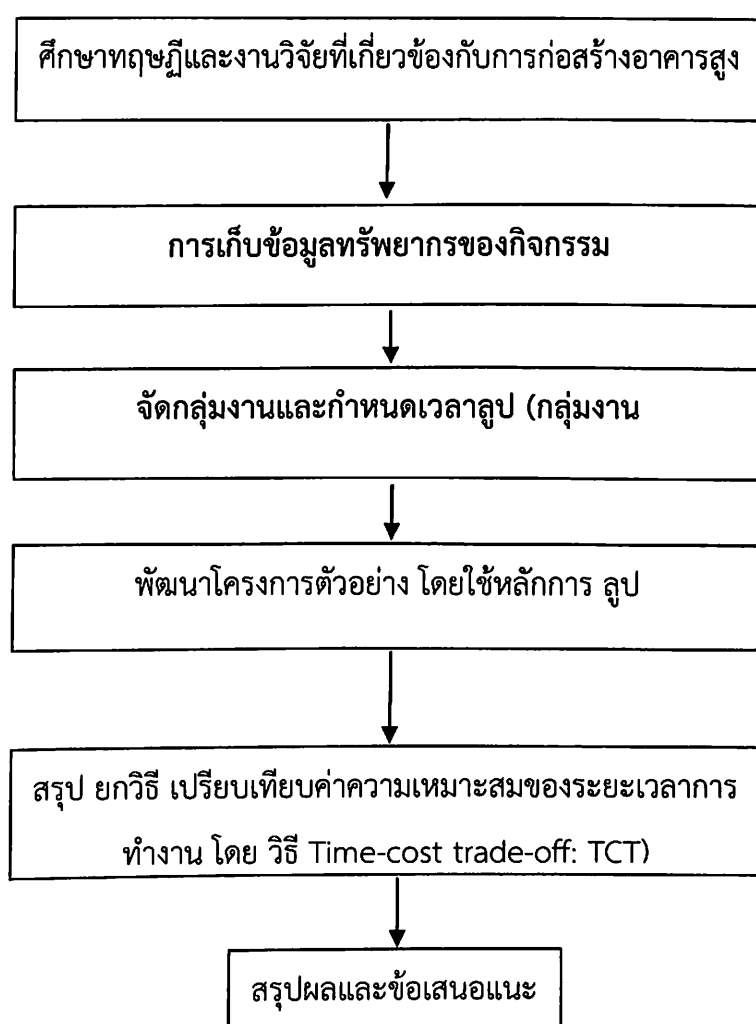


### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินงานวิจัย

จากศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 ทำให้เข้าใจถึงการพัฒนารายการกำหนดเวลาของโครงการก่อสร้างงานอาคารสูง จะประกอบไปด้วยขั้นตอนการก่อสร้าง ซึ่งมีโครงสร้างรายการงาน (Work Breakdown Structure : WBS) อยู่หลายกิจกรรม แต่ละกิจกรรมมีเหตุการณ์ที่แตกต่างกัน ในแต่ละช่วงเวลา ทั้งนี้เพื่อลดผลกระทบต่อวัตถุประสงค์โครงการ ผู้วิจัยจึงได้มี มาประยุกต์ใช้ในการกำหนดเวลาการทำงานหรือเรียกว่า ลูป (LOOP) โดยมีรายละเอียดขั้นตอนดังรูปที่ 3.1 ต่อไปนี้

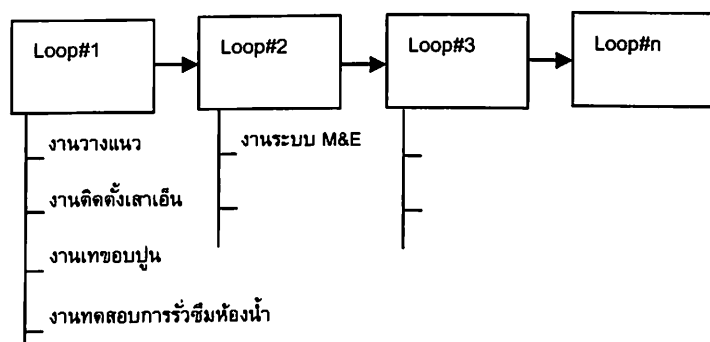


รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

### 3.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารสูง

การศึกษาการวางแผนโครงการก่อสร้างอาคารสูงและเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอน การศึกษาค้นหาข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษาขั้นตอนการก่อสร้าง จากการศึกษาที่เกี่ยวข้อง และกำหนดกิจกรรมการทำงาน การทำงานการ จากนั้นสร้างแบบจำลอง โดยพิจารณารวมกับโครงสร้างงาน WBS เก็บข้อมูลเพื่อมาวิเคราะห์และพัฒนาแบบจำลอง Even flow Construction ของโครงการ และจัดสร้างโมเดลอาคารตัวอย่าง โดยใช้หลักการ Even flow Construction และเปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของระยะเวลาการทำงาน โดยใช้วิธี Time-cost trade-off: TCT)

ในการกำหนดตารางเวลางานแบบลูป สามารถแบ่งได้ 1) การกำหนดกิจกรรม ขั้นตอนนี้เป็นการระบุกิจกรรมที่มีลักษณะซ้ำๆ กัน เป็นกลุ่มงาน หรือลูป ในแต่ละขั้น สำหรับงานวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะหมวดงานสถาปัตยกรรม เช่น ลูปที่ 1 ประกอบด้วยงานตีเส้น วางแนว งานติดตั้งเสาเอ็น (กรณีเสาเอ็นสำเร็จรูป) งานเทขอบปูน และงานทดสอบการรั่วซึมห้องน้ำ เป็นต้น 2) การลำดับกิจกรรม ขั้นตอนนี้เป็นการบันทึกความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของโครงการ พิจารณาเป็นลูปที่มีรูปแบบเป็นสายงานวิกฤต เช่น ลูปที่ 1 แล้วเสร็จ จึงจะขึ้นลูปที่ 2 ได้โดยแบ่งเป็นกลุ่มงานย่อยๆ ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.2 ตัวอย่าง ลำดับกลุ่มงานหรือลูปที่ประกอบด้วยกิจกรรมย่อย

3) การประเมินทรัพยากรกิจกรรม ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินทรัพยากรที่จะใส่ให้กิจกรรมแต่ละกิจกรรม โดยพิจารณาจากปริมาณของวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์หรือวัสดุสิ้นเปลืองที่จำเป็นในการทำแต่ละกิจกรรม เพื่อเป็นการกำหนดระยะเวลาในแต่ละลูป ตัวอย่างเช่น งานติดตั้งเสาเอ็น ซึ่งแต่ละขั้นมีปริมาณ 5,000 เมตร และทีมงานกลุ่ม A มีจำนวนคน 5 คน แต่ละคนมีความสามารถในการติดตั้ง (อัตราผลผลิต) เท่ากับ 100 เมตรต่อคน 4) การประมาณระยะเวลาการทำงานที่จำเป็นในการทำกิจกรรมแต่ละอย่างให้เสร็จสิ้นจากการใช้ทรัพยากรโดยประมาณ สามารถคำนวณ ได้ดังสมการที่ (1)

$$\text{เวลากิจกรรม} = \text{ปริมาณของกิจกรรม} / (\text{อัตราผลผลิต} \times \text{จำนวนช่าง}) \quad (1)$$

ประมาณระยะเวลาการทำงานได้ ดังนี้

$$\text{เวลากิจกรรม} = 5,000 / (100 \times 5)$$

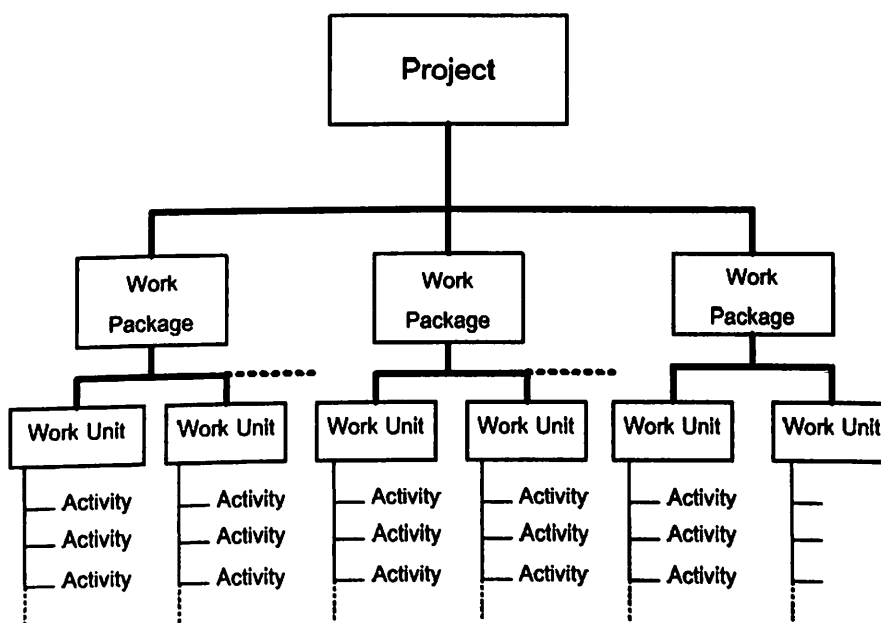
$$\text{ดังนั้น เวลากิจกรรม} = 10 \text{ วัน}$$

### ตารางที่ 3.1 โครงสร้างรายการงานโครงการก่อสร้างอาคาร

ลูป	รายละเอียด	เวลา (วัน)	จำนวนแรงงาน (คน)
ลูป 1	- งานตีเส้น วางแนว	4	3
	- งานติดตั้งเสาเอ็น	10	5
	- งานเทขอบปูน	2	2
	- งานทดสอบการรั่วซึมห้องน้ำ	3	1
ลูป 2	- งานระบบ M&E เหนือฝ้า	12	24
ลูป 3	- งานก่ออิฐ ผนังกันห้องน้ำ +ห้องน้ำ	11	15
	- งานตั้งวงกบประตู	5	4
	- งานท่อระบบในผนัง ตรวจสอบ Out let	12	6
	- งานตรวจสอบงานเชื่อมก่อนฉาบ	2	3
ลูป 4	- งานฉาบ	12	13
	- งานตรวจสอบพื้นที่ก่อนเทพื้นหน้า	4	2

#### 3.1.1 จัดทำโครงสร้างรายการงานหรือ Work Breakdown Structure (WBS)

เพื่อบรรจุกิจกรรมในโครงการ ตามหมวดงานต่างๆ ในแต่ละโครงการจะประกอบด้วยหมวดงาน (Work Package) ซึ่งอาจมีหมวดงานในหลายระดับ เช่น หมวดงานโครงสร้าง หมวดงานสถาปัตยกรรม ในแต่ละหมวดงานก็จะประกอบด้วยงาน (Work Unit) เช่น งานสถาปัตยกรรมชั้น 1 งานสถาปัตยกรรมชั้น 2 เป็นต้น ส่วนระดับล่างสุดของโครงสร้าง คือ กิจกรรม (Activity) เช่น กิจกรรมงานตี Line กิจกรรมงานติดตั้งเสาเอ็นพร้อมฟินลอย งานเท Curb เป็นต้น โครงการที่เป็นลักษณะกลุ่มงานโครงการที่เหมือนกันหรือซ้ำๆ กัน นั้นโดยหลักแล้วจะมีการใช้การบริหารร่วมกัน และมีการใช้ทรัพยากรร่วมกันด้วย ดังรูปที่ 3.3

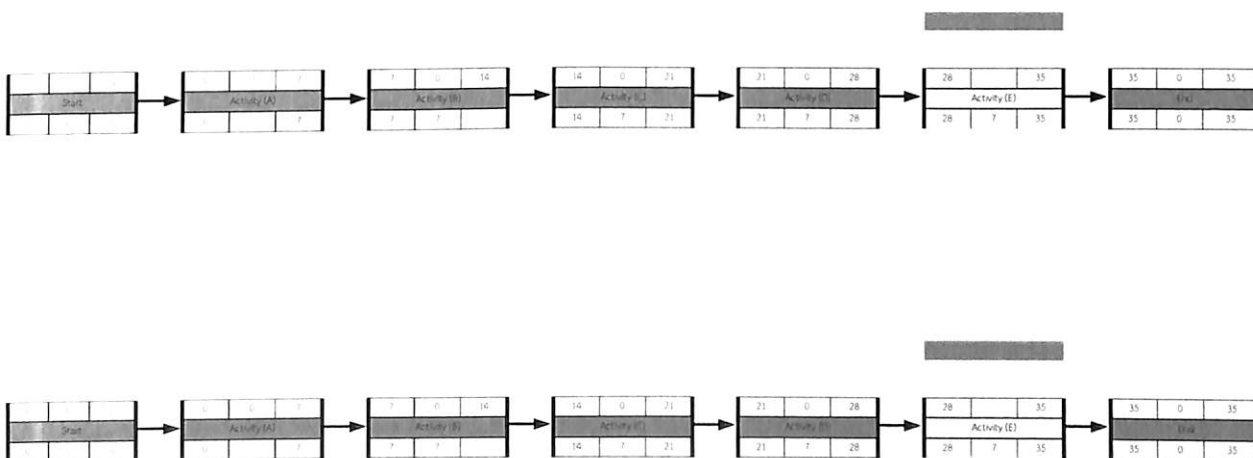


รูปที่ 3.3 โครงสร้างของโครงการ

ตามโครงสร้างรายการงาน (Work Breakdown Structure : WBS) ของงานก่อสร้างอาคาร และได้ทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานเฉพาะงานสถาปัตยกรรมโดยแบ่งกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยทั้งสิ้น 44 กิจกรรม จากนั้นนำข้อมูลโครงสร้างรายการงาน WBS ให้ผู้เชี่ยวชาญร่วมพิจารณา เพื่อให้แน่ใจว่าทุกกิจกรรมถูกระบุไว้ สามารถเชื่อมความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ ได้โดยวิธี โครงข่ายงาน (Precedence Diagram Method: PDM) และทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม และเขียนความสัมพันธ์หาสายงานวิกฤต ซึ่งส่งผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการทั้งหมด ที่มีค่า TF = 0 พบว่า กิจกรรม A ,B ,C ,D และ G เป็นสายงานวิกฤต ดังตารางที่ 3.1 รูปที่ 3.3 และรูปที่ 3.4

### 3.1.2 การศึกษาขั้นตอนการก่อสร้าง พัฒนาแผนงานก่อสร้างอาคารวิธีสายงานวิกฤต (Critical Path Method Scheduling: CPM) ตามโครงสร้างรายการงาน

การศึกษาขั้นตอนการก่อสร้างอาคารพักอาศัย พิจารณาจากโครงสร้างรายการงานของโครงการก่อสร้างที่รวบรวมได้ และวางแผนงานก่อสร้างโดยวิธีสายงานวิกฤต (Critical Path Method Scheduling : CPM) ตามโครงสร้างรายการงาน โดยมีลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างงานเป็นแบบ เสร็จไปเริ่ม (Finish to Start ,FS) ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.4 กรอบการทำงานแบบก่อสร้างโดยวิธีสายงานวิกฤต

### 3.1.3 สร้างตารางกำหนดเวลาอาคารตัวอย่าง โดยใช้หลักการในการวางแผนงาน มาทดลองดำเนินงาน

การสร้างตารางกำหนดเวลาอาคาร จะเริ่มด้วยการพิจารณาขั้นตอนการก่อสร้างด้วยวิธี WBS โดยแบ่งกิจกรรมออกเป็นส่วนใหญ่ๆก่อน ร่วมกับโครงสร้างการกำหนดเวลา แบบ CCPM เพื่อจะนำตารางกำหนดเวลาทดสอบกับผู้ดำเนินงานของอาคารตัวอย่าง ในขั้นต้นนี้แนวทางในงานวิจัยนี้ได้ กำหนดตารางเวลาอย่างชัดเจน และได้ให้ ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) โครงการก่อสร้าง จะทราบเบื้องต้นว่าต้นจัดคนและแรงงานให้ได้ตามกำหนด ผู้วางแผนจะพิจารณาถึงเหตุการณ์ต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้นทั้งหมด กับกิจกรรมต่าง ๆในโครงการ ทั้งที่เกิดจากภายในและภายนอก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนการก่อสร้างมีดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับขั้นตอนการก่อสร้างที่ได้กำหนด จากงานวิจัยนี้ได้นำมาใช้เป็นตารางการกำหนดเวลา ซึ่งได้จากผู้เชี่ยวชาญและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จัดทำเป็นโครงสร้างรายการสถิติการทำงานจากโครงการก่อสร้าง ดังตารางที่ 3.2

2. เป็นการกำหนดสถานการณ์ที่ได้มา โดยให้ใช้เวลาทำงานที่ต่างกันขึ้นเพื่อวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่ต่างกัน จากปัจจัยต่าง ๆ ที่ได้นำมาพัฒนาเป็นตารางเวลา รูป ดังตารางที่ 3.3

3. เป็นการเก็บข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการกำหนดค่าใช้จ่ายในการทำงานในกิจกรรมต่างๆ จากทุกสถานการณ์ที่กำหนดไว้ในแบบการเก็บข้อมูลจริง โดยการนำไปวิเคราะห์หาค่าความเหมาะสมต่อไป ดังตารางที่ 3.4

#### ตารางที่ 3.1 กิจกรรมก่อสร้าง

Loop	รายละเอียด	ระยะเวลา (วัน)				จำนวนแรงงาน (คน)				ค่าแรง (บาท)			
		12	8	6	4	12	8	6	4	12	8	6	4
Loop 1	งานตี Line	4	3	2	2	3	4	4	5	4,200	4,200	3,267	3,500
	งานติดตั้งเสาเอ็น	7	5	4	3	4	6	6	7	9,333	10,500	8,167	8,167
	งานเทพ Curb	2	5	4	3	2	5	4	6	1,556	8,750	5,444	7,000
	Test การรั่วซึมห้องน้ำ	3	4	3	3	1	2	2	2	1,037	2,800	2,178	1,867
รวมค่าแรง Loop 1										16,126	26,250	19,056	20,533
Loop 2	งานระบบ M&E 100% รวมงานระบบทั้งหมด	12	9	7	6	24	29	34	39	100,800	91,350	83,300	81,900
	รวมค่าแรง Loop 2									100,800	91,350	83,300	81,900
Loop 3	งานขุดดิน ผสมดินห้องน้ำ + ห้องน้ำ	12	9	7	6	15	20	20	23	63,000	63,000	49,000	48,300
	งานติดตั้งประตู	5	4	3	3	4	6	6	7	7,467	8,400	6,533	6,533
	รวมค่าแรง Loop 3									70,467	71,400	55,533	54,833
Loop 4	งานท่อระบบในผนัง ครอบขอบ Out let และติดตั้งหม้อพัก	12	9	7	6	6	8	8	9	25,200	25,200	19,600	18,900
	ตรวจสอบงานเชื่อมก่อนงาน	3	2	2	1	3	3	5	5	2,800	2,100	2,722	2,333
	รวมค่าแรง Loop 4									28,000	27,300	22,322	21,233
Loop 5	งานฉาบ	12	9	7	6	13	15	19	19	54,600	47,250	46,550	39,900
	งานตรวจสอบพื้นที่ก่อนเทพ Topping	4	3	2	2	2	2	5	3	2,800	2,100	2,450	2,100
	รวมค่าแรง Loop 5									57,400	49,350	49,000	42,000
Loop 6	งานเทพ Topping	12	9	7	6	4	5	6	6	16,800	15,750	14,700	12,600
	รวมค่าแรง Loop 6									16,800	15,750	14,700	12,600
Loop 7	งานติดตั้งราวระเบียง	12	9	7	6	3	6	6	7	12,600	18,900	14,700	14,700
	รวมค่าแรง Loop 7									12,600	18,900	14,700	14,700
Loop 8	ตรวจสอบส่งงานพื้นที่มี	12	9	7	6	3	4	4	5	12,600	12,600	9,800	10,500
	งานส่งมอบพื้นที่ก่อนเปิดให้ใช้งาน กระดาษปูพื้นผนัง	12	9	7	6	3	4	4	5	12,600	12,600	9,800	10,500
	รวมค่าแรง Loop 8									25,200	25,200	19,600	21,000
Loop 9	งานกระเบื้องห้องน้ำ	12	9	7	6	14	20	20	23	58,800	63,000	49,000	48,300
	รวมค่าแรง Loop 9									58,800	63,000	49,000	48,300
Loop 10	งานกระเบื้องระเบียง	12	9	7	6	7	10	10	11	29,400	31,500	24,500	23,100
	รวมค่าแรง Loop 10									29,400	31,500	24,500	23,100
Loop 11	งานปูกระเบื้องพื้น - บริเวณโถงทางเดิน	12	9	7	6	8	12	18	21	33,600	37,800	44,100	44,100

	รวมค่าแรง Loop 11									33,600	37,800	44,100	44,100
Loop 12	งานติดตั้งกระจกอลูมิเนียม	12	9	7	6	5	5	10	15	33,600	25,200	24,500	31,500
	รวมค่าแรง Loop 12										33,600	25,200	24,500
Loop 13	งานระบบประจุค่าหน่วยควบคุม	9	7	5	5	2	3	3	3	6,533	7,350	5,717	4,900
	งานร้อยสายในห้องพัก และทางเดินส่วนกลาง	3	2	2	1	8	8	7	7	7,467	5,600	3,811	3,267
รวมค่าแรง Loop 13										14,000	12,950	9,528	8,167
Loop 14	งานติดตั้งโคมไฟ และพวงธง	12	9	7	6	6	8	8	9	25,200	25,200	19,600	18,900
	งาน Test ระบบลิฟท์ห้องน้ำ	8	6	5	4	2	3	3	3	5,600	6,300	4,900	4,200
รวมค่าแรง Loop 14										30,800	31,500	24,500	23,100
Loop 15	งานเชื่อมผนังเหล็กบาน (ในห้องพัก) ทางเดินส่วนกลาง	12	9	7	6	5	5	8	8	21,000	15,750	19,600	16,800
	รวมค่าแรง Loop 15										21,000	15,750	19,600
Loop 16	งานสีผนัง	7	5	4	3	6	10	10	12	14,000	17,500	13,611	14,000
	งานทาสีรองพื้น และ สีเงยที่จอดรถ	5	4	3	3	4	6	6	10	9,333	8,400	8,711	9,333
รวมค่าแรง Loop 16										23,333	25,900	22,322	23,333
Loop 17	งานปูพื้นไม้ลามิเนต	12	9	7	6	6	8	10	10	25,200	25,200	24,500	21,000
	รวมค่าแรง Loop 17										25,200	25,200	24,500
Loop 18	งานติดตั้งบานประตูห้องชุด	12	9	7	6	2	4	4	5	8,400	12,600	9,800	10,500
	ส่งพื้นที่ งานผนังให้ วอลดเบย์	4	3	2	2	2	2	3	3	2,800	2,100	2,450	2,100
รวมค่าแรง Loop 18										11,200	14,700	12,250	12,600
Loop 19	งานติดตั้งรูยูนิต	12	9	7	6	4	8	8	9	16,800	25,200	19,600	18,900
	งานติดตั้งกระจกเงา	12	9	7	6	3	3	5	6	12,600	9,450	12,250	12,600
	งานติดตั้งกระจกกันยวบ่าน้ำ	4	3	2	2	3	8	6	9	4,200	8,400	4,900	6,300
	งานติดตั้งอุปกรณ์งานระบบ 2nd fix และทดสอบ ส่งงาน	12	9	7	6	4	8	8	9	16,800	25,200	19,600	18,900
รวมค่าแรง Loop 19										50,400	68,250	56,350	56,700
Loop 20	งานติดตั้งชุดครัว	12	9	7	6	8	10	12	12	33,600	31,500	29,400	25,200
	รวมค่าแรง Loop 20										33,600	31,500	29,400
Loop 21	งานทาสีจริงระบบสุดท้าย และ ตรวจ Defect	12	9	7	6	10	15	18	18	42,000	47,250	44,100	37,800
	งานแยกผนังที่โครงการ	4	3	2	2	8	10	10	12	11,200	10,500	8,167	8,400
รวมค่าแรง Loop 21										53,200	57,750	52,267	46,200

### 3.1.4 เปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของระยะเวลาการทำงาน โดย วิธี Time-cost trade-off: TCT)

จากวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการ ขึ้นตอนนี้ ผู้วางแผนจะต้องพิจารณาตัดสินใจกำหนดระยะเวลาลงในแต่ละลูปให้เท่ากันทุกลูป โดยที่ผ่านมาจากโครงการก่อสร้างฯ จะใช้ประสบการณ์ในการกำหนดวันทำงานต่อลูป โดยจะกำหนดวันทำงานต่อลูป แต่ละลูปตั้งแต่ 6 วัน ถึง 12 วัน ซึ่งขาดการพิจารณารายละเอียดอย่างเหมาะสมให้ตีพอ สำหรับงานวิจัยนี้ จะทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมที่สุดของโครงการ และเพื่อให้การวิเคราะห์มีความถูกต้องแม่นยำใกล้เคียงกับการทำงานจริง โดยเริ่มจากกำหนดวันทำงานต่อลูป ตั้งแต่ 2 วัน จนถึง 12 วัน และกำหนดจำนวนลูปตั้งแต่ 12 ถึง 21 ลูป ซึ่งจะช่วยให้ทราบค่าวันทำงานต่อลูป

### 3.2 การเก็บข้อมูลทรัพยากรของกิจกรรม

การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการศึกษาค้นหาข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การรวบรวมโครงการก่อสร้างอาคาร Metro Luxe รัชดา สูง 8 ชั้น จำนวน 4 อาคาร พื้นที่รวม 29,626 ตรม. ห้องพักรวม 535 ห้อง งบประมาณก่อสร้าง 399,000,000 บาท ได้ศึกษาขั้นตอนการวางแผนก่อสร้าง การรวบรวมรายละเอียดการก่อสร้างอาคารก่อสร้าง และให้ดำเนินการก่อสร้างจบแล้วเสร็จ รายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) อาคาร A เป็นอาคารพักอาศัยสูง 8 ชั้น A พื้นที่ 6,966 ตรม. จำนวนห้องพัก 143 ห้อง
- 2) อาคาร B เป็นอาคารพักอาศัยสูง 8 ชั้น พื้นที่ 8,195 ตรม. จำนวนห้องพัก 167 ห้อง
- 3) อาคาร C เป็นอาคารพักอาศัยสูง 8 ชั้น พื้นที่ 8,195 ตรม. จำนวนห้องพัก 167 ห้อง



4) อาคาร D เป็นอาคารพักอาศัยสูง 8 ชั้น พื้นที่ 8,123 ตรม. จำนวนห้องพัก 90 ห้อง (มีชั้นจอดรถ 2 ชั้น )

ซึ่งมีระยะเวลาการก่อสร้างตามสัญญา จำนวน 370 วัน ทั้งสี่อาคาร การทำนายความเป็นไปได้ที่จะเกิดความเสียหาย โดยจะแบ่งการเก็บข้อมูล 4 ส่วนดังนี้

3.2.1 คน หรือ Man การบริหารกำลังคนจะใช้คนอย่างไรให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลกับงานให้มากที่สุด

ตาราง 3.6 ข้อมูลการเก็บสถิติการทำงานของคนงาน

แผนงาน Loop ,ปริมาณทรัพยากร อาคาร C										
	ระยะเวลาตามแผน days	ปริมาณงาน	หน่วย	แรงงานในกิจกรรม			ระยะเวลาจริง days	ปริมาณงานจริงที่ทำได้ 1 คน/หน่วย	หน่วย	หมายเหตุ
				ช่าง	กรรมกร	รวม/คน				
Loop 1	9 days									
งานตี Line	3 days	865	ตร ม	1	3	4	4	216	ตร ม	DC บริษัท
งานติดตั้งเสาเอ็นพร้อมพื้นลอย	5 days	1,708	เมตร	8	0	8	5	56	เมตร	মন লাভি
งานเทพ Curb	5 days	432	เมตร	2	1	3	4	31	เมตร	মন লাভি
Loop 3	9 days									
งานก่ออิฐ ผนัง/ก่อผนัง+ช่องน้ำ	9 days	558	ตร ม	20	0	20	5	5.58	ตร ม	মন লাভি
งานก่ออิฐมวลเบา 7.5	9 days	854	ตร ม	20	0	20	6	7.11	ตร ม	মন লাভি
งานฝังวงกบประตู	4 days	92	วง	4	1	5	7	3	วง	মন মেইন
Loop 4	9 days									
งานฉาบ	9 days	2,555	ตร ม	23	2	25	5	12	ตร ม	মন লাভি
งานฉาบภายนอก	9 days	390	ตร ม	7	5	12	9	24	ตร ม	মন লাভি
งานวางสองชั้นก่อนเทพTopping	3 days	419	ตร ม	5	0	5	5	16.76	ตร ม	মন লাভি
Loop 6	9 days									
งานกระเบื้องผนัง+ ไม้โอบป่า+ผนังครึ่ง+ ฝ้าครึ่ง+ ฝ้าระเบียง	9 days	684	ตร ม	12	6	18	12	3.10	ตร ม	মন লেন
งานปูกระเบื้องพื้น+ ปูนฉาบ ใต้อ่างเดิน	4 days	139	ตร ม	2	2	4	4	8.68	ตร ม	মন লেন
งานติดตั้งกรงเหล็กถัก	9 days	65	ชุด	7	3	10	9	0.70	ชุด	บริษัท cv จำกัด
Loop 7	9 days									
งานติดตั้งโครงฝ้า และตรวจสอน	6 days	758	ตร ม	8	0	8	4	23.68	ตร ม	บริษัท ศันธร จำกัด
Loop 8	9 days									
งานฉาบผนังฝ้าเพดาน (ในห้องพัก+ ทางเดินส่วนกลาง)	8 days	758	ตร ม	8	0	8	8	11.84	ตร ม	บริษัท ศันธร จำกัด
งานฉาบผิว	5 days	1,085	ตร ม	9	0	9	8	20.09	ตร ม	মন পিয়ার্স
งานทำสีรองพื้น และ สีรองเสาที่ 1	4 days	2,944	ตร ม	9	0	9	8	54.51	ตร ม	মন পিয়ার্স
Loop 9	9 days									
งานปูพื้นไม้ลามิเนต	9 days	392	ตร ม	10		10	4	9.80	ตร ม	บริษัท วัสดุโชค จำกัด
งานติดตั้งบานประตูพร้อมอุปกรณ์	5 days	92	บาน	4	2	6	6	2.55	บาน	মন মেইন
สีพื้นที่ งานผนังไฟ วัลเลย์ปเปอร์	2 days	1,172	ตร ม	4	1	5	7	33.48	ตร ม	
Loop 10	9 days									
งานติดตั้งตู้ยกลิฟท์	9 days	26	ห้อง	5	2	7	3	2.6	ห้อง	মন ঈদ
งานติดตั้งกระจกเงา	9 days	26	ห้อง	4	0	4	4	2	ห้อง	মন ঈদ
งานติดตั้งกระจกกันลมนาน้ำ	3 days	26	ห้อง	4	0	4	7	1	ห้อง	บริษัท เฟรมเรส จำกัด
Loop 11	9 days									
งานติดตั้งชุดครัว	9 days	23	ห้อง	6	0	6	5	0.86	ห้อง	บริษัท RCD จำกัด
Loop 12	9 days									
งานทำสีบริเวณสุดท้าย และเก็บ Defect+ ส่งตรวจ	9 days	23	ห้อง	0	0	0	9		ห้อง	DC บริษัท
				180	28	202	144			

By Didlawat sm architect

รูปที่ 3.3 ข้อมูลการเก็บสถิติการทำงานของคนงาน

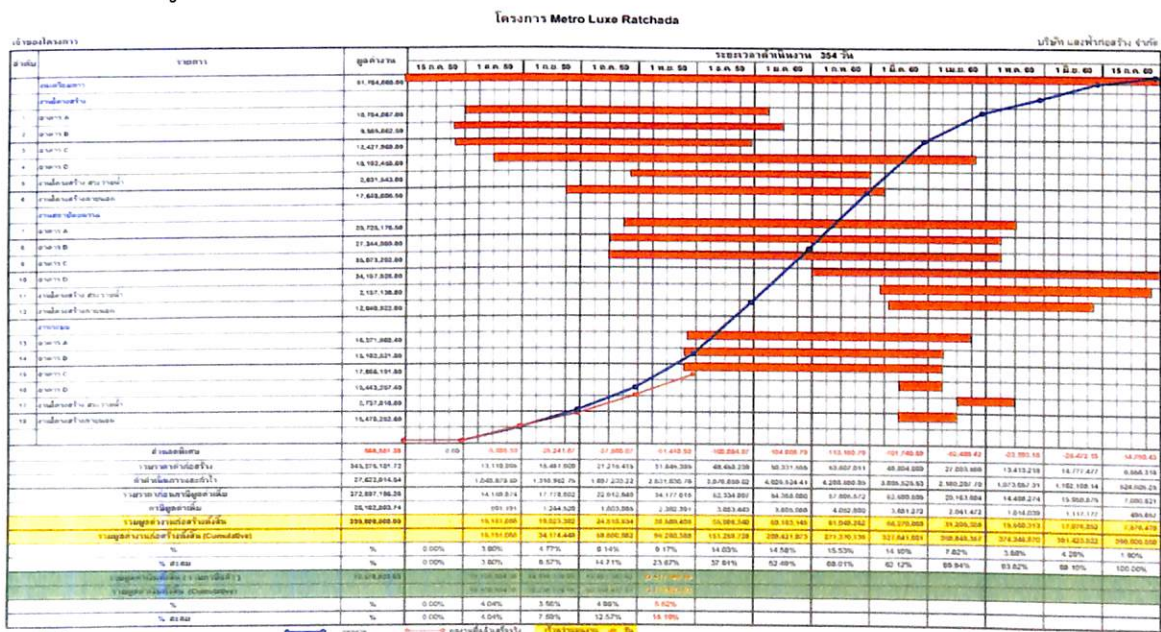


ตาราง 3.7 ข้อมูลการเก็บสถิติการทำงานของคนงาน

ลำดับงาน	WBS	จำนวนแรงงานที่ใช้												รวม	
		loop 1	loop 2	loop 3	loop 4	loop 5	loop 6	loop 7	loop 8	loop 9	loop 10	loop 11	loop 12		
A	งานขอร่วรถ, พิโอน	3													3
B	งานติดตั้งเสา / งานติดตั้งฟินออย	4													4
C	งานระบบติดตั้งภายในห้องนั่ง		10												10
D	งานระบบติดตั้งไฟส่องสว่างห้องนั่งและห้องแอร์ในพี		5												5
F	งานทาสี	5													5
F	งานระบบติดตั้งท่อคัท(Duct) ในพี		7												7
G	งานก่อสร้าง			20											20
H	งานติดตั้งวงกบ			4											4
I	งานก่อสร้างห้องนอน			4											4
J	งานระบบเดินไฟห้องนอน			7											7
K	งานปูพรม				25										25
L	งานระบบกันซึมหลังห้องนั่ง					6									6
M	งานทาสี Topping						9								9
N	งานตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง / งานแก้ไขตัวผนัง						4								4
O	งานปูกระเบื้องในห้องนั่ง							18							18
P	งานติดตั้งวาระเบียง							5							5
Q	ส่งมอบข้อบกพร่องการตรวจสอบคู่มือ							4							4
R	เตรียมงานติดตั้ง-ยก-เคลื่อนที่								17						17

3.2.2 การบริหารเงิน หรือ Money จะจัดสรรเงินอย่างไรให้จ่ายต้นทุนน้อยที่สุดและให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ตาราง 3.7 ข้อมูลค่าใช้จ่ายทางอ้อมของโครงการ



3.2.3 วัสดุหรือ Materials การบริหารวัสดุในการดำเนินงานว่าจะทำอย่างไรให้สิ้นเปลืองน้อยที่สุดหรือเกิดประโยชน์สูงสุด



รูปที่ 3.4 ข้อมูลการเก็บสถิติการทำงานของคนงาน รูป 1



3.2.4. การจัดการ หรือ Management การจัดการคือกระบวนการจัดการบริหารควบคุมเพื่อให้งานทั้งหมดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลอย่างเต็มที่ มีผลในค่าใช้จ่ายทางตรง (Direct Cost) ค่าใช้จ่ายทางอ้อม (Indirect Cost)

### 3.3 จัดกลุ่มงานและกำหนดเวลารูป (Work Group)

3.3.1 การจัดรูปงาน 12 14 16 18 21 รูป โดยได้แบ่งรูปกิจกรรมโดยใช้ระยะเวลาในการทำงานในแต่ละรูป ออกเป็น 6, 8, 10 และ 12 วัน ออกดังนี้

### 3.4 พัฒนาแผนงานโครงการตัวอย่างโดยใช้หลักการ จัดกลุ่มงานและกำหนดเวลารูป (Work Group)

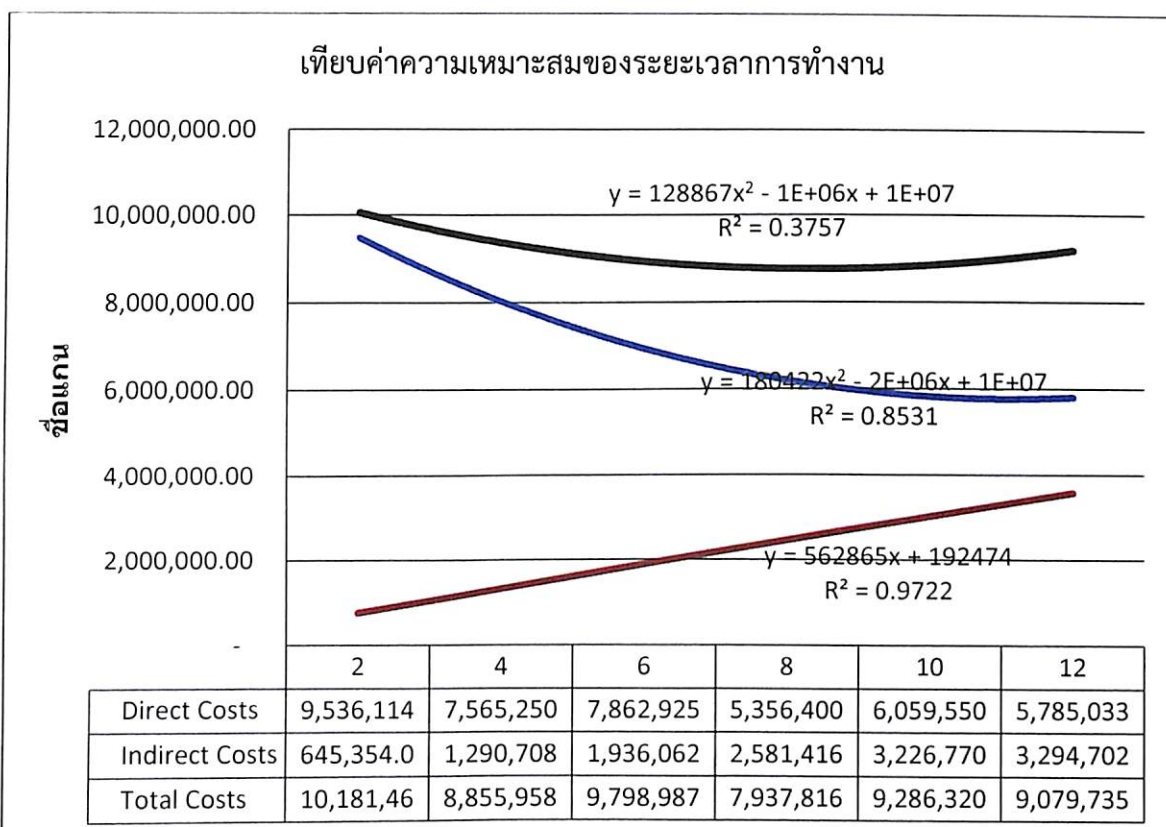
การพัฒนา กำหนดเวลา งานแบบรูป จากขั้นตอนการวิเคราะห์ลำดับกิจกรรมระยะเวลาความต้องการทรัพยากรและข้อจำกัดต่างๆ สามารถรวบรวมข้อมูลได้ ที่ผู้วางแผนได้แสดงการกำหนดรูป/ Work Group ไว้ 12,14,16,18,21 รูป/ Work Group แต่ละรูป ประกอบด้วยกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนแตกต่างกัน และจะเห็นว่าแต่ละกิจกรรมก็จะมีระยะเวลาต่างกัน

1. การจัดกลุ่มงาน 12 รูป ระยะเวลาทำงาน 6-7-8-10-12 วัน
2. การจัดกลุ่มงาน 14 รูป ระยะเวลาทำงาน 6-7-8-10-12 วัน
3. การจัดกลุ่มงาน 16 รูป ระยะเวลาทำงาน 6-7-8-10-12 วัน
4. การจัดกลุ่มงาน 18 รูป ระยะเวลาทำงาน 6-7-8-10-12 วัน
5. การจัดกลุ่มงาน 21 รูป ระยะเวลาทำงาน 6-7-8-10-12 วัน

### 3.4.1 เปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของระยะเวลาการทำงาน

เปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของระยะเวลาการทำงาน โดย วิธี Time-cost trade-off: TCT) ดังนั้น การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าใช้จ่ายให้ต่ำที่สุด ในส่วนนี้ จะเริ่มจากการเก็บข้อมูล ค่าใช้จ่ายทางอ้อม (Indirect Cost) ได้แก่ ค่าเงินเดือนพนักงาน ค่าเช่าเครน ค่าที่พักแรงงาน ค่าขนส่งคนงาน ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้าชั่วคราว และอื่นๆ ฯลฯ

รูปที่ 3.5 ตัวอย่างเปรียบเทียบค่าความเหมาะสมของระยะเวลาการ



ในการดำเนินการเก็บข้อมูล งานของโครงการนี้มีค่าใช้จ่ายทางอ้อมเท่ากับ 49,225 บาทต่อวัน สำหรับ ค่าใช้จ่ายทางตรง (Direct Cost) จะได้จากการนำค่าวัสดุ และค่าแรงงานในบัญชีรายการปริมาณงาน (BOQ)





ตารางที่ 3.10 รายละเอียดกิจกรรมย่อย ระยะเวลา และทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละลูป

I2 LOOP																				
Loop	รายละเอียด	ระยะเวลา (วัน)					จำนวนแรงงาน (คน)					ต้นทุน (บาท)								
		12	10	8	6	4	2	12	10	8	6	4	2	12	10	8	6	4	2	
Loop 1	งานดี I.e.	4	3	3	2	1	1	3	4	4	5	10	10	4,200	4,200	3,733	3,500	5,250	5,250	
	งานติดตั้งเสาเข็ม	7	5	4	3	1.5	1	4	6	6	7	14	21	9,333	10,500	9,333	8,167	11,025	11,025	
	งานท. Cub	2	5	4	3	2	1	2	5	4	6	12	18	1,556	8,750	6,222	7,000	9,450	9,450	
	Test การวิ่งรถเบื้องต้น	3	4	4	3	1	1	1	2	2	2	4	6	1,037	2,800	2,489	1,867	2,100	3,150	
รวมค่าแรง Loop 1												16,126	26,250	21,778	20,533	27,825	28,875			
Loop 2	งานระบบ M&E 100% รวมงานระบบที่ติดตั้ง	12	9	7	6	4	2	24	29	34	39	60	190	100,800	91,350	83,300	81,900	126,000	199,500	
	รวมค่าแรง Loop 2												100,800	91,350	83,300	81,900	126,000	199,500		
Loop 3	งานติดตั้งผนังห้องน้ำ - ห้องน้ำ	11	9	7	5	2	1	15	20	20	23	50	152	56,700	63,000	50,400	43,470	52,500	79,800	
	งานติดตั้งระบบประปา	5	4	3	2	1	1	4	6	6	7	14	28	6,720	8,400	6,720	5,880	7,350	14,700	
	งานติดตั้งระบบไฟส่องสว่างระบบ LED และติดตั้งหม้อพัก	12	9	7	6	2	1	6	8	8	9	20	40	25,200	25,200	19,600	18,900	21,000	21,000	
	ทดสอบงานติดตั้งระบบ	2	2	2	1	1	1	3	3	3	3	3	3	2,520	2,100	2,800	2,100	2,625	2,625	
รวมค่าแรง Loop 3												91,140	98,700	79,520	70,350	83,475	118,125			
Loop 4	งานขน	12	9	7	6	4	2	13	15	19	19	25	114	54,600	47,250	46,550	39,900	52,500	119,700	
	งานตรวจสอบพื้นที่ก่อนเทพ Topeng	4	3	2	2	1	1	2	2	3	3	6	12	2,520	2,100	2,520	1,890	3,150	6,300	
รวมค่าแรง Loop 4												57,120	49,350	49,070	41,790	55,650	126,000			
Loop 5	งานเทพ Topeng	12	9	7	6	4	2	4	5	6	6	15	38	16,800	15,750	14,700	12,600	31,500	39,900	
	งานติดตั้งระบบประปา	12	9	7	6	4	2	3	6	6	7	14	30	12,600	18,900	14,700	14,700	29,400	31,500	
	ตรวจสอบ งานพื้นที่ไม่	12	9	7	6	3	1	3	4	4	5	8	12	12,600	12,600	9,800	10,500	12,600	6,300	
	งานตรวจสอบพื้นที่ก่อนเทพให้งานกระเบื้องปูผนัง	12	9	7	6	4	1	3	4	4	5	8	12	12,600	12,600	9,800	10,500	16,800	6,300	
รวมค่าแรง Loop 5												54,600	59,850	49,000	48,300	90,300	84,000			
Loop 6	งานกระเบื้องห้องน้ำ	12	9	7	6	4	2	14	20	20	23	40	80	58,800	63,000	49,000	48,300	84,000	84,000	
	งานกระเบื้องระเบียง	12	9	7	6	4	2	7	10	10	11	16	38	29,400	31,500	24,500	23,100	33,600	39,900	
	งานปูกระเบื้องพื้น - บริเวณ โถงทางเดิน	12	9	7	6	4	2	8	12	18	21	25	55	33,600	37,800	44,100	44,100	52,500	57,750	
	งานติดตั้งกระเบื้องปูผนัง	12	9	7	6	4	2	8	8	10	15	25	50	33,600	25,200	24,500	31,500	52,500	52,500	
รวมค่าแรง Loop 6												155,400	157,500	142,100	147,000	222,600	234,150			
Loop 7	งานระบบไฟฟ้าหม้อแปลง	8	7	6	4	4	2	2	3	3	3	3	10	5,880	7,350	5,880	4,410	6,300	10,500	
	งานร้อยสายไฟห้องพักและทางเดินตามกลาง	2	2	2	1	2	1	8	8	7	7	10	20	6,720	5,600	3,920	2,940	10,500	10,500	
	งานติดตั้งโถงเก็บน้ำและตรวจสอบ	12	9	7	6	3	1	6	8	8	9	18	57	25,200	25,200	19,600	18,900	28,350	29,925	
	งาน Test ระบบไฟเบื้องต้น	7	6	5	4	2	1	2	3	3	3	6	10	5,040	6,300	5,040	3,780	6,300	5,250	
รวมค่าแรง Loop 7												42,840	44,450	34,440	30,030	51,450	56,175			
Loop 8	งานติดตั้งฝ้าหลุม (ในห้องพัก- ทางเดินส่วนกลาง)	12	9	7	6	3	2	5	5	8	8	15	36	21,000	15,750	19,600	16,800	23,625	37,800	
	งานติดตั้งฝ้า	6	5	4	3	3	1	6	10	10	12	20	40	12,600	17,500	14,000	12,600	31,500	21,000	
	งานทำโครงฝ้า และ ติดตั้งเพดาน	5	4	3	2	2	1	5	6	8	10	16	40	8,400	8,400	8,960	8,400	16,800	21,000	
รวมค่าแรง Loop 8												42,000	41,650	42,560	37,800	71,925	79,800			
Loop 9	งานปูพื้นไม้ลามิเนต	12	9	7	6	4	2	6	8	8	10	10	15	30	25,200	25,200	24,500	21,000	31,500	31,500
	งานติดตั้งบานประตูห้องชุดปกติ	12	9	7	6	4	2	2	4	4	5	10	20	8,400	12,600	9,800	10,500	21,000	21,000	
	ติดตั้งที่วางของในห้องน้ำ	4	3	2	2	2	1	2	2	3	3	6	10	2,800	2,100	2,450	2,100	6,300	5,250	
รวมค่าแรง Loop 9												36,400	39,900	36,750	33,600	58,800	57,750			
Loop 10	งานติดตั้งชุดสุขภัณฑ์	12	9	7	6	4	2	4	8	8	9	15	20	16,800	25,200	19,600	18,900	31,500	21,000	
	งานติดตั้งกระเบื้อง	12	9	7	6	2	1	3	3	5	6	9	18	12,600	9,450	12,250	12,600	9,450	9,450	
	งานติดตั้งชุดสุขภัณฑ์ในห้องน้ำ	4	3	2	2	4	2	1	3	6	4	16	20	4,200	8,400	4,900	6,300	33,600	21,000	
งานติดตั้งอุปกรณ์งานระบบ 2x6 ft และ ทดสอบ ส่องงาน	12	9	7	6	4	2	4	8	8	9	12	20	16,800	25,200	19,600	18,900	25,200	21,000		
รวมค่าแรง Loop 10												50,400	68,250	56,350	56,700	99,750	72,450			
Loop 11	งานติดตั้งชุดครัว	12	9	7	6	4	2	8	10	12	12	15	38	33,600	31,500	29,400	25,200	31,500	39,900	
	รวมค่าแรง Loop 11												33,600	31,500	29,400	25,200	31,500	39,900		
Loop 12	งานทำถังรับอุทกภัยและวาง 1x1x1x1	12	9	7	6	4	2	10	15	18	18	24	50	42,000	47,250	44,100	37,800	50,400	52,500	
	งานตรวจสอบพื้นที่โครงการ	4	3	2	2	3	1	8	10	10	12	18	30	10,080	10,500	8,400	7,560	28,350	15,750	
รวมค่าแรง Loop 12												52,080	57,750	52,500	45,360	78,750	68,250			
รวมค่าแรง I2 LOOP / ชั้น (บาท)												731,506	766,500	676,768	638,563	998,025	1,164,975			

เวลาในการดำเนินการแต่ละชั้น = (วันทำงานต่อลูป × จำนวนลูป)

เช่น ลูป 2 วัน เวลาในการดำเนินการ ชั้น 1 = (2 × 12) = 24 วัน

เวลาในการดำเนินการรวมทั้งโครงการ = (จำนวนชั้นทั้งหมด-1 × วันทำงานต่อลูป) + เวลาในการดำเนินการ

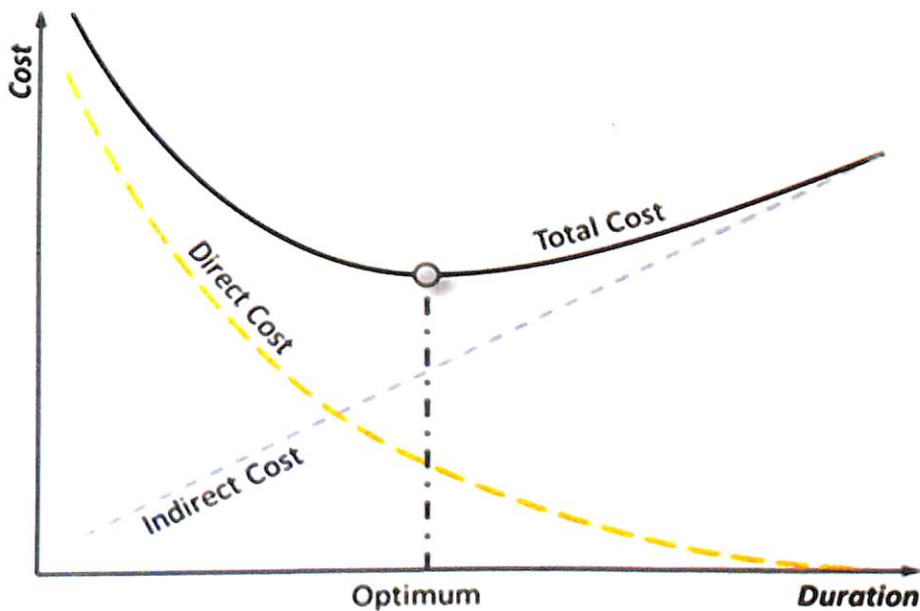
แต่ละชั้น เช่น ลูป 2 วัน เวลาในการดำเนินการรวมทั้งโครงการ = [(8 - 1) × 2] + 24 = 38 วัน



รูปที่ 4 เป็นแผนกำหนดวันทำงานต่อลูป ที่มีจำนวนลูป 12 ลูป โดยแกนตั้ง คือชั้นของอาคาร ตั้งแต่ชั้นที่ 1 จนถึงชั้น 8 แกนนอน คือเวลาในการดำเนินโครงการแต่ละลูป สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้ ถ้าใช้เวลาทำงานลูปละ 2 วัน ชั้น 1 จะแล้วเสร็จเท่ากับ 24 วัน ( $2 \times 12$ ) และชั้น 8 จะแล้วเสร็จเท่ากับ 38 วัน (พิจารณาในแนวนอนของรูป) หรือถ้าหากใช้เวลาทำงานต่อลูป ละ 10 วัน ชั้น 1 จะแล้วเสร็จเท่ากับ 120 วัน ( $10 \times 12$ ) และชั้น 8 จะแล้วเสร็จเท่ากับ 182 วัน ซึ่งสามารถพิจารณาวันทำงานต่อลูป อื่นๆ ได้ดังเช่นที่กล่าวมา

**วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าใช้จ่ายให้ต่ำสุด**

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าใช้จ่ายให้ต่ำที่สุด จะพิจารณาจากข้อมูลค่าใช้จ่ายทางอ้อม และค่าใช้จ่ายทางตรง เพื่อรวมกันเป็นค่าใช้จ่ายรวม โดยมีรายละเอียดตามตัวอย่างที่ได้นำเสนอต่อไปนี้



รูปที่ 3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าใช้จ่ายที่ต่ำสุด

จากการที่ได้นำข้อมูลค่าใช้จ่ายใส่ในแผนงานกำหนดเวลาแบบลูปที่พัฒนาขึ้นมาวิเคราะห์หาความเหมาะสมระหว่างระยะเวลาและค่าใช้จ่ายของโครงการ ผลการศึกษาพบว่าตารางกำหนดเวลาหรืองานที่มีลักษณะซ้ำ ๆ กัน ซึ่งในอดีตได้มีการศึกษาวิธีการดังกล่าวและพัฒนาหลักการวางแผนงานใหม่ที่สามารถใช้ได้ในกรณีที่มีกลุ่มกิจกรรมที่ต้องใช้คนงานมากกว่า 1 กิจกรรม จากนั้นศึกษาแนวทางการวางแผนงานวิธี ดังกล่าวว่าจะสามารถนำไปใช้กับทุก ๆ กรณีที่อาจเกิดขึ้นในสภาพงานจริง และนำหลักการที่ได้ไปพัฒนาเป็น ตารางกำหนดเวลา เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการสร้างตารางกำหนดเวลาและ ให้สะดวกในการนำไปใช้งานในส่วนของความเหมาะสมของแผนงาน ซึ่งในแต่ละกิจกรรมที่มีกลุ่มการทำงานมากกว่า 1 กิจกรรม ขึ้นอยู่กับระยะเวลาทำงานของกิจกรรม จำนวนหน่วยก่อสร้าง และจำนวนกลุ่มคนงานของแต่ละกิจกรรม เนื่องจากรูปแบบการวางแผนงานที่ได้ค่อนข้างหลากหลายและซับซ้อน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแนวทางใหม่ โดยการใช้หลักการหาวันเริ่มต้นของแต่ละกิจกรรมโดยการตรวจสอบความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรมในทุก ๆ หน่วยก่อสร้าง พบว่าหลักการนี้สามารถใช้ได้ในทุก ๆ กรณี สามารถนำไปใช้วางแผนงานได้สะดวก เนื่องจากในกรณีที่แผนงานมีหลายกิจกรรม การพัฒนาตารางกำหนดเวลาขึ้นเพื่อตอบสนองให้เกิดความสะดวกและลดข้อผิดพลาดในการวางแผนงาน จากการเก็บข้อมูลจำนวนรูปที่มีความเหมาะสม คือรูป 12 รูป และวันทำงาน 8 วัน เป็นค่าที่มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับโครงการก่อสร้างอาคารตัวอย่างที่ได้ทำการวิจัยโครงการนี้

### 3.5 สรุปท้ายบท

บทนี้กล่าวถึง ขั้นตอนในการวิจัย ประกอบด้วย การรวบรวมข้อมูลและศึกษาขั้นตอนการก่อสร้างจัดทำโครงสร้างของงานและการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาค่ากำหนดวันทำงานต่อรูป ที่มีผลต่อระยะเวลาและค่าใช้จ่ายของโครงการบตารางกำหนดเวลางานแบบรูป/ Work Group ระยะเวลาทำงาน 6-7-8-9-12 วัน โดยใช้หลักการความเหมาะสม

การวิจัยเริ่มจากรวบรวมข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายทางอ้อม (Indirect Cost) และค่าใช้จ่ายทางตรง (Direct Cost) ของผู้รับเหมาโครงการก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 8 ชั้น ด้วยการกำหนดจำนวนรูป 12 รูป และกำหนดวันทำงานต่อรูป 5 ค่า ได้แก่ วันทำงาน 6 วันทำงาน 8 วันทำงาน 9 วันทำงาน 12 ตามลำดับบทนี้กล่าวถึง ขั้นตอนในการวิจัย ประกอบด้วย การรวบรวมข้อมูลและศึกษาขั้นตอนการก่อสร้างอาคารพักอาศัย(คอนกรีตเสริมเหล็ก) เพื่อหาสายงานวิกฤตโดยจัดทำ CPM , CCPM และหาจำนวน รูป ทำการระบุกิจกรรม จัดทำแบบการเก็บสถิติการทำงาน หาข้อมูลค่าใช้จ่ายทางอ้อมและทางตรง พัฒนาแผนงาน และทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายที่มีค่าเหมาะสมระยะเวลาที่ความล่าช้าของโครงการที่ที่จะมีผลในค่าใช้จ่ายทางอ้อม โดยการค้นหาปัจจัยต่างๆ และเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอน เป็นการศึกษาค้นหาข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษาขั้นตอนการก่อสร้างการระบุปัจจัยกิจกรรมและค่าใช้จ่ายจากการศึกษาที่เกี่ยวข้อง และกำหนดสถานการณ์ โดยพิจารณาร่วมกับโครงสร้างงาน WBS และโครงสร้างการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการ ค้นหาหรือระบุเหตุการณ์ เก็บรวบรวมข้อมูลโครงการก่อสร้างอาคาร เมโทร ลักซ์ เพื่อทำการศึกษาพัฒนากรอบการทำงานก่อสร้างโดยวิธีสายงานวิกฤต โดยการระบุปัจจัยกิจกรรมต่างๆ ในขั้นต้นนี้ซึ่งแนวทางในงานวิจัยนี้ได้ มีการระบุเหตุการณ์ของผู้เชี่ยวชาญโครงการก่อสร้าง ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้ โดยใช้วิธีการรวบรวมข้อมูล คือเป็นการเก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับขั้นตอนการก่อสร้างของโครงการ และการระบุประเภทงานในกิจกรรม และวันที่ต้องใช้ในการทำงาน 6 วัน 8 วัน 10 วัน และ 12 วัน จะได้ค่าใช้จ่ายในการทำงานของแต่ละตัวอย่าง เช่น จำนวนการทำงาน 12 รูป ได้กำหนดเวลางาน ที่ 6 วัน 8 วัน 10 วัน 12 วัน , จำนวนการทำงาน 14 รูป ได้กำหนดเวลางาน ที่ 6 วัน 8 วัน 10 วัน 12 วัน ,จำนวนการทำงาน 16 รูป ได้กำหนดเวลางาน ที่ 6 วัน 8 วัน 10 วัน 12 วัน ,จำนวนการทำงาน 18 รูป ได้กำหนดเวลางาน ที่ 6 วัน 8 วัน 10 วัน 12 วัน ,จำนวนการทำงาน 21 รูป ได้กำหนดเวลางาน ที่ 6 วัน 8 วัน 10 วัน 12 วัน ซึ่งจะได้ผลจากการ

ดำเนินงานในบทบาทที่ต่อไป ในการเก็บข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการกำหนดค่าใช้จ่ายในกิจกรรม จากสถานการณ์ที่กำหนดไว้ในหน้างานจริงและได้ข้อมูลโดยสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ คือ ผู้จัดการโครงการ การสัมภาษณ์จะเป็นการกำหนดสถานะการกิจกรรมจากประสบการณ์ และความสามารถเฉพาะที่ช่างที่ ผู้จัดการได้ เคยร่วมงานกันมา ที่มีผลต่อความล่าช้าของโครงการ และนำผลที่ได้ไปพัฒนาแผนการกำหนดเวลาในแบบจำลองแต่ละรูป มาประยุกต์ใช้ในการทำงาน จากการทำนดรูปแบบจำลอง จากได้ระยะเวลาในการทำงานในแต่ละ รูป เพื่อนำไปหาค่าใช้จ่ายทางอ้อมและทางตรง คือ ระยะเวลา รูป 12 ระยะเวลาทำงานทั้งโครงการ

ตารางที่ 3.11 กำหนดระยะเวลาที่ใช้ใน รูป 12

จำนวนวัน / รูป		Project Duration			
		6	8	10	12
จำนวน รูป	12	72	96	120	144

ตารางที่ 3.12 กำหนดระยะเวลาที่ใช้ใน รูป 14

จำนวนวัน / รูป		Project Duration			
		6	8	10	12
จำนวน รูป	14	84	112	140	168

ตารางที่ 3.13 กำหนดระยะเวลาที่ใช้ใน รูป 16

จำนวนวัน / รูป		Project Duration			
		6	8	10	12
จำนวน รูป	16	96	128	160	192

ตารางที่ 3.14 กำหนดระยะเวลาที่ใช้ใน รูป 18

จำนวนวัน / รูป		Project Duration			
		6	8	10	12
จำนวน รูป	18	108	144	180	216

ตารางที่ 3.15 กำหนดระยะเวลาที่ใช้ใน ลูบ 21

จำนวนวัน / ลูบ		Project Duration			
		6	8	10	12
จำนวน ลูบ	21	126	168	210	252

จากนั้นจะนำแบบจำลองที่ได้ระยะเวลาการทำงานโครงการที่ทดสอบความเหมาะสมแล้ว ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับแผนงานการจัดการความเหมาะสมโครงการจำนวน 4 อาคารใน 1 โครงการ ซึ่งจะได้นำเสนอไว้ในบทต่อไป