

การบริหารโครงการสำหรับการจัดงานมงคลสมรส Project Management for Arranging Wedding Ceremony

ชลธิชา พัดแสง¹ เสาวนิตย์ เลขวัต^{1*} และ พรณทิตา ลิมแหลมทอง²

¹คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

²ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กทม. 10900

E-mail: saowanit.le@go.buu.ac.th*

Chonthicha Padsang¹, Saowanit Lekhavat^{1*} and Phantisa Limleamthong²

¹Faculty of Logistics, Burapha University, Muang, Chonburi, 20131,

²Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering,

Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok, 10900

E-mail: saowanit.le@go.buu.ac.th*

Received 26 Oct 2022; Revised 7 Nov 2022

Accepted 28 Dec 2022; Available online 29 Dec 2022

บทคัดย่อ

การจัดโครงการงานมงคลสมรสมีจุดประสงค์เพื่อวางแผนเตรียมการจัดงานมงคลสมรสให้เกิดขึ้น เริ่มตั้งแต่การกำหนดวัน การทำการ์ดเชิญ การทำรายการซื้อแขก จนกระทั่งการแจกการ์ดเพื่อเชิญแขก เนื่องจากการเตรียมการจัดงานมงคลสมรสมีกิจกรรมที่ต้องวางแผนจัดการจำนวนมาก การบริหารโครงการให้มีประสิทธิภาพจึงเข้ามาเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้โครงการประสบความสำเร็จภายใต้ข้อจำกัดที่มีอยู่ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการที่ตั้งไว้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการวางแผนการบริหารโครงการกิจกรรมงานมงคลสมรสให้เป็นระบบ มีการกำหนดลำดับขั้นตอนกิจกรรมที่ชัดเจน และสามารถวิเคราะห์กระบวนการจัดการโครงการให้เสร็จตามแผนที่กำหนดของโครงการและแรงงานบางงานที่สามารถเร่งได้เพื่อให้เสร็จเร็วขึ้นโดยประยุกต์ใช้เทคนิค PERT/CPM โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) ผลจากการวิเคราะห์พบว่าโครงการนี้มีระยะเวลาดำเนินโครงการทั้งสิ้น 178 วัน และค่าใช้จ่ายทั้งหมดเท่ากับ 734,858 บาท จากนั้นจึงทำการเร่งโครงการให้แล้วเสร็จเร็วขึ้น โดยสามารถเร่งโครงการการวางแผนจัดการกิจกรรมงานมงคลสมรสได้ทั้งสิ้น 3 วัน โดยเสียค่าใช้จ่ายในการเร่งโครงการทั้งหมด 5,000 บาท ซึ่งส่งผลทำให้ระยะเวลาวิกฤตเดิม 176 วัน ลดลงเหลือ 173 วัน

คำหลัก: การบริหารโครงการ เส้นทางวิกฤต กิจกรรมบนลูกศรและกิจกรรมบน Node กิจกรรม PERT & CPM การเร่งงาน

Abstract

The purpose of the Project Management for Wedding Ceremony is to systematically plan and prepare the wedding ceremony day. There are a wide range of activities for organizing the Wedding Ceremony, starting from setting the date, making invitation cards, listing the guests until handing out cards to invite guests. However, there are external constraints regarding the auspicious Wedding dates which are very attractive among the brides and grooms so that the popular contractors are usually booked on these dates very quickly. The efficient project management is, therefore, a key success for organizing the wedding projects to achieve the project objectives under existing constraints. In this research, the objectives were to study a systematic approach for the planning of the wedding ceremony. A clear sequence of activities has been established and the project management process was analyzed to complete the project plan accordingly, and some tasks can be expedited to shorten the overall project period by applying PERT/CPM techniques and programs Microsoft Excel. The results of the analysis showed that the project had a total project period of 178 days and total cost was 734,858 baht. The project was able to be accelerated by 3 days at a cost of 5,000 baht, which could shorten the project critical period from 176 days to 173 days.

Keywords: Project Management, Critical Path, Arrow Activity and Node Activity, PERT & CPM Activities, Acceleration

1. บทนำ

การบริหารโครงการจัดการกิจกรรมงานมงคลสมรส เป็นกิจกรรมการวางแผนเพื่อเตรียมการจัดงานแต่งงานให้เกิดขึ้น ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนการจัดงานให้เป็นระบบ มีแผนการปฏิบัติที่ชัดเจน เช่น ในการจัดงานแต่งงานต้องมีการจองคิวล่วงหน้าเพราะวันที่ฤกษ์ดีมักจะเป็นวันที่ซ้ำกัน ทำให้คิวของผู้รับเหมาที่มีฝีมือมักจะถูกจองไปก่อน ซึ่งอาจจะส่งผลให้คุณภาพของงานที่ได้รับลดลง [1] ในลักษณะนี้หากไม่มีการบริหารจัดการที่ดีหรือระบุความสำคัญของกิจกรรมที่ชัดเจนอาจทำให้ส่งผลกระทบต่อการจัดโครงการไม่ว่าจะเป็นในแง่ของเวลา คุณภาพ หรืองบประมาณ

ความหมายโครงการในที่นี้ คือ งานที่มีระยะเวลาแล้วเสร็จของการดำเนินงาน ซึ่งแตกต่างกับงานประจำซึ่งไม่มีเวลาสิ้นสุดของการทำงาน การวางแผนโครงการมีลักษณะคล้ายคลึงกับการวางแผนงานอื่นๆ โดยเริ่มจากการกำหนดเป้าหมายของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินโครงการ ระยะเวลาแล้วเสร็จของโครงการ และผลลัพธ์ที่ต้องการ การกำหนดและมอบหมายงานให้แก่ผู้มีส่วนร่วมในโครงการ การประมาณการเวลาที่ต้องใช้และทรัพยากรที่ต้องการในการทำกิจกรรมต่างๆ ในโครงการ โดยอาศัยวิธีการ

พยากรณ์ การวางแผนการใช้เงินตลอดจนการควบคุมงบประมาณให้อยู่ภายในงบประมาณที่กำหนด และประการสุดท้ายจะต้องกำหนดนโยบายเพื่อการทำกิจกรรมว่ากิจกรรมจะมีผลกระทบต่อการทำงานโครงการมากที่สุดในช่วงของเวลาที่แล้วเสร็จของโครงการ และในกรณีที่ต้องเร่งโครงการให้เสร็จเร็วขึ้นกว่าที่วางแผนไว้ ซึ่งจะต้องกำหนดว่าควรจะใช้ทรัพยากรในกิจกรรมใดเพื่อเร่งรัดให้โครงการเสร็จเร็วขึ้นได้ตามที่ต้องการ กล่าวโดยสรุป สิ่งที่จะต้องวางแผนควบคุมโครงการให้มีประสิทธิภาพคือ ภายในโครงการมีกิจกรรมหรืองานย่อยอะไรบ้างที่จะต้องทำ กิจกรรมใดต้องทำก่อน กิจกรรมใดต้องทำหลังจากกิจกรรมใด และเวลาที่ต้องใช้ในการทำแต่ละกิจกรรมเป็นเท่าใด โครงการที่ทำมีเวลาแล้วเสร็จเป็นเท่าไร ในบรรดากิจกรรมต่างๆ มีกิจกรรมใดบ้างที่ถือว่าเป็นกิจกรรมวิกฤต (critical activity) ซึ่งหมายถึงกิจกรรมที่เมื่อเกิดล่าช้าไปกว่าที่กำหนด จะมีผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จทั้งหมดของโครงการ กิจกรรมใดเมื่อเกิดการล่าช้าจะไม่ส่งผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการ และกิจกรรมเหล่านี้อาจล่าช้าได้นานมากที่สุดเท่าใด จึงจะไม่มีผลต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการ ในกรณีที่ต้องการเร่งให้โครงการเสร็จเร็วขึ้นกว่าที่กำหนด จะต้องทำการเร่งรัด

กิจกรรมใดบ้าง และจะอย่างไรจึงทำให้ต้นทุนการเร่งรัดกิจกรรมถูกที่สุด [2-4]

2. วรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

การบริหารโครงการกิจกรรมงานมงคลสมรสได้มีการใช้ PERT/CPM เข้ามาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการบริหารโครงการให้เป็นระบบ ซึ่งใช้หลักการของ PERT/CPM เป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารโครงการที่ใช้หลักการพื้นฐานอันเดียวกันคือการใช้วิธีการวิเคราะห์ข่ายงานซึ่งเป็นวิธีการที่จำแนกโครงการออกเป็นกิจกรรมย่อยและแสดงความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกันเพื่อให้โครงการสามารถดำเนินโครงการให้สำเร็จตามเวลาและในงบประมาณที่กำหนด [5] ถึงแม้ว่า PERT และ CPM จะคล้ายกันในวิธีพื้นฐานแต่จะมีความแตกต่างกันในวิธีการประมาณค่าเวลากิจกรรม คือเนื่องจาก PERT ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการปรับปรุงวิธีการวางแผนงานและการประเมินงานของโครงการวิจัยใหม่ๆ ซึ่งไม่เคยมีประสบการณ์ในการวางแผนในงานนั้นๆมาก่อนหรือเป็นโครงการที่มีเวลาในการดำเนินการมีค่าไม่แน่นอน [6] ส่วน CPM จะใช้วางแผนโครงการที่มีประสบการณ์ในงานนั้นมาก่อนหรือทราบเวลาในการดำเนินการคงที่ของโครงการนั้นๆ [7] เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลกิจกรรมภายในโครงการเป็นไปได้อย่างง่ายจึงจำเป็นต้องแจกแจงกิจกรรมต่างๆ ที่จำเป็นต้องทำในโครงการทั้งหมดว่า มีกิจกรรมอะไรบ้างที่ต้องทำ กิจกรรมต่างๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร กิจกรรมใดต้องทำก่อน กิจกรรมใดต้องทำหลัง จึงได้มีการศึกษาการการสร้างข่ายงาน (Network) คือการสร้างแผนภูมิหรือไดอะแกรมที่เขียนขึ้นแทนกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องทำในโครงการ โดยแสดงรายละเอียดกิจกรรมในโครงการและลำดับการทำงานของกิจกรรมหรืองานย่อย ๆ ตามลำดับก่อนหลังของกิจกรรม ซึ่งแบ่งเป็นกิจกรรมบนจุดเชื่อมแบบ activity on arrow (AOA) และกิจกรรมบนจุดเชื่อมแบบ activity on node (AON) เพื่อทำงานต่อการวิเคราะห์โครงการทำให้ได้ภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้น [8-9]

อีกทั้งเพื่อให้โครงการสามารถดำเนินการให้สำเร็จตามเวลาและในงบประมาณที่กำหนด

ประหยัดเวลาและการใช้ทรัพยากรในการดำเนินงานของโครงการรวมทั้งยังเป็นการคาดการณ์ล่วงหน้าถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับกิจกรรมต่างๆของโครงการจึงต้องมีการกำหนดว่ากิจกรรมใดจะมีผลกระทบต่อการดำเนินโครงการมากที่สุดในแง่ของเวลาที่แล้วเสร็จ หรือกิจกรรมวิกฤต คือ ในบรรดากิจกรรมต่างๆ มีกิจกรรมใดบ้างที่เมื่อเกิดการล่าช้าจะส่งผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการทั้งหมดกิจกรรมวิกฤตจึงต้องได้รับการควบคุมอย่างดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านเวลา การวิเคราะห์หาวิธีวิกฤตทำได้โดยการคำนวณหาเวลาลอยตัวรวม (TF) หากกิจกรรมใดที่มีค่าเวลาลอยตัวรวมเป็นศูนย์ จะเป็นกิจกรรมในวิธีวิกฤตของโครงการ [10] นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อมูลของโครงการและการวิเคราะห์ข่ายงานยังต้องรู้ถึงเวลาลอยตัวอิสระของแต่ละกิจกรรมด้วย ซึ่งเวลาลอยตัวอิสระหมายถึง เวลาที่กิจกรรมสามารถล่าช้าได้โดยไม่ทำให้กิจกรรมอื่นที่ตามมาต้องเลื่อนตามไปด้วย และเวลาแล้วเสร็จของโครงการก็ไม่ล่าช้าออกไป หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ แม้กิจกรรมนี้จะล่าช้าก็ไม่มีผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการ [11]

การลดเวลาของโครงการหรือการเร่งโครงการให้เสร็จสิ้นเร็วขึ้นก็เป็นอีกหนึ่งกิจกรรมที่จำเป็นต้องศึกษาในการบริหารโครงการกิจกรรมงานมงคลสมรสให้มีประสิทธิภาพ ในกรณีที่ต้องการเร่งรัดโครงการให้เสร็จเร็วขึ้นกว่าที่คาดหมายก็สามารถทำได้โดยการระดมทรัพยากรเพิ่มขึ้นไม่ว่าจะเป็นวัสดุอุปกรณ์พิเศษ หรือการเพิ่มพนักงาน การเร่งรัดโครงการให้เสร็จเร็วขึ้น อาจทำให้หลีกเลี่ยงความเสียหายที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากการทำโครงการล่าช้ากว่าที่กำหนด ซึ่งการเร่งรัดกิจกรรมเพื่อให้เวลาแล้วเสร็จของโครงการเสร็จเร็วขึ้น จะต้องทำกับกิจกรรมที่อยู่ในวิกฤต หรือเร่งรัดกิจกรรมวิกฤตเท่านั้น เพราะการเร่งรัดกิจกรรมที่ไม่ใช่กิจกรรมวิกฤต จะไม่มีผลทำให้เวลาแล้วเสร็จของโครงการเสร็จเร็วขึ้นแต่อย่างใด ทั้งนี้ การเร่งรัดกิจกรรมเพื่อให้โครงการแล้วเสร็จเร็วขึ้นควรทำเฉพาะเท่าที่ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการเร่งรัดโครงการมีค่าสูงกว่าต้นทุนที่ต้องจ่ายเพิ่มเท่านั้นจึงจะทำให้การตัดสินใจเร่งรัดโครงการเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ [12]

จะเห็นได้ว่าการนำเทคนิค PERT/CPM มาประยุกต์ใช้ในการบริหารโครงการนั้นมีการใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากสามารถทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์และระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงการ ทราบถึงผลลัพธ์ของโครงการว่ากิจกรรมใดควรทำเมื่อไร ทำอย่างไร และเสร็จสิ้นเมื่อใด สามารถวางแผนรองรับและหาวิธีแก้ไขกิจกรรมที่เสร็จไม่ทันเวลาของโครงการได้อย่างไรก็ตามการประยุกต์ใช้เทคนิค PERT/CPM กับโครงการการจัดงานมงคลสมรสยังไม่เป็นที่พบเห็นมากนัก จึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยจัดทำโครงการวิจัยขึ้นเพื่อให้การบริหารโครงการที่ติดตั้งกิจกรรมแรกเริ่มต้นจนไปถึงกิจกรรมสุดท้าย

3. วิธีการวิจัย

มีการกำหนดขั้นตอนรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยและศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลกิจกรรมงานมงคลสมรส และราคาที่ต้องจ่ายภายในการจัดงานโดยไม่มีการเร่งงานจากการสอบถามผู้จัดงานและการสัมภาษณ์ (Interview) จากผู้ประกอบการร้านต่างๆ ที่รับผิดชอบกิจกรรมงานมงคลสมรส เกี่ยวกับข้อมูลราคาและเวลาที่สามารถเร่งงานได้

2. ทำการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้ PERT & CPM ค้นหาเส้นทางวิกฤต (Critical path) เพื่อให้ทราบถึงผลลัพธ์กำหนดว่ากิจกรรมจะมีผลกระทบต่อการดำเนินโครงการมากที่สุดในแง่ของเวลาที่แล้วเสร็จ

การคำนวณหาเส้นทางวิกฤตสามารถทำได้โดยทำการหาเวลาของแต่ละกิจกรรมที่เร็วที่สุด ที่ช้าที่สุด หาได้จากสมการดังนี้

$$EF = ES + (\text{ระยะเวลาของกิจกรรม}) \quad (1)$$

เมื่อ

EF = เวลาสิ้นสุดของกิจกรรมที่เร็วที่สุด

ES = เวลาที่กิจกรรมจะเริ่มต้นได้เร็วที่สุด

กรณีมีกิจกรรมที่ให้เลือกค่า ES หลายกิจกรรมให้เลือกค่ากิจกรรมของ EF ที่มากที่สุด

$$LS = LF - (\text{ระยะเวลาของกิจกรรม}) \quad (2)$$

เมื่อ

LS = เวลาที่ช้าที่สุดในการเริ่มกิจกรรมที่ไม่ทำให้ โครงการล่าช้าออกไป

LF = เวลาสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรมที่ไม่ทำให้โครงการล่าช้าออกไป

การคำนวณเวลายืดหยุ่น (slack time: LS) คือเวลาที่กิจล่าช้าได้โดยไม่มีผลกระทบต่อเวลาโครงการแล้วเสร็จ [10-11]

$$SL = LF - EF \text{ หรือ } SL = LS - ES \quad (3)$$

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาบทสรุปโดยการนำผลลัพธ์จากการคำนวณที่จะได้ออกมาเป็นตัวเลขมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกันว่าภายในโครงการนั้นดำเนินไปตามแผนการที่กำหนดหรือไม่ ในบรรดากิจกรรมต่างๆ มีกิจกรรมใดบ้างที่เมื่อเกิดการล่าช้าจะไม่มีผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการ และกิจกรรมเหล่านี้อาจล่าช้าได้นานมากที่สุดเท่าใด จากนั้นจึงพิจารณาหาสาเหตุและวางแผนแก้ปัญหาเมื่อกิจกรรมนั้นไม่เป็นไปตามแผน เช่น การเร่งโครงการเพื่อให้โครงการเสร็จเร็วขึ้น

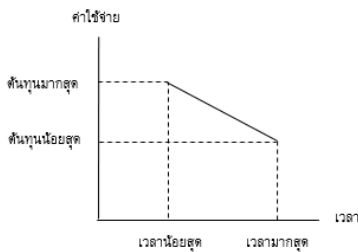
การเร่งโครงการจำเป็นต้องมีข้อมูลต่างๆต่อไปนี้

1. เวลาดำเนินงานตามปกติ (Normal Time, Tn) คือ เวลาดำเนินงานที่ประมาณไว้ในขั้นตอนการวางแผน

2. เวลาดำเนินงานอย่างเร่งรัด (Crash Time, Tc) คือ ระยะเวลาที่สั้นที่สุดที่จะเร่งงานนั้นๆได้ เช่น งาน A โดยปกติใช้เวลาดำเนินงาน 6 วัน แต่สามารถเร่งให้เสร็จได้ภายในเวลา 3 วัน เป็นต้น

3. ค่าใช้จ่ายตามปกติ (Normal Cost, Cn) คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมมีการดำเนินงานตามปกติ

4. ค่าใช้จ่ายเร่งรัด (crash cost, Cc) คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อเร่งงานนั้นๆให้เสร็จโดยเร็วที่สุด เช่น ถ้างาน A โดยปกติจะใช้เวลา 6 วัน และมีค่าใช้จ่าย 1,500 บาท แต่ถ้าเร่งให้เสร็จภายใน 3 วัน จะต้องจ้างคนงานเพิ่ม รวมทั้งต้องจัดหาเครื่องมือเพิ่มทำให้ค่าใช้จ่ายในการทำงาน A เพิ่มขึ้นเป็น 2,000 บาท สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและค่าใช้จ่ายในการทำงาน A ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กราฟต้นทุน และเวลาของกิจกรรม

ในการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเร่งงาน จะทำการคำนวณค่าใช้จ่ายในการเร่งงานต่อหนึ่งหน่วยเวลา (crash cost per time period) ดังนี้ ค่าใช้จ่ายในการเร่งงานหนึ่งต่อหน่วยเวลาหาได้จาก [13-14]

$$\frac{C_c - C_n}{T_n - T_c} \quad (4)$$

4.ผลการวิจัย

ข้อมูลรายละเอียด กิจกรรมก่อน หลัง และระยะเวลาของกิจกรรมของงานในแต่ละกิจกรรมงานมงคลสมรส แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดกิจกรรมงานมงคลสมรส

กิจกรรม	รายละเอียด	กิจกรรม ก่อนหน้า	ระยะเวลา ลา (วัน)
1.1	ศึกษารายละเอียด	1.1	14
1.2	หาฤกษ์	1.1	7
1.3	เลือกธีมสัการตกแต่งและชุดแขก	1.1	1
1.4	ประมาณจำนวนแขก	1.2	1
2	จองช่างแต่งหน้า	-	1
3.1	สำรวจสถานที่ และเปรียบเทียบราคา	1.2, 1.4, 3.1	31
3.2	จองสถานที่จัดงาน	3.2	1
3.3	จองของตกแต่งและฉากหลัง	3.3	1
3.4	นัดคุยสถานที่ เพื่อดูพื้นที่จริง	3.4	1
3.5	ดูรายละเอียดงานครั้งสุดท้าย/เลือกอาหาร	3.5	1
3.6	คอนเฟิร์มจำนวนแขกครั้งสุดท้าย	1.4	1
4.1	ลิสต์แขกงานแต่ง	1.2, 1.3,	7

กิจกรรม	รายละเอียด	กิจกรรม ก่อนหน้า	ระยะเวลา ลา (วัน)
		1.4, 3.2	
4.2	ออกแบบและแก้ไขการ์ดเชิญ	4.2	14
4.3	พิมพ์การ์ดเชิญ	4.3	7
4.4	พิมพ์ซองงานแต่ง	4.4	2
4.5	แจกการ์ด	1.2	31
5.1	หาและจองชุดเจ้าบ่าวเจ้าสาว	5.1	31
5.2	ลดน้ำหนัก	5.2	62
5.3	ลองชุดเจ้าบ่าวเจ้าสาว	5.3	1
5.4	เก็บรายละเอียดก่อนวันงาน	1.2	1
5.5	เลือกเพื่อนเจ้าบ่าว เจ้าสาว	5.5	7
5.6	เช่าชุดเพื่อนเจ้าบ่าว เจ้าสาว	1.2, 3.2	1
6.1	จองคิวช่างภาพ ช่างวิดีโอวันงาน	1.2, 3.2	1
6.2	จองคิววงดนตรี	3.2, 5.2	1
6.3	ทำวิดีโอเปิดตัวบ่าวสาว	-	62
6.4	จองคิวถ่ายภาพก่อนแต่งงาน	6.4	1
6.5	ถ่ายภาพก่อนแต่งงานและส่งงาน	6.5	14
6.6	อัด/รูปโคมบอร์ดตกแต่งในงาน	-	7
6.7	เลือกเพลงงานแต่ง	1.2, 3.2	1
7.1	หาพิธีกรงานเลี้ยงฉลอง	1.2, 1.3, 3.2	1
7.2	จองคิวนายพิธีกรวันนั้น	1.2, 3.2	1
7.3	จองคิวขบวนขันหมาก	1.2, 1.3, 3.2	1
7.4	ของรับไหว้และของชำร่วย	1.2, 3.2	31
7.5	ลำดับพิธีการ เตรียมสคริปต์ให้พิธีกร	1.1	2

ตารางที่ 2 ค่าที่ได้จากการคำนวณ

กิจกรรม	กิจกรรม ก่อนหน้า	ระยะ เวลา (วัน)	ES	EF	LS	LF	TF
1.1	-	14	0	14	0	14	0
1.2	1.1	7	14	21	14	21	0
1.3	1.1	1	14	15	121	122	107
1.4	1.1	1	14	15	112	113	98
2	1.2	1	21	22	175	176	154
3.1	-	31	0	31	82	113	82

กิจกรรม	กิจกรรมก่อนหน้า	ระยะเวลา (วัน)	ES	EF	LS	LF	TF
3.2	1.2, 1.4, 3.1	1	31	32	113	114	82
3.3	3.2	1	32	33	172	173	140
3.4	3.3	1	33	34	173	174	140
3.5	3.4	1	34	35	174	175	140
3.6	3.5	1	35	36	175	176	140
4.1	1.4	7	15	22	169	176	154
4.2	1.2, 1.3, 1.4, 3.2	14	32	46	122	136	90
4.3	4.2	7	46	53	136	143	90
4.4	4.3	2	53	55	143	145	90
4.5	4.4	31	55	86	145	176	90
5.1	1.2	31	21	52	21	52	0
5.2	5.1	62	52	114	52	114	0
5.3	5.2	1	114	115	174	175	60
5.4	5.3	1	115	116	175	176	60
5.5	1.2	7	21	28	168	175	147
5.6	5.5	1	28	29	175	176	147
6.1	1.2, 3.2	1	32	33	175	176	143
6.2	1.2, 3.2	1	32	33	175	176	143
6.3	3.2, 5.2	62	114	176	114	176	0
6.4	-	1	0	1	154	155	154
6.5	6.4	14	1	15	155	169	154
6.6	6.5	7	15	22	169	176	154
6.7	-	1	0	1	175	176	175
7.1	1.2, 3.2	1	32	33	175	176	143
7.2	1.2, 1.3, 3.2	1	32	33	175	176	143
7.3	1.2, 3.2	1	32	33	175	176	143
7.4	1.2, 1.3, 3.2	31	32	63	145	176	113
7.5	1.2, 3.2	2	32	34	174	176	142

จากตารางที่ 2 และรูปที่ 4 การคำนวณหาค่าเริ่มต้นที่เร็วที่สุด (Earliest Start: ES) ของกิจกรรมที่ 1.1 ศึกษารายละเอียด = 0 เนื่องจากไม่มีกิจกรรมก่อนหน้าเช่นเดียวกับกิจกรรมที่ 3.1 สำรวจสถานที่ และ

เปรียบเทียบราคา , 6.4 จอกรับภาพก่อนแต่งงาน และ 6.7 เลือกเพลงงานแต่ง ES ของกิจกรรมเหล่านั้นจะเป็น 0 แต่ในกรณีที่มีกิจกรรมก่อนหน้าที่จะต้องทำมากกว่าหนึ่งกิจกรรมเช่น กิจกรรมที่ 3.2 จอสถานที่จัดงาน, 4.2 ออกแบบและแก้ไขการ์ดเชิญ, 6.1 จอกรับภาพ ช่วงพิธีโอวันงาน, 6.2 จอกรับวงดนตรี , 6.3 ทำวิดีโอเปิดตัวบ่าวสาว กรณีนี้ให้เลือกค่าที่มากที่สุด ตัวอย่างเช่น กิจกรรมที่ 3.2 จอสถานที่จัดงาน ซึ่งมี 3 กิจกรรมต่อ คือ 1.2 หาฤกษ์, 1.4 ประมาณจำนวนแขก, 3.1 สำรวจ สถานที่ และเปรียบเทียบราคา กิจกรรมที่ 1.2 หาฤกษ์ มีค่า EF = 21, กิจกรรมที่ 1.4 ประมาณจำนวนแขก มีค่า EF = 15, กิจกรรมที่ 3.1 สำรวจ สถานที่ และเปรียบเทียบราคา มีค่า EF = 31 เพราะฉะนั้นเลือกกิจกรรมที่มีค่ามากที่สุดคือกิจกรรมที่ 3.1 สำรวจสถานที่ และเปรียบเทียบราคา ซึ่งมีค่า EF มากที่สุด คือ เท่ากับ 31 ส่วนการคำนวณ ES ของตัวที่มีกิจกรรมก่อนหน้าเจาะจงไว้แล้วให้ใส่ค่าเวลาแล้วเสร็จเร็วที่สุด (EF) ของตัวนั้นๆได้เลย ตัวอย่างเช่น กิจกรรมที่ 2 จอช่วงแต่งงาน มีกิจกรรมก่อนหน้าเป็นกิจกรรมที่ 1.2 หาฤกษ์ ค่า ES เท่ากับ 21 (EF)

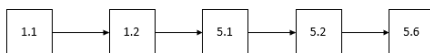
การคำนวณหาเวลาแล้วเสร็จเร็วที่สุด (Earliest Finish: EF) เวลาแล้วเสร็จเร็วที่สุดของกิจกรรมมีค่าเท่ากับเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดของกิจกรรมบวกกับเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมนั้น หาได้จาก $ES + \text{ระยะเวลา}$ [15] ดังนั้นกิจกรรมที่ 1.1 ศึกษารายละเอียด จะได้ $0 + 14 = 14$ กิจกรรมที่ 1.2 หาฤกษ์ จะได้ $14 + 7 = 21$ กิจกรรมที่ 3.2 จอสถานที่จัดงาน จะได้ $31 + 1 = 32$ กิจกรรมที่ 4.2 ออกแบบและแก้ไขการ์ดเชิญ จะได้ $32 - 14 = 46$ และคำนวณต่อไปเรื่อย ๆ ให้ครบทุกกิจกรรม

การคำนวณเวลาแล้วเสร็จช้าที่สุด (Latest Finish: LF) การคำนวณ LF จะเป็นการคำนวณแบบย้อนกลับจากกิจกรรมสุดท้ายไปยังกิจกรรมแรก [15] ตัวอย่างเช่นกิจกรรมที่ 7.5 ลำดับพิธีการ เติริยมสคริปต์ให้พิธีกร เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ไม่มีกิจกรรมถัดไป (Next node) จึงนำเวลาจุดสิ้นสุดของโครงการมาใส่ คือ 176 (EF) สำหรับกิจกรรมที่มีกิจกรรมถัดไป ให้นำเวลาเริ่มต้นที่ช้าที่สุด (LS) ของกิจกรรมถัดไปมาใส่ ตัวอย่างเช่น กิจกรรมที่ 6.5 ถ่ายภาพก่อนแต่งงานและ

ส่งงาน มีกิจกรรมถัดไปคือ กิจกรรมที่ 6.6 อัศจรรย์โหมบอร์ตตกแต่งในงาน จะได้ $LF = 169$ อีกกรณีหนึ่งคือถ้าหากมีกิจกรรมถัดไปมากกว่าหนึ่งกิจกรรมให้เลือกกิจกรรมที่เริ่มต้นที่ช้าที่สุดหรือมีค่าน้อยที่สุด ตัวอย่างเช่น กิจกรรมที่ 5.2 ลดน้ำหนัก มีกิจกรรมถัดไปคือ 5.3 ชูตเจ้าป่าเจ้าสาว และ 6.3 ทำวิดีโอเปิดตัวสาว เลือกค่าน้อยที่สุดจะได้กิจกรรมที่ 6.3 ทำวิดีโอเปิดตัวสาว เพราะฉะนั้น $LF = 114$

การคำนวณเวลาเริ่มต้นที่ช้าที่สุด (Latest Finish: LS) เวลาเริ่มต้นที่ช้าที่สุดของกิจกรรมมีค่าเท่ากับเวลาแล้วเสร็จช้าที่สุดของกิจกรรมลบด้วยเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมนั้น หาได้จาก $LF - \text{ระยะเวลา}$ [15] ดังนั้นกิจกรรมที่ 1.1 ศึกษารายละเอียด จะได้ $14 - 14 = 0$ กิจกรรมที่ 1.2 หาฤกษ์ จะได้ $21 - 7 = 7$ กิจกรรมที่ 3.2 จองสถานที่จัดงาน จะได้ $114 - 1 = 113$ กิจกรรมที่ 4.2 ออกแบบและแก้ไขการ์ดเชิญ จะได้ $136 - 14 = 122$ และคำนวณต่อไปเรื่อย ๆ ให้ครบทุกกิจกรรม

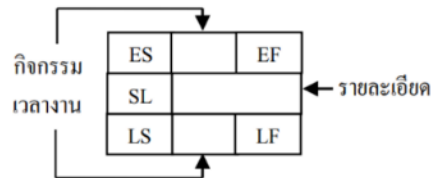
การคำนวณเวลายืดหยุ่นอิสระ (Slack Time: SL) ของกิจกรรมที่ 1.1 ศึกษารายละเอียด ได้จาก $SL = ES - LS$ ดังนั้นจะได้ $0 - 0 = 0$ กิจกรรมที่ 1.2 หาฤกษ์ จะได้ $14 - 14 = 0$ กิจกรรมที่ 5.1 หาและจองชูตเจ้าป่าเจ้าสาว จะได้ $21 - 21 = 0$ กิจกรรมที่ 5.2 ลดน้ำหนัก จะได้ $52 - 52 = 0$ กิจกรรมที่ 6.3 ทำวิดีโอเปิดตัวสาว จะได้ $114 - 114 = 0$ ซึ่งกิจกรรมที่ยกตัวอย่างทั้งหมดเป็นกิจกรรมจะมีผลกระทบต่อการดำเนินโครงการมากที่สุดในแง่ของเวลาที่แล้วเสร็จ ถ้าหากมีการล่าช้าออกไป จะส่งผลให้เวลาแล้วเสร็จของโครงการล่าช้าออกไปด้วย หรือเป็นกิจกรรมวิกฤต เนื่องจากเวลายืดหยุ่นอิสระของทุกกิจกรรมมีค่าเท่ากับ 0



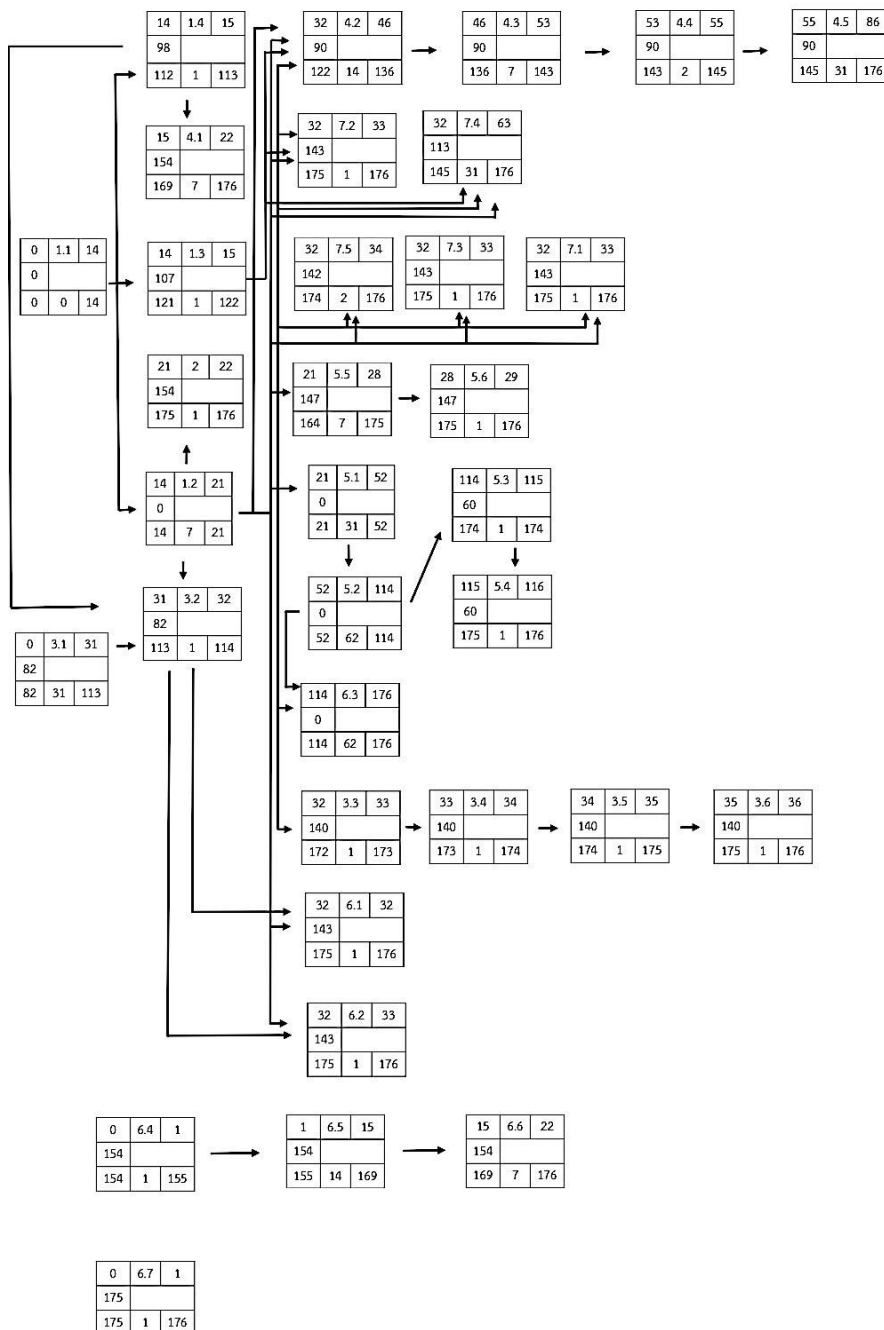
รูปที่ 2 เส้นทางกิจกรรมวิกฤต

ดังนั้น จากรูปที่ 2 เส้นทางวิกฤตสำหรับการสร้างข่ายงานโครงการกิจกรรมงานมงคลสมรสเท่ากับ 5 กิจกรรม การประมาณค่าช่วงระยะเวลาของโครงการ = 176 วัน

ความหมายของกิจกรรมรายละเอียดและการหา ES, EF, LS, LF และค่า SL แบบ Node Diagram แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แบบ Node Diagram



รูปที่ 4 Diagram Node ของการจัดการโครงการงานมงคลสมรส

4.1 การเร่งงาน

ในการนำแผนการดำเนินโครงการที่จัดไว้ไปดำเนินงานนั้น ในบางกรณีก็มีความจำเป็นต้องมีการเร่งรัดโครงการให้เสร็จเร็วขึ้นกว่าที่มีการคาดหมายไว้ หรือ ระหว่างการดำเนินงานโครงการ พบว่า บางงานมีปัญหาล่าช้าส่งผลกระทบต่อกำหนดเวลาของงานอื่น รวมทั้งทำให้กำหนดการเสร็จสิ้นโครงการล่าช้าไปด้วย ซึ่งอาจเกิดความเสียหาย เช่น ถูกปรับ ทั้งนี้หากต้องการให้โครงการเสร็จเร็วขึ้นก็ต้องเร่งตรงกิจกรรมวิกฤตนั้นเองอย่างไรก็ตามการเร่งงานอาจนำไปสู่ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น โดยอาจจะอยู่ในรูปของค่าวัสดุพิเศษ ค่าล่วงเวลาของพนักงานเป็นต้น ดังนั้นการตัดสินใจเกี่ยวกับการเร่งงานผู้วิเคราะห์ต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายโดยรวมด้วย ดังนั้นผู้บริหารโครงการต้องสามารถตัดสินใจว่าควรเร่งงานใดเพื่อให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด คือ โครงการเสร็จเร็วขึ้นตามที่ต้องการโดยที่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นให้น้อยที่สุด [9]

ตารางที่ 3 ค่าใช้จ่ายของกิจกรรมที่เกิดขึ้นกรณีเร่งงาน

กิจกรรม	ระยะเวลา		ค่าใช้จ่าย		จำนวนวันที่เร่งงานได้	ค่าใช้จ่าย/วัน
	ปกติ	เร่ง	ปกติ	เร่ง		
1.1	14	-	-	-	-	-
1.2	7	-	-	-	-	-
1.3	1	-	-	-	-	-
1.4	1	-	-	-	-	-
2	1	-	12,000	ไม่รับงานเร่ง	-	-
3.1	31	-	-	-	-	-
3.2	1	-	40,000	ไม่รับงานเร่ง	-	-
3.3	1	-	50,000	ไม่รับงานเร่ง	-	-
3.4	1	-	-	ไม่รับงานเร่ง	-	-
3.5	1	-	429,000	ไม่รับงานเร่ง	-	-
3.6	1	-	-	ไม่รับงานเร่ง	-	-
4.1	7	-	-	-	-	-
4.2	14	13	-	ไม่คิดค่า	1	-

กิจกรรม	ระยะเวลา		ค่าใช้จ่าย		จำนวนวันที่เร่งงานได้	ค่าใช้จ่าย/วัน
	ปกติ	เร่ง	ปกติ	เร่ง		
				เร่งเวลา		
4.3	7	-	13,505	ไม่คิดค่าเร่งเวลา	-	-
4.4	2	-	-	-	-	-
4.5	31	-	-	-	-	-
5.1	31	30	51,140	52,140	1	1,000
5.2	62	-	-	-	-	-
5.3	1	-	-	ไม่คิดค่าเร่งเวลา	-	-
5.4	1	1	-	ไม่คิดค่าเร่งเวลา	0	-
5.5	7	-	-	-	-	-
5.6	1	-	11,800	ไม่รับงานเร่ง	-	-
6.1	1	1	40,910	ไม่คิดค่าเร่งเวลา	0	-
6.2	1	-	-	-	-	-
6.3	62	60	36,000	40,000	2	2,000
6.4	1	1	-	ไม่คิดค่าเร่งเวลา	0	-
6.5	14	13	19,900	21,900	1	2,000
6.6	7	-	3,014	ไม่รับงานเร่ง	-	-
6.7	1	-	-	-	-	-
7.1	1	-	-	-	-	-
7.2	1	1	4,999	ไม่คิดค่าเร่งเวลา	0	-
7.3	1	-	8,300	ไม่รับงานเร่ง	-	-
7.4	31	30	14,290	เก็บเต็มจำนวน	1	-
7.5	2	14	-	-	-	-

จากตารางที่ 3 แสดงรายละเอียดของการเร่งรัดงานไม่ว่าจะเป็นระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการเร่งรัด ซึ่งสามารถรวมค่าใช้จ่ายปกติที่ยังไม่ได้ทำการเร่งรัดงานได้เท่ากับ 734,858 บาทและรวมค่าใช้จ่ายในการเร่งรัดงานได้เท่ากับ 114,040 บาท

ซึ่งในการศึกษาวิจัยนี้กำหนดให้เวลามากสุดเท่ากับ 178 วัน เส้นทางวิกฤตหรือเวลาลอยตัวอิสระที่ได้เท่ากับ 176 วัน แต่ละกิจกรรมที่เป็นเวลาลอยตัว

อิสระ ซึ่งมี 5 กิจกรรม คือ กิจกรรมที่ 1.1 ศึกษา
รายละเอียด, 1.2 หาฤกษ์, 5.1 หาและจองชุดเจ้าบ่าว
เจ้าสาว, 5.2 ลดน้ำหนัก, 6.3 ทำวีดีโอเปิดตัวบ่าวสาว

ตารางที่ 4 จำนวนวันที่แรงงานและค่าใช้จ่าย

เรียง ครั้งที่	1.1	1.2	5.1	5.2	6.3	จำนวน วัน	จำนวน เงิน (บาท)
1						175	1,000
2						174	2,000
3						173	2,000

สามารถเร่งโครงการได้แต่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มดัง
แสดงในตารางที่ 3 ของแต่ละกิจกรรม ดังนั้นในโครงการ
นี้ใช้เวลาแล้วเสร็จ 176 วัน (เส้นทางวิกฤต) พิจารณาที่
กิจกรรมที่มีค่าใช้จ่ายน้อยสุดในการเร่งงาน ได้แก่
กิจกรรมที่ 5.1 การหาและจองชุดเจ้าบ่าวเจ้าสาว มี
ค่าใช้จ่าย 1,000 บาท สามารถเร่งโครงการได้ 1 วัน และ
กิจกรรมที่ 6.3 การทำวีดีโอเปิดตัวบ่าวสาวมีค่าใช้จ่าย
2,000 บาท ซึ่งในที่นี้ขอยกตัวอย่างการคำนวณ
ค่าใช้จ่ายในการเร่งงานต่อ 1 วัน ดังสมการที่ 4 ของ
กิจกรรมที่ 6.3 ทำวีดีโอเปิดตัวบ่าวสาว ได้ดังนี้
$$\frac{40,000 - 36,000}{62 - 60} = 2,000 \text{ บาท}$$
 เพราะฉะนั้นกิจกรรมนี้
สามารถเร่งโครงการได้ 2 วัน เป็นกิจกรรมที่มีค่าใช้จ่าย
น้อยตามลงมา จากการคำนวณที่แสดงในตารางที่ 4
จำนวนวันที่แรงงานและค่าใช้จ่าย สามารถเร่งโครงการ
การวางแผนจัดกิจกรรมงานมงคลสมรสได้ทั้งสิ้น 3 วัน
โดยเสียค่าใช้จ่ายในการเร่งโครงการทั้งหมด 5,000 บาท
เวลาวิกฤต 176 วัน ลดเวลาลงเหลือ 173 วัน

5. สรุป

การใช้กิจกรรมบนลูกศรและกิจกรรมบน Node
กิจกรรม PERT & CPM และคำนวณหาเส้นทางวิกฤต
รวมทั้งการเร่งโครงการทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์และ
ระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงการ ในการศึกษา
วิจัยนี้กำหนดให้เวลาของโครงการมากที่สุดเท่ากับ 178
วัน และมีกิจกรรมจะมีผลกระทบต่อการดำเนินโครงการ
มากที่สุดในช่วงเวลาที่แล้วเสร็จ หรือกิจกรรมวิกฤต
คือ กิจกรรมที่ 1.1 ศึกษารายละเอียด, 1.2 หาฤกษ์, 5.1
หาและจองชุดเจ้าบ่าวเจ้าสาว, 5.2 ลดน้ำหนัก และ

กิจกรรมที่ 6.3 ทำวีดีโอเปิดตัวบ่าวสาว ซึ่งจะมีทั้งหมด
5 กิจกรรม และค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการเท่ากับ
734,858 บาท เนื่องจากต้องการทำการเร่งโครงการให้
แล้วเสร็จเร็วขึ้น สามารถเร่งโครงการการวางแผนจัด
กิจกรรมงานมงคลสมรสได้ทั้งสิ้น 3 วัน โดยเสีย
ค่าใช้จ่ายในการเร่งโครงการทั้งหมด 5,000 บาท
เนื่องจากทำการเร่งกิจกรรมที่ 5.1 หาและจองชุดเจ้าบ่าว
เจ้าสาว 6.3 การทำวีดีโอเปิดตัวบ่าวสาวจำนวน 2 ครั้ง
ซึ่งทั้ง 3 กิจกรรมอยู่บนเส้นทางวิกฤต ทำให้เวลาวิกฤต
176 วัน ลดเวลาลงเหลือทั้งสิ้น 173 วัน

งานวิจัยนี้มีข้อจำกัด คือ กำหนดให้ระยะเวลา
ดำเนินการเป็นค่าคงที่ซึ่งในความเป็นจริงอาจมีความ
ไม่แน่นอนเกิดขึ้นได้ อีกทั้งการเร่งงานสามารถทำได้
ยากในสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ซึ่งกรณี
ดังกล่าวสามารถเป็นช่องทางสำหรับงานวิจัยในอนาคต
ได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Praewwedding.com วางแผนจัดงานแต่งงาน นับถอย
หลัง 1 ปี บ่าวสาวต้องทำอะไรบ้าง. [อินเทอร์เน็ต].
ไม่ปรากฏปีพิมพ์. [เข้าถึงเมื่อ 8 มกราคม 2565].
เข้าถึงได้จาก:
<https://praewwedding.com/planning/wedding-facts-planning/106562>
- [2] พิภพ ลลิตาภรณ์. เทคนิคการบริหารโครงการโดย
CPM และ PERT. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ส.
เอเชียเพรส จำกัด; 2539.
- [3] Natikan. การวางแผนโครงการด้วย PERT/CPM
[อินเทอร์เน็ต]. 2561. [เข้าถึงเมื่อ 5 มกราคม 2565].
เข้าถึงได้จาก: http://staff.cs.psu.ac.th/natikan/344-381/pre-cpm_1/pert.htm
- [4] Tiger. การบริหารโครงการ Project Management.
[อินเทอร์เน็ต]. 2561. [เข้าถึงเมื่อ 5 มกราคม 2565]
เข้าถึงได้จาก: <https://thaiwinner.com/project-management/>

- [5] แพรททิพย์ ไครตแสนลี และ เกียรติศักดิ์ โยชนะนัง. (2555). ระบบจัดการตารางนัดหมายด้วยเทคนิค PERT/CPM สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [6] Dropbox. ประวัติความเป็นมาของเทคนิคการประเมินผลและการทบทวนโปรแกรม [อินเทอร์เน็ต]. ไม่ปรากฏปีพิมพ์ [เข้าถึงเมื่อ 5 มกราคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://experience.dropbox.com/th-th/resources/pert>
- [7] Gadget-info. ความแตกต่างระหว่าง PERT และ CPM. [อินเทอร์เน็ต]. 2019. [เข้าถึงเมื่อ 5 มกราคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://th.gadget-info.com/difference-between-pert>
- [8] จิตติวัฒน์ นิธิกาญจนธาร, ธนวัฒน์ สว่างงาม. การบริหารโครงการด้วยการสร้างข่ายงานกิจกรรมการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา ร้านค้า Lotus Express สาขา ซอยลาดพร้าว 130. วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ม.อ.บ. 2560; 10(2): 62-73.
- [9] สุรพงศ์ บางพาน, พีรพันธ์ บางพาน, ณรงค์ศักดิ์ เกียรติประชา, ณัฐพล ปัญญาสุ, นิตกร ใจตา. การสร้างข่ายงานกิจกรรมในกระบวนการผลิต กรณีศึกษา เครื่องกะเทาะข้าวเปลือกชนิด 6 ลูกยาง. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2560; 24(1): 9-19.
- [10] สุรพงศ์ บางพาน, พีรพันธ์ บางพาน. การบริหารโครงการด้วยการสร้างข่ายงานกิจกรรมในกระบวนการผลิต ชุด กระป๋อง ล้าง เลียง ข้าว. วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ม.อ.บ. 2557; 7(2): 104-112.
- [11] ดลฤดี สิงห์สี. การลดเวลาการวางแผนงานที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้ากำลังและ ระบบไฟฟ้าสื่อสาร กรณีศึกษาโครงการโรงพยาบาลพระปกเกล้าเจ้าจันทร์บุรี[วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ]. (ไม่ปรากฏสถานที่พิมพ์); มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์; (ไม่ปรากฏปีที่ได้ปริญญา).
- [12] จิตติวัฒน์ นิธิกาญจนธาร, ธนวัฒน์ สว่างงาม. การควบคุมเวลาล่าช้าของงานด้วยเทคนิค PERT/CPM บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) กรณีศึกษา การติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตความเร็ว Fiber to the x (FTTx) ที่สถานีก๊าซ NGV ปตท. จ.ปทุมธานี. วารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึงเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://ph02.tcithaijo.org/index.php/sej/article/view/140208/103972>
- [13] ศันสนีย์ เลี้ยงพานิชย์. การพัฒนาระบบสนับสนุนการบริหารโครงการด้วย CPM และ PERT ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ; 2546
- [14] พนิษฐ บุษย์นิลเพชร. การประยุกต์ใช้ PERT/CPM ในโครงการต่อเรือ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ]. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2550
- [15] จิรภา สรรพกิจกำจร. การใช้ Excel ในการบริหารโครงการด้วย PERT/CPM. วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2549; 5(1): 114-121