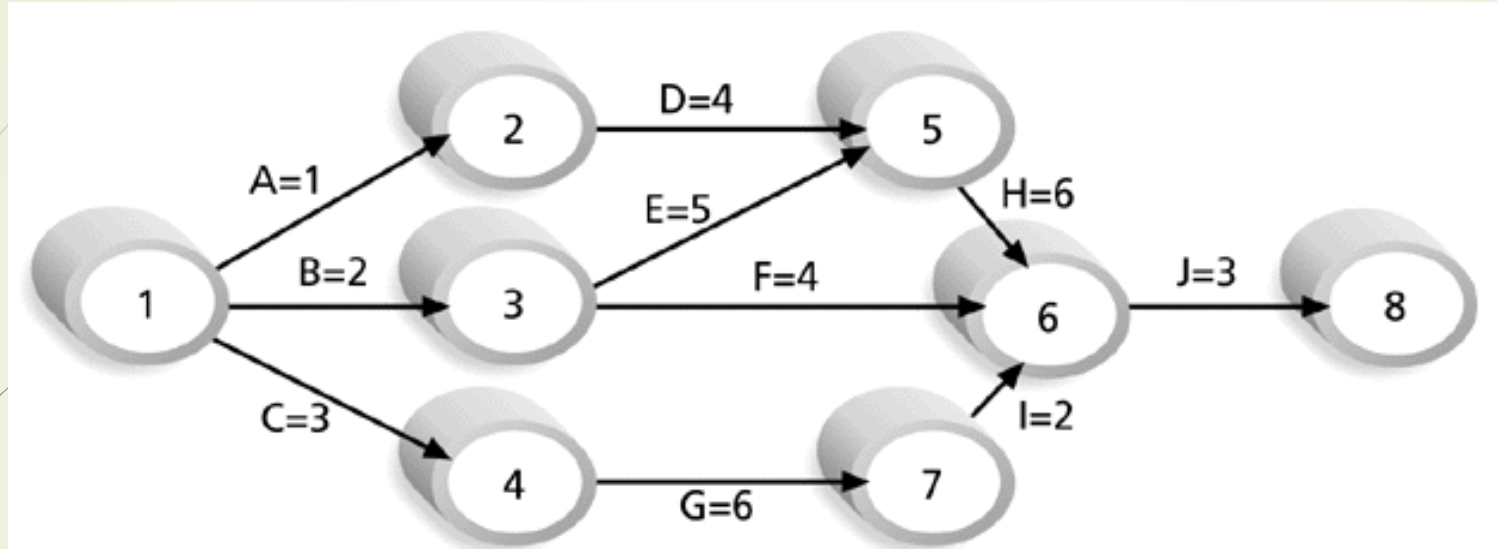
## Critical Path Method (CPM)

- ▶ **เทคนิค CPM (Critical path method** หรือบางครั้งเรียกว่า Critical path analysis) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์เครือข่ายของโครงการเพื่อให้สามารถคาดการณ์ระยะเวลาทั้งหมดของโครงการได้ เทคนิค CPM สามารถช่วยลดปัญหาการดำเนินโครงการล่าช้ากว่ากำหนดได้ เนื่องจากเป็นที่รู้ๆ กันอยู่ว่า โครงการจำนวนมากประสบปัญหาการดำเนินงานล่าช้ากว่าตารางเวลาที่ได้กำหนดไว้ หลักสำคัญของเทคนิค CPM อยู่ที่เส้นทางวิกฤต (Critical path) ของโครงการ ซึ่งเป็นกลุ่มของกิจกรรมที่เรียกว่า กิจกรรมวิกฤต (Critical activity) ที่เป็นตัวกำหนดระยะเวลาที่สั้นที่สุด

จากภาพให้นักศึกษาองวิเคราะห์ผังเครือข่ายแบบ AOA (Activity-on-Arrows)  
พร้อมทั้งหาสายงานวิกฤต



## เฉลย



- สายงานที่ 1 A-D-H-J =  $1+4+6+3 = 14$  วัน
- สายงานที่ 2 B-E-H-J =  $2+5+6+3 = 16$  วัน
- สายงานที่ 3 B-F-J =  $2+4+3 = 9$  วัน
- สายงานที่ 4 C-G-I-J =  $3+6+2+3 = 14$  วัน

## สายงานวิกฤต

- ▶ สายงานวิกฤต (Critical Paths) จะพิจารณาจากสายงานที่มีเวลานานหรือยาวที่สุด ซึ่งในที่นี้ **สายงานที่ 2 B-E-H-J รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 16 วัน** นั้นหมายถึง การดำเนินงานทุกอย่างในแต่ละขั้นตอนจะแล้วเสร็จภายใน 16 วัน โดยในโครงการอาจมีสายงานวิกฤตมากกว่า 1 สายงานก็เป็นได้

# ตัวอย่างให้นักศึกษาลองวิเคราะห์ผังเครือข่ายแบบ AOA (Activity-on-Arrows) พร้อมทั้งหาสายงานวิกฤต

| งาน | งานที่ต้องเสร็จก่อน | ระยะเวลาสัปดาห์ |
|-----|---------------------|-----------------|
| A   | -                   | 2               |
| B   | -                   | 1               |
| C   | -                   | 1               |
| D   | A                   | 3               |
| E   | B                   | 3               |
| F   | C                   | 2               |
| G   | D                   | 3               |
| H   | F                   | 2               |

สายงานที่ 1

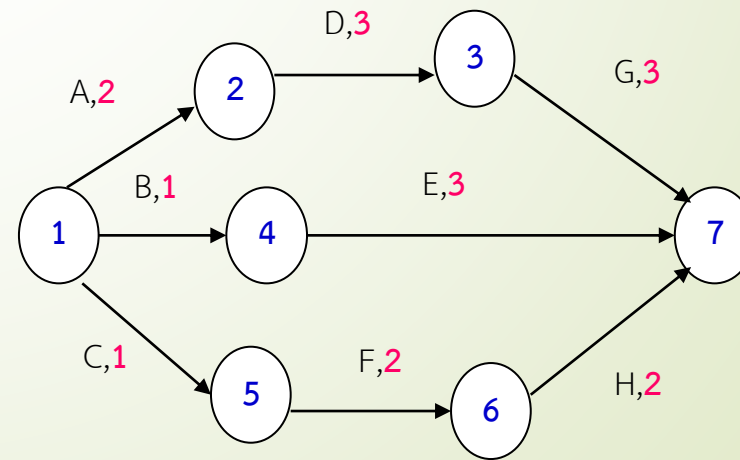
$$A-D-G = 2+3+3 = 8$$

สายงานที่ 2

$$B-E = 1+3 = 4$$

สายงานที่ 3

$$C-F-H = 1+2+2 = 5$$



## สายงานวิกฤต

- ▶ สายงานวิกฤต (Critical Paths) จะพิจารณาจากสายงานที่มีเวลานาน หรือยาวที่สุด ซึ่งในที่นี้ คือ **สายงาน A-D-G รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 8 สัปดาห์** นั้น หมายถึง การดำเนินงานทุกอย่างในแต่ละขั้นตอนจะแล้วเสร็จภายใน 8 สัปดาห์ โดยในโครงการอาจมีสายงานวิกฤตมากกว่า 1 สายงานก็เป็นได้



## วิธีการกำหนดตารางเวลาของโครงการ

- เป็นการกำหนดวิธีการ หลังการเขียนเครือข่ายโครงการ คือ การกำหนด ตารางเวลาของโครงการ โดยใช้การระบุเวลาเริ่มต้นและ เวลาสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรม จะต้องมีการวิเคราะห์เส้นทางวิกฤติ (Critical path analysis) จะถูก นำมาใช้ในการกำหนดตารางเวลาของโครงการ
- เส้นทางวิกฤติ คือ เส้นทางที่ใช้เวลายาวนานที่สุดของ เครือข่าย หาเส้นทางวิกฤติได้ โดยการคำนวณหาเวลาเริ่มต้นและ เวลาสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรมในลักษณะดังต่อไปนี้

## ความหมายของค่าเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุด

1. **เวลาเริ่มต้นเร็วที่สุด** (Earliest start: ES) คือ เวลาเร็วที่สุด ที่กิจกรรมสามารถเริ่มต้นได้ ซึ่งทุกกิจกรรมที่นำหน้ามาก่อน ได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว
2. **เวลาเริ่มต้นช้าที่สุด** (Latest start: LS) คือ เวลาช้าที่สุดที่ กิจกรรมสามารถเริ่มต้นได้ ถ้าช้ากว่านี้โครงการต้องล่าช้า ออกไป
3. **เวลาสิ้นสุดเร็วที่สุด** (Earliest finish: EF) คือ เวลาเร็วที่สุด ที่กิจกรรมสามารถเสร็จได้
4. **เวลาสิ้นสุดช้าที่สุด** (Latest finish: LF) คือ เวลาช้าที่สุดที่ กิจกรรมสามารถเสร็จได้ ถ้าช้ากว่านี้โครงการต้องล่าช้าออกไป

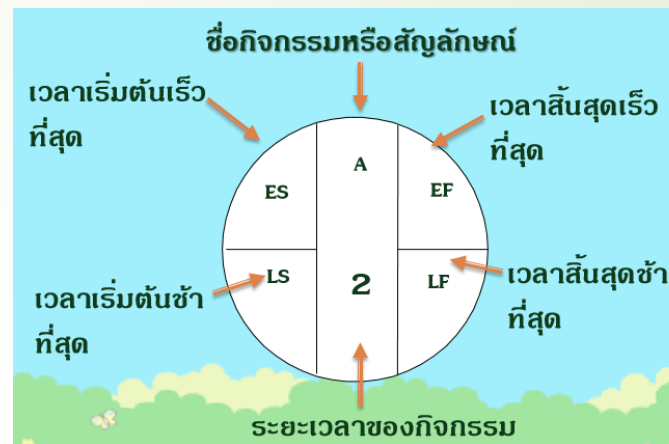
## กระบวนการกำหนดตารางเวลา

- แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ
  - 1. การกำหนดเวลาไปข้างหน้า (Forward pass) พิจารณา
    - เวลาเริ่มต้นเร็วที่สุด (ES)
    - เวลาสิ้นสุดเร็วที่สุด (EF)
  - 2. การกำหนดเวลาย้อนกลับ (Backward pass) พิจารณา
    - เวลาเริ่มต้นช้าที่สุด (LS)
    - เวลาสิ้นสุดช้าที่สุด (LF)

# สัญลักษณ์และการกำหนดตัวแปรเส้นทางกิจกรรม

## สูตรการคำนวณ

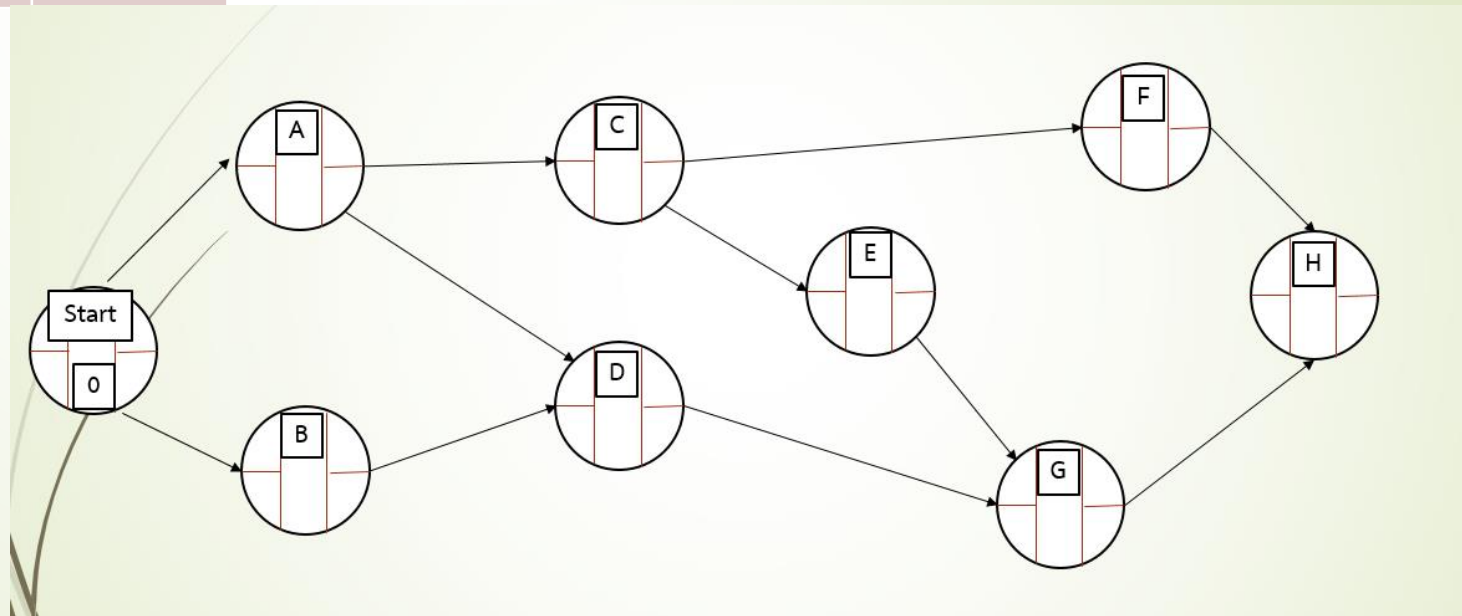
- ES, EF  $\longrightarrow$  คือคำนวณ + จากซ้ายไปขวา และให้ยึดค่ามากเป็นหลัก
- LS, LF  $\longleftarrow$  คือคำนวณ - จากขวาไปซ้าย และให้ยึดค่าน้อยเป็นหลัก
- LS – ES หรือ LF – EF คำนวณเวลาที่ล่าช้าได้



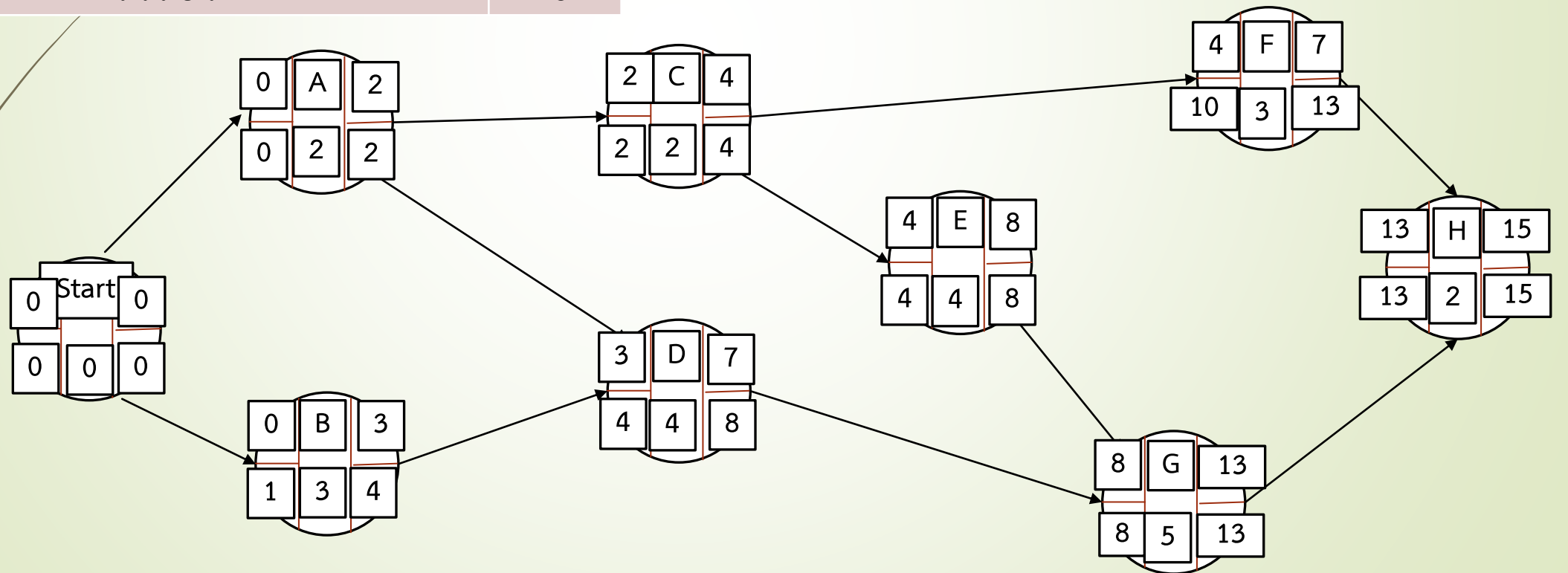
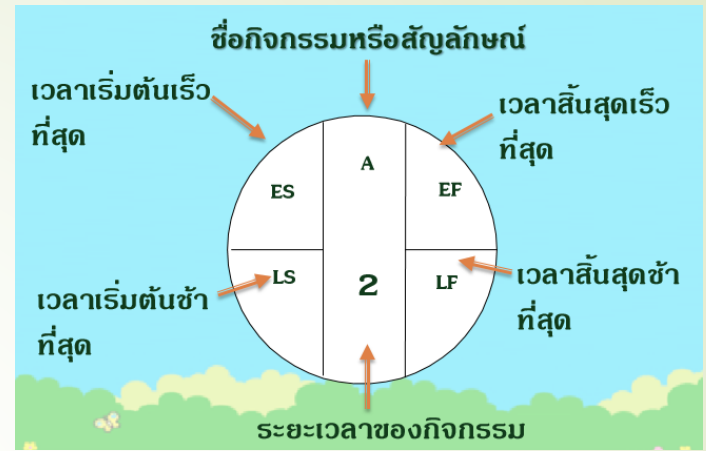
โรงงานแห่งหนึ่งตัดสินใจลงทุนในโครงการติดตั้ง อุปกรณ์ควบคุมมลพิษทางอากาศ โดยมีระยะเวลา 25 สัปดาห์ ในการติดตั้งจนแล้วเสร็จ จงเขียนเครือข่ายโครงการแบบ AON

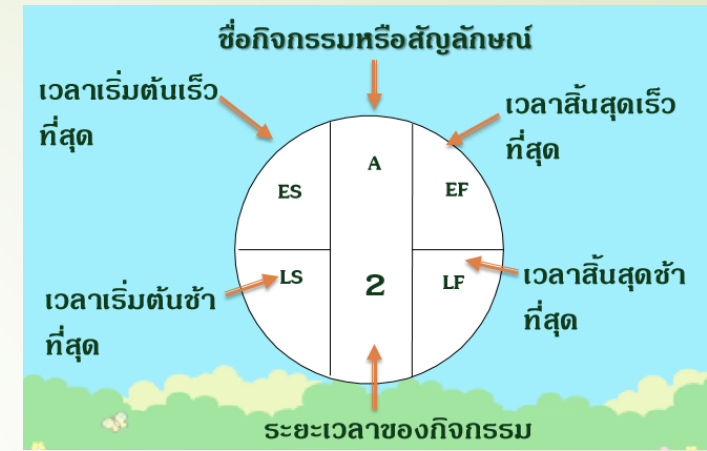
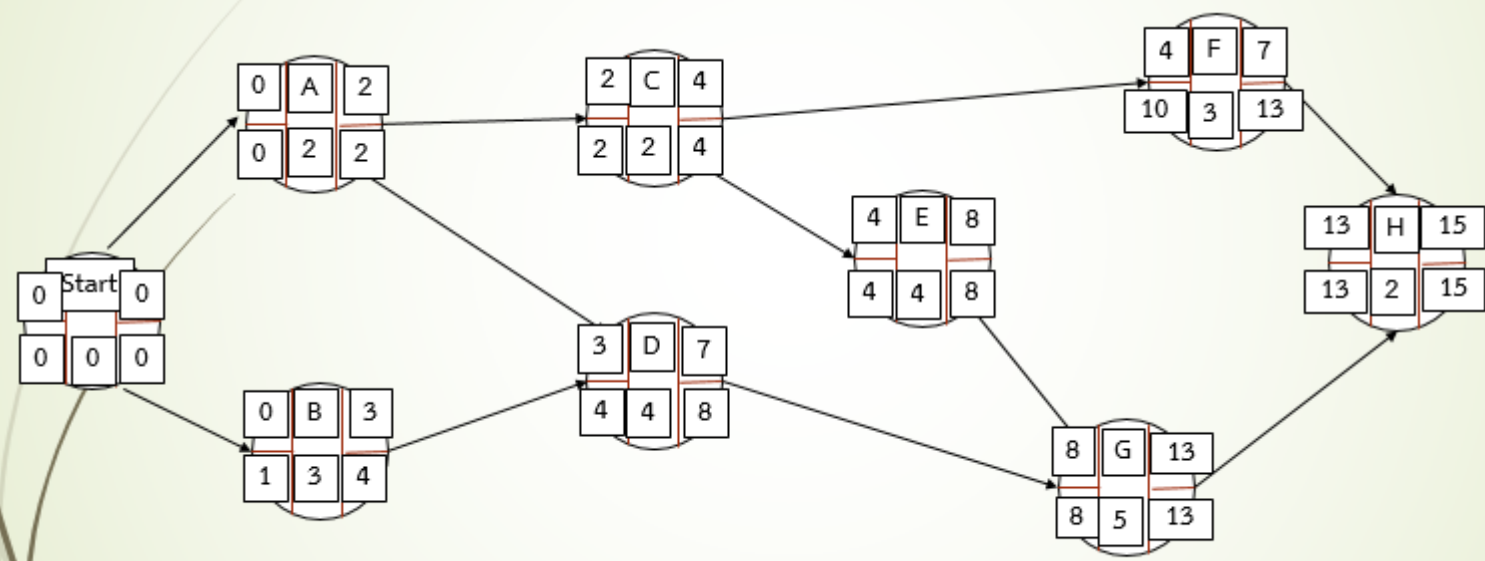
| กิจกรรม     | รายละเอียด                         | กิจกรรมที่ทำหน้าก่อน | ระยะเวลา (สัปดาห์) |
|-------------|------------------------------------|----------------------|--------------------|
| A           | สร้างส่วนประกอบภายใน               | -                    | 2                  |
| B           | ทำหลังคาและพื้น                    | -                    | 3                  |
| C           | สร้างปล่องไฟ                       | A                    | 2                  |
| D           | เทคอนกรีตและติดตั้งโครงสร้าง       | A,B                  | 4                  |
| E           | สร้างเตาเผาอุณหภูมิสูง             | C                    | 4                  |
| F           | ติดตั้งระบบควบคุมมลพิษทางอากาศ     | C                    | 3                  |
| G           | ติดตั้งเครื่องป้องกันมลพิษทางอากาศ | D,E                  | 5                  |
| H           | ตรวจสอบ                            | F,G                  | 2                  |
| รวมระยะเวลา |                                    |                      | 25                 |

| กิจกรรม     | รายละเอียด                         | กิจกรรมที่ทำหน้าก่อน | ระยะเวลา (สัปดาห์) |
|-------------|------------------------------------|----------------------|--------------------|
| A           | สร้างส่วนประกอบภายใน               | -                    | 2                  |
| B           | ทำหลังคาและพื้น                    | -                    | 3                  |
| C           | สร้างปล่องไฟ                       | A                    | 2                  |
| D           | เทคอนกรีตและติดตั้งโครงสร้าง       | A,B                  | 4                  |
| E           | สร้างเตาเผาอุณหภูมิสูง             | C                    | 4                  |
| F           | ติดตั้งระบบควบคุมมลพิษทางอากาศ     | C                    | 3                  |
| G           | ติดตั้งเครื่องป้องกันมลพิษทางอากาศ | D,E                  | 5                  |
| H           | ตรวจสอบ                            | F,G                  | 2                  |
| รวมระยะเวลา |                                    |                      | 25                 |



| กิจกรรม     | รายละเอียด                         | กิจกรรมที่<br>ทำหน้าก่อน | ระยะเวลา<br>(สัปดาห์) |
|-------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| A           | สร้างส่วนประกอบภายใน               | -                        | 2                     |
| B           | ทำหลังคาและพื้น                    | -                        | 3                     |
| C           | สร้างปล่องไฟ                       | A                        | 2                     |
| D           | เทคอนกรีตและติดตั้งโครงสร้าง       | A,B                      | 4                     |
| E           | สร้างเตาเผาอุณหภูมิสูง             | C                        | 4                     |
| F           | ติดตั้งระบบควบคุมมลพิษทางอากาศ     | C                        | 3                     |
| G           | ติดตั้งเครื่องป้องกันมลพิษทางอากาศ | D,E                      | 5                     |
| H           | ตรวจสอบ                            | F,G                      | 2                     |
| รวมระยะเวลา |                                    |                          | 25                    |

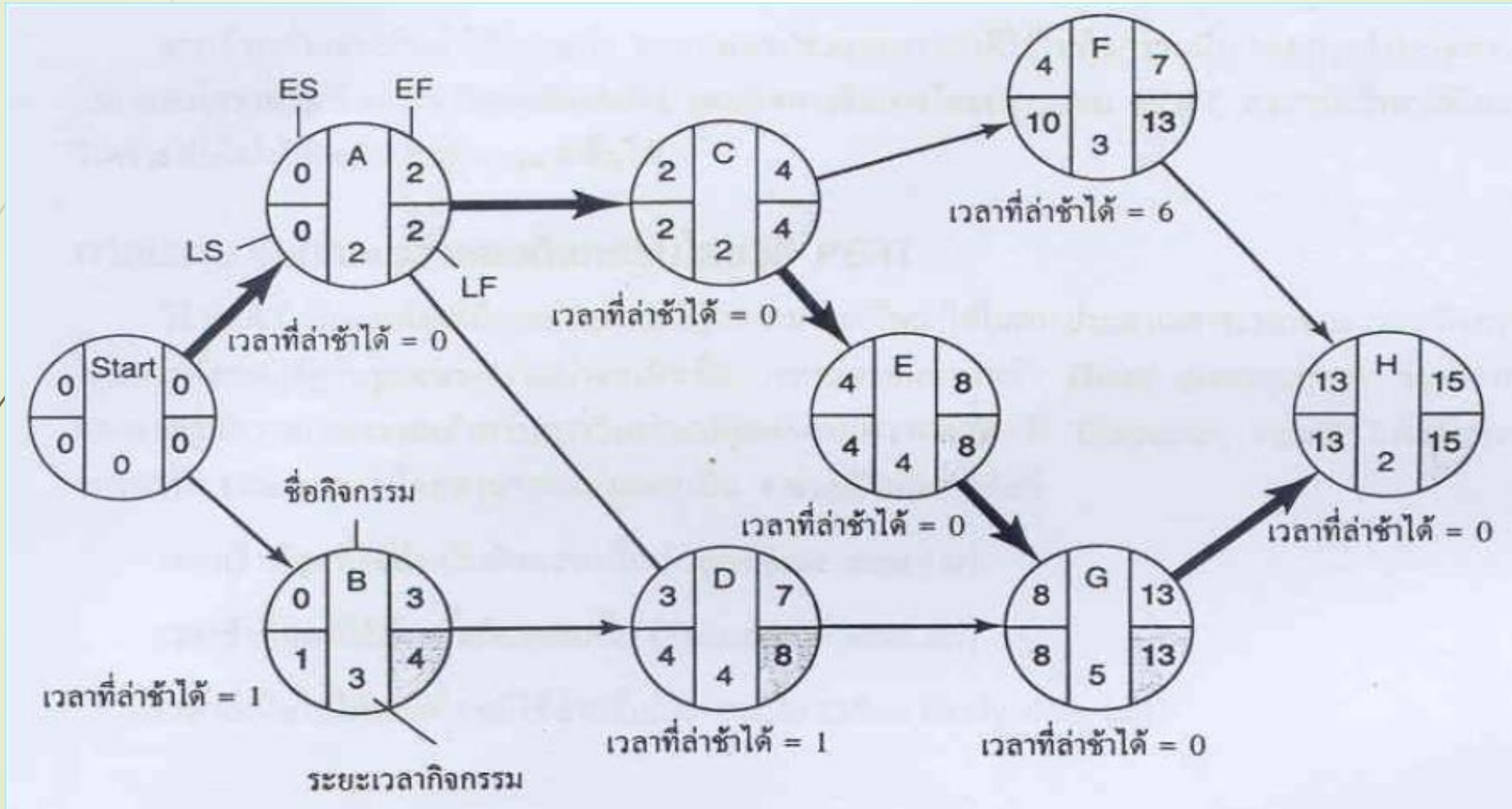




| กิจกรรม | ES | EF | LS | LF | ระยะเวลาที่ซ้ำได้ (LF-EF) | กิจกรรมวิกฤติ        |
|---------|----|----|----|----|---------------------------|----------------------|
| A       | 0  | 2  | 0  | 2  | 0                         | เป็นสายทางวิกฤติ     |
| B       | 0  | 3  | 1  | 4  | 1                         | ไม่เป็นเส้นทางวิกฤติ |
| C       | 2  | 4  | 2  | 4  | 0                         | เป็นเส้นทางวิกฤติ    |
| D       | 3  | 7  | 4  | 8  | 1                         | ไม่เป็นเส้นทางวิกฤติ |
| E       | 4  | 8  | 4  | 8  | 0                         | เป็นเส้นทางวิกฤติ    |
| F       | 4  | 7  | 10 | 13 | 6                         | ไม่เป็นเส้นทางวิกฤติ |
| G       | 8  | 13 | 8  | 13 | 0                         | เป็นเส้นทางวิกฤติ    |
| H       | 13 | 15 | 13 | 15 | 0                         | เป็นเส้นทางวิกฤติ    |



# เฉลยเส้นทางวิกฤติและเวลาที่ล่าช้าได้



### 3. การประมาณการระยะเวลากิจกรรม (Activity Duration Estimating)

- ▶ เป็นการประมาณการช่วงระยะเวลาของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมของโครงการ ที่ทีมงานโครงการจำเป็นต้องใช้เพื่อดำเนินกิจกรรมนั้นๆ ให้แล้วเสร็จ สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงในการประมาณการช่วงระยะเวลาของกิจกรรม ก็คือ **ค่าของช่วงระยะเวลาดังกล่าว** ซึ่งจะเป็นผลรวมของระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ **จริง** และระยะเวลาที่จำเป็นต้องสูญเสียไปอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ในระหว่างที่ดำเนินกิจกรรมนั้นอยู่ **ยกตัวอย่างเช่น** ช่วงระยะเวลาในการเขียนโปรแกรม (Coding) ในโครงการสร้าง Web site สำหรับการประกอบธุรกิจ Online ของกิจการหนึ่งจำเป็นต้องคำนึงถึงทั้งระยะเวลาที่ต้องใช้ในการเขียนโปรแกรมจริงๆ และระยะเวลาในการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Code และระยะเวลาที่ต้องสูญเสียไปในการแก้ Code

## 4. การจัดทำตารางเวลา (Schedule Development)

- ▶ จะเริ่มจากการวิเคราะห์ลำดับก่อนหลังของกิจกรรมไปพร้อมๆ กับระยะเวลาที่ประมาณการไว้และทรัพยากรที่คาดว่าจะต้องใช้ของแต่ละกิจกรรม แล้วนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ทั้งหมดมาใช้สร้างตารางเวลาสำหรับโครงการอีกทีหนึ่ง ดังนั้น จะเห็นได้ว่า การดำเนินงานในขั้นตอนนี้จะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพได้ จำเป็นจะต้องอาศัยผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนทุกขั้นตอนในการบริหารเวลาโครงการก่อนหน้านี้มาประกอบ หลังจากการดำเนินการในขั้นตอนนี้แล้วเสร็จลง ทีมงานโครงการจะได้รับตารางเวลาโครงการที่ใกล้เคียงความเป็นจริงและแสดงอย่างชัดเจนถึงวันเริ่มต้นและวันสิ้นสุดของโครงการ

## 5. การควบคุมตารางเวลา (Schedule control)

- สรุปคือ การควบคุมและบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงของตารางเวลาอันอาจจะเกิดขึ้นได้ในระหว่างการดำเนินโครงการ

... THE end ...

