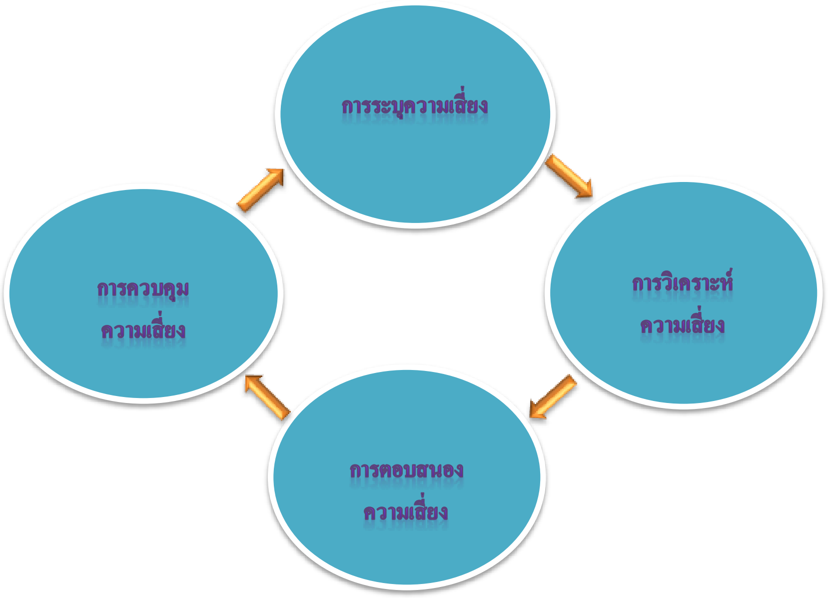
บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาปัญหาของเวลาสำรองที่ส่งผลให้ระยะเวลาของโครงการล่าช้า ทำให้ทราบถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการหาเวลาสำรองของแผนโครงการ โดยบทนี้จะกล่าวถึง การจัดการความเสี่ยง แผนงานและสายงานวิกฤต หลักการ (Program Evaluation and Review Technique : PERT) ห่วงโซ่วิกฤต (Critical chain project management: CCPM) และแบบจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation)

2.1 การจัดการความเสี่ยง

การจัดการความเสี่ยง คือ กระบวนการดำเนินงานขององค์กรที่เป็นระบบและต่อเนื่อง เพื่อช่วยให้องค์กรลดมูลเหตุของแต่ละโอกาสที่จะเกิดความเสียหาย ให้ระดับของความเสียหายและขนาดของความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต อยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้ ประเมินได้ ควบคุมได้ และตรวจสอบได้อย่างมีระบบ โดยคำนึงถึงการบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายขององค์กรเป็นสำคัญ โดยมีกระบวนการดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 กระบวนการจัดการความเสี่ยง

ขั้นตอนการบริหารความเสี่ยง

1. การระบุความเสี่ยง (Risk Identify) คือ สำรวจหาความเสี่ยงจากหน้างาน เก็บข้อมูล เวลา และปริมาณงาน

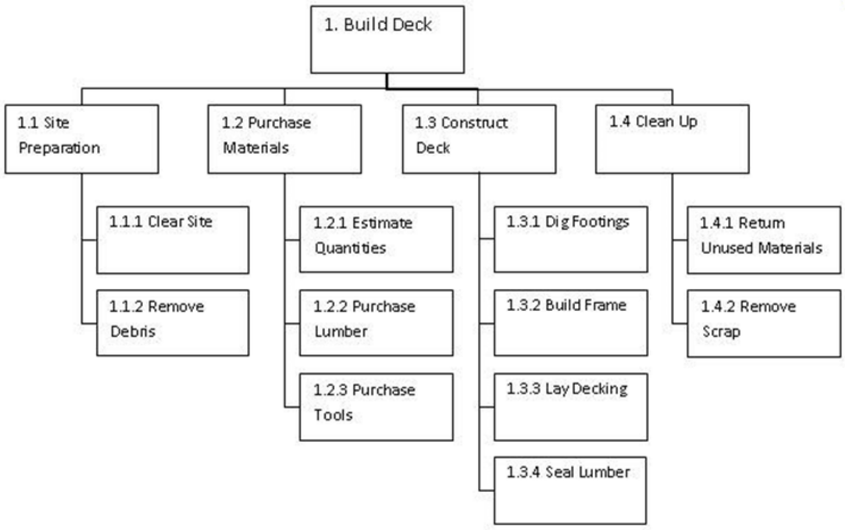
2. วิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk Analysis) คือ วิเคราะห์ ประเมิน จัดลำดับของความเสี่ยง

3. การตอบสนองความเสี่ยง (Risk Responses) คือการหาวิธีแก้ไข หรือลดความเสี่ยง

4. การควบคุมความเสี่ยง (Risk Control) คือการทำรายงานหรือกำหนดกฎเกณฑ์เกี่ยวกับกิจกรรมที่มีความเสี่ยง

ความเสี่ยง คือ โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาด ความเสียหาย การรั่วไหล ความสูญเปล่า หรือเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ หรือการกระทำใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอน ซึ่งอาจเกิดขึ้นในอนาคตและมีผลกระทบหรือทำให้การดำเนินงานไม่ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร ทั้งในด้านยุทธศาสตร์ การปฏิบัติงาน การเงินและการบริหาร

2.1.1 โครงสร้างรายการงาน (Work Breakdown Structure, WBS) โครงสร้างงานเป็นการกระจายงานออกเป็นกลุ่มงาน แต่ละกลุ่มงานก็กระจายออกเป็นงานย่อยๆ ต่อไปอีกทีละชั้นๆ ซึ่งงานย่อยลำดับท้ายสุดที่ถูกแบ่งออกมาเหล่านี้ก็คือ “กิจกรรม (Activity)” โครงสร้างรายการงาน นำไปใช้ในการค้นหาเหตุการณ์ความเสี่ยง โดยพิจารณากิจกรรมงานตามรายการโครงสร้างรายการงาน ทำให้การระบุความเสี่ยงได้ครอบคลุมครบถ้วนตามเนื้องาน และเป็นการตรวจสอบขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นตอนด้วยว่าขั้นตอนไหนควรทำก่อน ดังรูป 2.2



รูปที่ 2.2 โครงสร้างรายการงาน

2.1.2 การจัดทำโครงสร้างความเสี่ยง (Risk Breakdown Structure, RBS) การจัดทำโครงสร้างความเสี่ยง เป็นการจำแนกความเสี่ยงออกเป็นหมวดหมู่หรือประเภท เพื่อนำเป็นเครื่องมือใช้ระบุเหตุการณ์ความเสี่ยงให้ครอบคลุมโครงสร้างงานทุกกิจกรรมเพื่อศึกษา โดยการจำแนกออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

1. ภัยธรรมชาติ (Act of God Risk) คือภัยพิบัติอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติหรือผลกระทบที่เกิดจากอันตรายต่างๆ ทางธรรมชาติ

2. การดำเนินงาน (Operation Risk) เป็นความเสี่ยงที่เกิดจากการกำหนดแผนกลยุทธ์ แผนดำเนินงานและการนำไปใช้ปฏิบัติที่ไม่เหมาะสม หรือไม่สอดคล้องกับปัจจัยต่างๆ

3. การขนส่ง (Logistics Risk) เนื่องจากการขนส่งจะต้องเกิดการเคลื่อนย้ายสิ่งของต่างอาจจะเกิดการชำรุดเสียหาย ผิดพลาด และอาจเกิดการล่าช้าได้

4. การออกแบบ (Design Risk) การออกแบบจะต้องคำนึงถึงการปฏิบัติงานจริงและมีข้อมูลที่ถูกต้อง หากเกิดข้อผิดพลาดใดๆ ก็จำเป็นจะต้องมีการแก้ไขในส่วนของแบบ

5. กฎหมาย (Law/Legal Risk) ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากความไม่เข้าใจหรือการทำผิดกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการดาเนินการต่างๆจะส่งผลให้เกิดความสูญเสียทั้งในรูปตัวเงินและเวลา

2.2 แผนงานและสายงานวิกฤต (CPM)

การแยกแยะกิจกรรมต่างๆที่ต้องทำตลอดจนความสัมพันธ์ของกิจกรรมในโครงการและปริมาณการเวลาในการทำกิจกรรมแล้วเสร็จ เขียนโครงข่ายงานวิเคราะห์หาวิถีวิกฤตหลังจากเขียนโครงข่ายงานเสร็จแล้วขั้นตอนสุดท้ายคือหาโครงข่ายงานที่วิกฤตหรือสายงานวิกฤต เพื่อให้ทราบถึงเวลาแล้วเสร็จของโครงการว่าเป็นเวลาเท่าใดและกิจกรรมใดที่อยู่ในสายงานวิกฤต

ในการคำนวณหาสายงานวิกฤตจำเป็นต้องทราบถึงนิยามต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. เวลาเริ่มต้นเร็วที่สุด (Earliest start time, ES) หมายถึง เวลาเร็วที่สุดที่จะเริ่มต้นทำกิจกรรมได้

2. เวลาเสร็จเร็วที่สุด (Earliest finish time, EF) หมายถึง เวลาเสร็จสิ้นอย่างเร็วที่สุดของแต่ละกิจกรรม

3. เริ่มต้นช้าสุด (Latest start time, LS) หมายถึง เวลาช้าที่สุดที่จะเริ่มต้นทำกิจกรรมนั้นๆ โดยไม่ทำให้เวลาของโครงการเปลี่ยนไป

4. เวลาแล้วเสร็จช้าสุด (Latest finish time, LF) หมายถึง เวลาเสร็จสิ้นอย่างช้าที่สุดของแต่ละกิจกรรม โดยไม่ทำให้เวลาของโครงการเปลี่ยนไป

5. เวลาลอยตัวรวม (total float, TF) หมายถึง เวลารวมที่กิจกรรมจะล่าช้าได้โดยไม่มีผลกระทบต่อเวลาของโครงการ

6. เวลาลอยตัวอิสระ (free float, FF) หมายถึง ระยะเวลาที่กิจกรรมจะล่าช้าได้โดยไม่มีผลกระทบต่อเวลาของโครงการ

7. ระยะเวลาของกิจกรรม (Time, t) หมายถึง เวลาที่ใช้ทำกิจกรรม

2.2.1 การกำหนดกิจกรรม

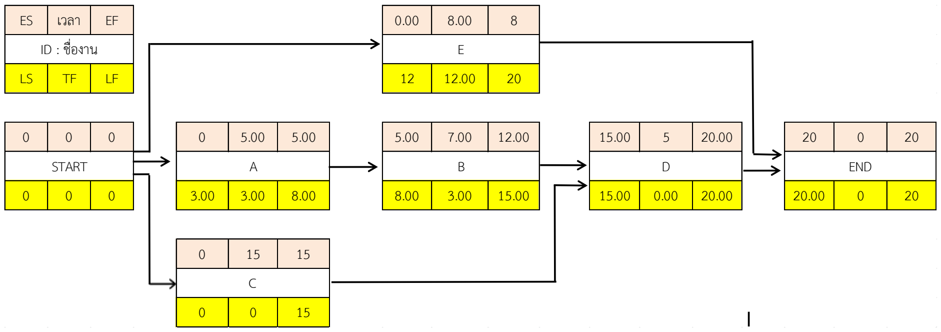
การแยกแยะกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องทำตลอดจนความสัมพันธ์ของกิจกรรมในโครงการและปริมาณการเวลาในการทำกิจกรรมแล้วเสร็จ ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างการกำหนดกิจกรรม และระยะเวลาในการทำกิจกรรม

กิจกรรม	รายละเอียด	เวลา	งานที่ต้องเสร็จก่อน
A	เคลียร์พื้น	5	-
B	ปรับระดับหน้าดิน	7	A
C	บดอัดชั้นวัสดุ	15	-
D	ทำชั้นลูกรังพร้อมบดอัด	5	B,C
E	ลาดยาง	8	A

2.2.2 โครงข่ายงาน

จากตารางที่ 2.1 เขียนโครงข่ายงานวิเคราะห์หาวิถีวิกฤตหลังจากเขียนโครงข่ายงานเสร็จแล้วขั้นตอนสุดท้ายคือหาโครงข่ายงานที่วิกฤตหรือสายงานวิกฤต เพื่อให้ทราบถึงเวลาแล้วเสร็จของโครงการว่าเป็นเวลาเท่าใดและกิจกรรมใดที่อยู่ในสายงานวิกฤต ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างเครือข่ายงานและสายงานวิกฤต

2.3 หลักการของ Program Evaluation and Review Technique (PERT)

เทคนิค PERT (Program evaluation and review technique) มักจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาค่าประมาณการระยะเวลาสำรองของโครงการในสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนหรือความเสี่ยงสูงในการประมาณการช่วงเวลาเวลาในการดำเนินกิจกรรมของ

2.3.1 การประมาณการเวลาของกิจกรรมโดยแบ่งหลักออกเป็นดังนี้

1. กิจการ (Activity) เป็นส่วนประกอบของงานที่กระทำในแต่ละโครงการซึ่งต้องใช้เวลาและทรัพยากร

2. เหตุการณ์ (Event) เป็นจุดเฉพาะในแต่ละโครงการ โดยปกติจะใช้แทนการเริ่มต้นหรือการแล้วเสร็จของแต่ละกิจการ (Activity) แต่ละเหตุการณที่เกิดขึ้นนั้นไม่เกี่ยวข้องกับเวลาและการกระทำ

3. ข่ายงาน (Network) เป็นภาพแสดงที่ใช้แทนโครงการหนึ่ง ๆ โดยเขียนเป็นความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันของเหตุการณและกิจกรรมต่างๆ

4. เวลาแบ่งเป็น 3 ระดับ

ค่าเวลาต่ำสุด ซึ่งเรียกว่า Optimistic Time, to

ค่าเวลาสูงสุด ซึ่งเรียกว่า Pessimistic Time, tp

ค่าเวลาเฉลี่ย ซึ่งเรียกว่า Most Likely Time, tm

5. เวลาคาดหมาย (Expected Time, te) คือการคาดคะเนเวลาที่ใช้ทางานของกิจการหนึ่งๆ จนกระทั้งแล้วเสร็จ ซึ่งไดหลักทางสถิติคำนวณหาค่าเวลาคาดหมาย ตามสูตร ดังนี้คือ

$$t_e = \frac{t_0 + 4t_m + t_p}{6} \qquad (1)$$

ค่าความแปรปรวน

$$v_e = \sigma_e^2 \qquad (2)$$

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

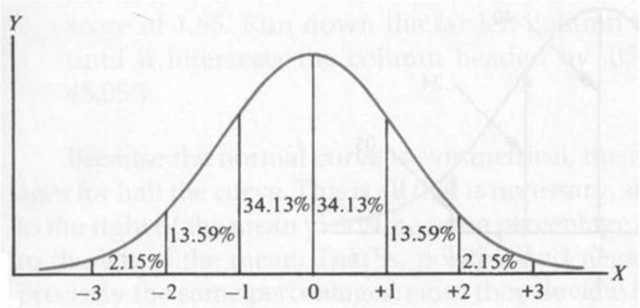
$$\sigma_e = \frac{t_p - t_0}{6} \qquad (3)$$

นำค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนมาหาค่ามาตรฐานจากสูตร

$$Z = \frac{t_s - t_e}{\sigma_e} \qquad (4)$$

2.3.2 การแจกแจงปกติมาตรฐานโค้งปกติจะเป็นการแจกแจงความถี่แบบโค้งเดียว (Unimodal) จะมีความสมมาตรอย่างสมบูรณ์ (ค่าเฉลี่ย, มัธยฐาน และฐานนิยม อยู่จุดกึ่งกลางของโค้งเป็นจุดเดียว) และ asymptotic to the abscissa (โค้งปกติที่ปลายโค้งไม่แตะแกน X) สมการ

ของโค้งปกติจะใช้จัดเตรียมโค้ง กับค่าคงที่ที่สัมพันธ์กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อโค้งถูกพล็อตบนพื้นฐานของหน่วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มันจะถูกเรียกว่า โค้งส่วนเบี่ยงเบมาตรฐาน ดังรูป 2.4



รูปที่ 2.4 โค้งปกติที่แสดงพื้นที่ภายใต้โค้งระหว่างค่าเฉลี่ยและค่า z ที่แตกต่างกัน

Normal Deivate Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5200	0.5240	0.5280	0.5320	0.5360
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5518	0.5558	0.5598	0.5638	0.5678	0.5718	0.5758
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.591	0.5949	0.5988	0.6027	0.6066	0.6105	0.6144
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6369	0.6407	0.6445	0.6483	0.6521
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6665	0.6702	0.6739	0.6776	0.6813	0.685	0.6887
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7020	0.7055	0.7090	0.7125	0.7160	0.7195	0.7230
0.6	0.7357	0.7391	0.7425	0.7459	0.7493	0.7527	0.7561	0.7595	0.7629	0.7663
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7735	0.7766	0.7797	0.7828	0.7859
0.8	0.7801	0.7830	0.7859	0.7888	0.7917	0.7946	0.7975	0.8004	0.8033	0.8062
0.9	0.8159	0.8186	0.8213	0.824	0.8267	0.8294	0.8321	0.8348	0.8375	0.8402
1.0	0.8413	0.8438	0.8463	0.8488	0.8513	0.8538	0.8563	0.8588	0.8613	0.8638
1.1	0.8643	0.8665	0.8687	0.8709	0.8731	0.8753	0.8775	0.8797	0.8819	0.8841
1.2	0.8849	0.8869	0.8889	0.8909	0.8929	0.8949	0.8969	0.8989	0.9009	0.9029
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9083	0.91	0.9117	0.9134	0.9151	0.9168	0.9185
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9237	0.9252	0.9267	0.9282	0.9297	0.9312	0.9327
1.5	0.9332	0.9345	0.9358	0.9371	0.9384	0.9397	0.941	0.9423	0.9436	0.9449
1.6	0.9452	0.9463	0.9476	0.9489	0.9502	0.9515	0.9528	0.9541	0.9554	0.9567
1.7	0.9554	0.9564	0.9574	0.9584	0.9594	0.9604	0.9614	0.9624	0.9634	0.9644
1.8	0.9641	0.9649	0.9657	0.9665	0.9673	0.9681	0.9689	0.9697	0.9705	0.9713
1.9	0.9713	0.9719	0.9725	0.9731	0.9737	0.9743	0.9749	0.9755	0.9761	0.9767
2.0	0.9720	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9762	0.9768	0.9774
2.1	0.9821	0.9826	0.9831	0.9836	0.9841	0.9846	0.9851	0.9856	0.9861	0.9866
2.2	0.9861	0.9864	0.9867	0.987	0.9873	0.9876	0.9879	0.9882	0.9885	0.9888
2.3	0.9893	0.9896	0.9899	0.9902	0.9905	0.9908	0.9911	0.9914	0.9917	0.992
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9924	0.9926	0.9928	0.9930	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9942	0.9944	0.9946	0.9948	0.9950	0.9952	0.9954	0.9956
2.6	0.9953	0.9955	0.9957	0.9959	0.9961	0.9963	0.9965	0.9967	0.9969	0.9971
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.997	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9978	0.9979	0.998	0.9981	0.9982	0.9983
2.9	0.9981	0.9982	0.9983	0.9984	0.9985	0.9986	0.9987	0.9988	0.9989	0.9990
3.0	0.9987	0.9988	0.9989	0.9990	0.9991	0.9992	0.9993	0.9994	0.9995	0.9996

รูปที่ 2.5 การแจกแจงปกติมาตรฐาน

ตารางการแจกแจงปกติมาตรฐาน ทั้งหมดจะเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ที่มีอยู่ภายใต้โค้งส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนมาตรฐาน หรือ z-score เป็นค่าที่แปลงจากคะแนนดิบให้มาอยู่ในหน่วยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนมาตรฐาน z นิยามว่าเป็นระยะห่างของคะแนนดิบจากค่าเฉลี่ยหรือเป็นระยะที่อยู่เหนือกว่าหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยในหน่วยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.4 ห่วงโซ่วิกฤต (Critical chain project management: CCPM)

CCPM เป็นวิธีหนึ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการบริหารจัดการโครงการยุคใหม่ นำเสนอโดย Eliyahu Goldratt ในปี ค.ศ.1997 ในหนังสือที่มีชื่อว่าเป้าหมายและเส้นห่วงโซ่วิกฤต (The Goal and Critical Chain) ซึ่งมีรากฐานของแนวความคิดมาจากทฤษฎีของข้อจำกัด (Theory of Constraints) ในความคิดดังกล่าวจึงเกิดวิธีการ CCPM ที่ต้องการจะจัดแผนโครงการในสภาวะของข้อจำกัดในด้านทรัพยากร ในขณะที่ทำให้โครงการประสบผลสำเร็จตามกำหนดเวลา ด้วยการบวกตัวเผื่อของเวลา (buffer) ได้อย่างเหมาะสม

การบวกตัวเผื่อเวลาเป็นเรื่องปกติของทุกโครงการ รวมทั้งโครงการก่อสร้าง ด้วยเพราะความไม่แน่นอนและการเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด หากแต่เรามักจะบวกตัวเผื่อเวลาของในรายกิจกรรมและทั้งโครงการ ด้วยสมมุติฐาน 3 ประการ 1. อาจเป็นเพราะประสบการณ์สอนว่า ต้องเผื่อเวลาไว้กันเหนียว จากโครงการก่อนหน้านั้นต้องลากยาวออกไป 2. อาจเป็นเพราะความไม่มั่นใจในตัวช่างที่ทำกิจกรรมและมีความเชื่อว่ากิจกรรมนั้นจะต้องยืดยาวออกไป 3. อาจเป็นเพราะต้องกำหนดเวลาให้มากไว้ก่อนเผื่อต่อรอง เมื่อเป็นเช่นนี้ ระยะเวลาที่กำหนดไว้จึงเป็นตัวเลขที่สูงเกินจริง

ถึงแม้ว่าการกำหนดเวลาให้ยาวตามแผน แต่เหตุใดโครงการเกือบทุกโครงการยังมีเหตุให้ต้องล่าช้าออกไป ก็คงมีคำอธิบายได้ 3 ประการ คือ 1. มนุษย์มีความขี้เกียจ ที่เรียกว่าโรคประจำตัวนักเรียน (Student’s Syndrome) ที่ยังไม่ถึงเวลาจะส่งงานก็ยังไม่ทำ ไม่ว่ากำหนดส่งจะยืดยาวออกไปอย่างไร 2. มนุษย์มักจะทำงานไปเรื่อยๆ และใช้เวลาตามกำหนดจนหมด ด้วยความกังวลว่าเมื่อทำเสร็จเร็ว อาจจะได้รับมอบหมายงานใหม่ เป็นไปตามกฎ พาร์กินสัน (Pakinson’s Law) 3. เกิดจากการทำงานพร้อมกันหลายๆงาน งาน (Multi-tasking) ทำให้เกิดการแก่งแย่งทรัพยากร CCPM มีแนวคิดใหม่ในโครงการ คือ แทนที่จะบวกตัวเผื่อเวลาไว้รายกิจกรรม วิธีนี้จะบวกตัวเผื่อใน 2 ลักษณะ ได้แก่ ตัวเผื่อเวลาของทั้งโครงการ (Project Buffer: PB) และ ตัวเผื่อใส่ต่อท้ายกิจกรรมที่ไม่อยู่ในห่วงโซ่วิกฤต แต่ถ้าทำกิจกรรมเกินเวลาที่กำหนด จะส่งผลกับห่วงโซ่วิกฤต (Feeding Buffer: FB) โดยวิธีหาขนาดเวลาสำรองของกิจกรรม (Buffer) [4] มี 2 วิธีดังนี้

2.4.1 วิธี 50% ของห่วงโซ่ ขนาดของเวลาสำรองของกิจกรรมเป็นครึ่งหนึ่งของทั้งหมด ไม่ควรนับช่องว่างในห่วงโซ่เมื่อกำลังใช้วิธีการดำเนินงานนี้อยู่ สำหรับการเผื่อเวลาที่กิจกรรมแรกๆ ควรคำนึงถึงแค่สายงานยาวที่สุด

2.4.2 วิธี ผลรวมรากที่สอง (Square Root of the sum of the Square: SSQ) เป็นผลรวมของวิธีการสี่เหลี่ยม ดังสมการที่ (5)

$$\text{Buffer} = \sqrt{(\bar{x}_{mean} - x_{min})^2} \qquad (5)$$

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 อาจอง สุขประเสริฐ การประยุกต์เทคนิค PERT ในการวางแผนควบคุมโครงการก่อสร้าง โดยมุ่งเน้นให้ทราบงานวิกฤตในโครงการ จัดทำโครงสร้างการแบ่งงาน (Work breakdown structure) และรายละเอียดของงาน (Work package) จากนั้นได้กำหนดลำดับกิจกรรม ประมาณเวลาของกิจกรรม และจัดทำโครงสร้างการแบ่งงาน จากการวิเคราะห์ CPM

2.5.2. แพรทิพย์ โคตรแสนลี งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบจัดการตารางนัดหมายด้วยเทคนิคPERTซึ่งเน้นส่วนของการวิเคราะห์ข่ายนี้เพื่อหาเส้นทางวิกฤติของโครงการ โดยการคำนวณหาค่าเวลาต่าง ๆ ไดแก เวลาเริ่มต้นเร็วสุด เวลาเริ่มช้าที่สุด เวลาเร็วที่สุด และเวลายืดหยุน อิสระของกิจกรรม ผลที่ไดจะแสดงในรูปแบบของ รายงานและ Gantt Chart บนปฏิทิน จากการทดสอบ โครงขายตัวอยางจำนวน 30 โครงขายพบวาระบบ จัดการตารางนัดหมายดวยเทคนิค PERT/CPM สามารถลดระยะเวลาการทำงานรวมของโครงการได ถึง 40% แสดงใหเห็นวาระบบมีประสิทธิภาพอยู่ใน ระดับดีและสามารถนำไปใช้ไดจริง คำสำคัญการประเมินผลและทบทวนโครงการระเบียบวิธีวิถีวิกฤตเส้นทางวิกฤต

2.5.3. สุรพล ดาดี การปรับการวางแผนโครงการ งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อปรับปรุงการวางแผนโครงการของการประกอบแผงอลูมิเนียม ที่ใช้ในงานก่อสร้างตึกสูงสูงจากการศึกษาข้อมูลของบริษัทพบว่าการวางแผนโครงการไมไดคำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริงและไมทราบว่ากิจกรรมใดอยู่ในสายงานวิกฤตและต้องให้ความสำคัญพิเศษ ก่อให้เกิดการสงมอบสินค้าล่าช้า โดยในช่วง 3 ป ที่ผ่านมาบริษัทเสียค่าปรับ และค่าขนส่งสินค้าสินเร่งดวนทางอากาศประมาณ 1.8 ลานบาท งานวิจัยนี้จึงไดประยุกต์ใช้ เทคนิควิธี บริหารโครงการแบบ PERT เพื่อหาสายงานวิกฤติโดยคำนึงถึงเวลาและค่าความแปรปรวนของเวลา ในการปฏิบัติงานจริง พรอมทั้งบ่งชี้กิจกรรมที่เป็นคอขวดในสายงานวิกฤต

2.6 สรุปท้ายบท

จากการศึกษาทฤษฎีทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารความเสี่ยง การระบุความเสี่ยง รวมถึงศึกษาทฤษฎีเทคนิค PERT (Program evaluation and review technique) นำมาใช้ในการจำลองตัวอย่างของความเสี่ยงเพื่อวิเคราะห์หาเวลาการทำงานและเวลาที่เสียไปกับความเสี่ยง นำเวลาที่ได้จากการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับเวลาการทำงานจริง