

การวิเคราะห์หาสาเหตุที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการงานประดิษฐ์ และงานติดตั้งเครื่องจักรอุตสาหกรรม

THE ANALYSIS OF DELAY CAUSES IN THE FABRICATION WORK AND THE INSTALLATION WORK OF INDUSTRIAL MACHINERY

กิตติพงษ์ ชินาวุธ¹

ผศ.ดร. ศุภรัชชัย วรรัตน์²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา และวิเคราะห์เกี่ยวกับการดำเนินโครงการงานประดิษฐ์ และงานติดตั้งเครื่องจักรอุตสาหกรรมที่เสร็จสิ้นโครงการไปแล้ว แต่เนื่องจากการดำเนินโครงการที่เกิดความล่าช้ากว่าแผนงานที่กำหนดไว้ งานวิจัยนี้ศึกษาโดยใช้ทฤษฎี CPM (Critical Path Method) ในการช่วยวิเคราะห์หางานวิกฤต (Critical time) หรือเส้นทางวิกฤต (Critical Path) เพื่อนำงานวิกฤตไปสู่การวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินโครงการ และส่งผลกระทบต่อในเรื่องของเวลาโดยรวมของโครงการอย่างเป็นระบบ โดยการใช้แผนผังเหตุ และผล (Cause and Effect Diagram) จากนั้นทำการวิเคราะห์เชิงลึกเพื่อค้นหาปัจจัยของความสัมพันธ์ในแต่ละปัญหาที่เกิดขึ้น และการเสนอมาตรการในการป้องกันพร้อมทั้งแนวทางในการแก้ไขปัญหาสำหรับในอนาคตต่อไป

ผลการดำเนินการวิจัย พบว่าสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินโครงการ และส่งผลกระทบต่อในเรื่องของเวลาโดยรวมของโครงการงานประดิษฐ์ และงานติดตั้งเครื่องจักรอุตสาหกรรมนั้นมีสาเหตุมาจาก 1)สาเหตุที่เกิดจากผู้ปฏิบัติงาน และ2)สาเหตุที่เกิดจากกระบวนการทำงาน

ความสำคัญ : งานประดิษฐ์เครื่องจักรอุตสาหกรรม

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

² ที่ปรึกษาการศึกษาวิจัยบุคคลหลัก

ABSTRACT

This research aimed to study and analyze the implementation of the invention project and install industrial machinery that was accomplished but not processed on time as expected. This research was to study the critical path method (CPM) to help analyze a critical time. The critical path for delivering the critical task is to systematically analyze the causes of the fundamental problems that affected the delayed process of the project and affected the total project time by using a cause-and-effect diagram. Then, in-depth analysis to find factors of relation when each problem occurs and present preventive measures, including solutions to solve problems for the future. The research results were as follows: the real problems that caused the project process to be delayed and affect the total time of the invention project and the installation of industrial machinery were 1) the cause of workers and 2) the cause of work processes.

1. บทนำ

บริษัทแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ (ชลบุรี) เป็นบริษัทรับเหมาเกี่ยวกับงานเครื่องจักรอุตสาหกรรม ทั้งในด้านงานออกแบบเครื่องจักร (Machine Design) งานแก้ไขดัดแปลงเครื่องจักร (Machine Modification), งานพัฒนาเครื่องจักร (Machine Development) งานประดิษฐ์เครื่องจักร (Machine Fabrication) และงานติดตั้งเครื่องจักร (Machine Installation) เป็นต้น

ซึ่งงานโครงการมีรายละเอียดต่าง ๆ ของงานหลากหลาย รวมทั้งขั้นตอนในการปฏิบัติงานที่ใช้เวลาในการปฏิบัติงานค่อนข้างมากพอสมควร อีกทั้งในแต่ละกระบวนการทำงานมีโอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาดได้ ซึ่งถ้าระหว่างการบริหารจัดการโครงการนี้เกิดข้อผิดพลาด และเกิดปัญหาต่าง ๆ จากสาเหตุเหล่านี้ เช่น การปฏิบัติงานแบบไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน ไม่มีการวางแผนการบริหารจัดการในด้านต่าง ๆ ขาดความเป็นเอกภาพ ส่งผลให้การดำเนินงานของบุคคลไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ไม่มีเครื่องมือในการบริหารจัดการ ไม่มีแผนการควบคุมกระบวนการงานประดิษฐ์ที่ไม่ชัดเจน จึงส่งผลให้งานไม่มีคุณภาพ ไม่ตรงตามข้อกำหนด ทำให้สูญเสียเวลาในการแก้ไข ไม่มีตัวชี้วัดที่เป็นเครื่องมือในการพยากรณ์ทิศทางการดำเนินงาน เพื่อใช้ในการติดตามสำหรับการพัฒนา หรือการดำเนินงานในแต่ละกระบวนการ ว่างานใดบ้างที่บรรลุวัตถุประสงค์ และเป้าหมายหรือไม่ จึงทำให้ส่งกระทบผลโดยรวมต่อโครงการทำให้โครงการแล้วเสร็จล่าช้ากว่ากำหนด ก่อให้เกิดผลเสียแก่บริษัทฯ ในเรื่องของโอกาสทางธุรกิจที่บริษัทจะได้รับงานโครงการอื่น ๆ อีกด้วย

ด้วยปัญหาต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมดจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคนิคการวางแผน และการควบคุมการทำงานที่ใช้ข้อมูลเชิงปริมาณ ก็คือการใช้วิธีการทางสถิติ ในการแก้ไขความไม่แน่นอนของเวลาสำหรับกระบวนการต่าง ๆ นั่นคือการนำเอา แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) มากำหนดรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรม เพื่อให้เห็นภาพรวมของ

โครงการ และเพื่อให้เห็นว่าการดำเนินงานในกิจกรรมใดบ้างที่สามารถดำเนินงานในช่วงเวลาเดียวกันได้ การดำเนินงานกิจกรรมใดบ้างที่มีความต่อเนื่องกัน

ซึ่งปัญหาที่ได้กล่าวมานั้นผู้วิจัยได้ประสบปัญหาด้วยตัวเอง ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการจัดทำตารางงานที่ไม่มีมาตรฐาน โดยที่ตารางงานนั้นถูกกำหนดขึ้นจากประสบการณ์ของผู้บริหาร โครงการเพียงอย่างเดียวเท่านั้น จึงทำให้ไม่ได้มีการวิเคราะห์หาวิธีวิกฤตของโครงการก่อนเริ่มโครงการเพื่อนำไปสู่การวางแผนในการตัดสินใจเพื่อควบคุมโครงการ

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

2.1 เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่มีส่วนทำให้งานแล้วเสร็จล่าช้าส่งผลกระทบต่อในเรื่องของเวลาโดยรวมตลอดทั้งโครงการของโครงการงานประดิษฐ์ และงานติดตั้งเครื่องจักรอุตสาหกรรม

3. ขอบเขตของงานวิจัย

3.1 ศึกษาจากการนำแผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) มากำหนดรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรม เพื่อให้เห็นภาพรวมของโครงการ รวมถึงให้เห็นว่าการดำเนินงานในกิจกรรมใดบ้างที่สามารถดำเนินงานในช่วงเวลาเดียวกันได้ และการดำเนินงานกิจกรรมใดบ้างที่มีความต่อเนื่องกัน

3.2 ศึกษาทฤษฎี CPM (Critical Path Method) ที่ใช้วิเคราะห์ในการค้นหาเส้นทางของงานวิกฤต ที่มีเวลาในการดำเนินงาน หรือการดำเนินกิจกรรมที่ยาวนานที่สุด

3.3 นำแผนผังเหตุ และผล (Cause And Effect Diagram) มาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาในการดำเนินงาน หรือการดำเนินกิจกรรมที่ประสบปัญหาที่ก่อให้เกิดงานแล้วเสร็จล่าช้าส่งผลกระทบต่อเรื่องของเวลาโดยรวมของโครงการ

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ผู้วิจัยสามารถนำแผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) ไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดรายละเอียดของงานภายในโครงการได้ไปในอนาคตได้

4.2 ผู้วิจัยสามารถนำทฤษฎี CPM (Critical Path Method) ไปใช้วิเคราะห์เพื่อค้นหาเส้นทางของงานวิกฤตภายในโครงการได้ไปในอนาคตได้ และเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ก่อนเริ่มโครงการเพื่อนำไปสู่การวางแผนในการตัดสินใจเพื่อควบคุมโครงการ

4.3 ทำให้ทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่ก่อให้เกิดงานแล้วเสร็จล่าช้าของโครงการ โดยการใช้แผนผังเหตุ และผล (Cause And Effect Diagram) ที่ใช้ในการวิเคราะห์ และสามารถนำปัญหาที่เกิดขึ้นของโครงการนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อออกมาตรการป้องกันการเกิดปัญหาในโครงการได้ไปในอนาคตได้

5. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 ทฤษฎี

การบริหารงานโครงการ (Project Management) ถือเป็นงานสำคัญประเภทหนึ่งที่กำหนดขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ที่วางไว้ในการบริหารการพัฒนาขององค์กรซึ่งเป็นการดำเนินการเพื่อการแก้ไขปัญหา หรือการสร้างโอกาสทางธุรกิจในการดำเนินการ โดยที่โครงการทุกโครงการจำเป็นต้องมีวัตถุประสงค์ และเป้าหมายเป็นเครื่องชี้แนวทางในการดำเนินงานของโครงการ โดยวัตถุประสงค์จะเป็นข้อความที่แสดงถึงความต้องการที่จะกระทำการต่าง ๆ ภายในโครงการให้ปรากฏผลเป็นรูปธรรม ซึ่งข้อความที่ใช้เขียนวัตถุประสงค์จะต้องชัดเจนไม่คลุมเครือ สามารถวัด และประเมินผลได้โครงการแต่ละโครงการสามารถมีวัตถุประสงค์ได้มากกว่า 1 ข้อ ลักษณะของวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับระดับ และขนาดของโครงการ ความหมายในเชิงการบริหารที่สามารถสรุปได้ก็คือ การประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เครื่องมือ และเทคนิค เพื่อให้กิจกรรมของโครงการสำเร็จตามเป้าหมาย (พรชัย องค์กรวงศ์สกุล)

แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) ใช้ในด้านการจัดการรายละเอียดเพื่อระบุกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการที่มีขั้นตอนที่ซับซ้อน และมากมายโดยจะใช้เป็นเทคนิคเครื่องมือช่วยการปฏิบัติงานของผู้บริหารในการดำเนินการแก้ไขการควบคุม การวางแผนที่เหมาะสม เพื่อช่วยสนับสนุนให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์หาเส้นทางที่สร้างขึ้น เพื่อคำนวณหาเส้นทางวิกฤต (Critical Path) ซึ่งประกอบไปด้วยงานต่าง ๆ ที่มีความสำคัญ หรืองานวิกฤต (Critical Time) ซึ่งนับเป็นงานที่กำหนด และควบคุมการแล้วเสร็จของโครงการโดยสามารถค้นหางานวิกฤต (Critical Time) และเส้นทางวิกฤต (Critical Path) ได้จากการคำนวณเพื่อหาเวลาเริ่มต้นที่เร็วที่สุด (ES) และเวลาเสร็จสิ้นเร็วที่สุด (EF) โดยที่งานที่เริ่มต้นดำเนินการได้ทันทีที่มีค่า $ES = 0$ และสามารถคำนวณกำหนดเวลาเสร็จสิ้นอย่างเร็วที่สุดจากสมการ $EF = ES + t$ และการคำนวณหาเวลาอย่างช้าที่สุดที่แต่ละกิจกรรมจะเริ่มต้นดำเนินการ (LS) และสิ้นสุด (LF) การคำนวณเริ่มจากจุดสิ้นสุดของโครงการย้อนกลับไปยังจุดเริ่มต้นของโครงการ โดยที่กำหนดให้งานที่จุดสิ้นสุดของโครงการมีค่า LF เท่ากับระยะเวลาในการทำโครงการ หรืออาจกล่าวได้ว่างานสุดท้ายของโครงการจะมีค่า $EF = LF$ และจะสามารถคำนวณกำหนดเวลาเริ่มต้นช้าที่สุดได้จากสมการ $LS = LF - t$

สามารถพิสูจน์ทราบงานวิกฤต (Critical Time) และเส้นทางวิกฤต (Critical Path) ได้จากการคำนวณเพื่อหาเวลาที่เหลือ หรือเวลาที่สามารถยืดหยุ่นได้ (Slack Time) ซึ่งเวลาที่เหลือ หรือเวลาที่ยืดหยุ่นได้ (Total Slack Time : TS) ความหมายคือจำนวนเวลาที่งานต่าง ๆ หรือเวลารวมที่จะสามารถล่าช้าโดยไม่มีผลกระทบกับกำหนดเวลาเสร็จสิ้นของโครงการดังสมการต่อไปนี้ $TS = LS - ES$ หรือ $TS = LF - EF$ สำหรับงานวิกฤต (Critical Time) ก็คืองานที่มีกำหนดเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุด และกำหนดเวลาอย่างช้าที่สุดเหมือนกัน จะแสดงว่างานนั้นๆ มีกำหนดเวลาที่ตายตัว และไม่มีคามยืดหยุ่นนั้นหมายถึง ($TS = 0$) จะไม่สามารถทำให้

กิจกรรมนั้นเสร็จล่าช้าได้เลย และในส่วนงานที่ไม่วิกฤต (Non-Critical Activity) เป็นงานที่อาจจะล่าช้ากว่าที่กำหนดไว้ได้ในเวลาหนึ่งโดยไม่กระทบต่อเวลาเสร็จสิ้นของโครงการ

การใช้เทคนิคในการสร้างแผนผังเหตุ และผล (Cause And Effect Diagram) เป็นการผสมผสานระหว่างการระดมความคิดกับการกำหนดแผนทางความคิดผ่านแผนผังเหตุ และผลเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ของเหตุ และผลของปัญหาพื้นฐาน สำหรับเครื่องมือนี้สามารถผลักดันให้ทีมงานได้พิจารณาเกือบทุกสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาแทนที่จะจมอยู่ปัญหาเดิมๆ หรือปัญหาที่ชัดเจนอยู่ตรงหน้า นอกจากจะช่วยให้เห็นต้นตอของปัญหาแล้วยังช่วยเผยปัญหาคอขวดในกระบวนการทำงานต่างๆ ระบุพื้นที่ที่กระบวนการของการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่การพัฒนา และการออกมาตรการป้องกันปัญหาในอนาคต

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คลฤดี สิงห์สี (2560) ได้ทำการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำทฤษฎีของ PERT (Program Evaluation And Review Technique) และนำทฤษฎีของ CPM (Critical Path Method) มาประยุกต์ใช้ในการช่วยบริหารจัดการโครงการ ทั้งในเรื่องของการจัดลำดับความสำคัญของงานที่มีความหลากหลายเพื่อให้เกิดมาตรฐานการดำเนินงานไปในทิศทางเดียวกัน และเพื่อที่จะลดระยะเวลาในการวางแผนการทำงานในแต่ละขั้นตอนของโครงการ จากผลการศึกษาสรุปได้ดังต่อไปนี้คือ สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินโครงการจากเดิม 52 วัน และมีค่าใช้จ่ายภายในโครงการทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานโครงการเป็นจำนวนเงิน 73,702 บาท จากที่ได้ทำการศึกษาได้ทำการเลือกทั้ง 2 กิจกรรมที่ค้นหาจากเส้นทางวิกฤติซึ่งสามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงานลงเป็นจำนวน 4 วัน จึงทำให้ระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงการลดลงเหลือเพียง 48 วัน โดยจะมีค่าใช้จ่ายลดลงเหลือเพียง 72,360 บาท จากค่าใช้จ่ายเดิมคือ 73,702 บาท จากการนำทฤษฎีของ PERT (Program Evaluation And Review Technique) และทฤษฎีของ CPM (Critical Path Method) มาประยุกต์ใช้นั้น สามารถจัดระเบียบความสำคัญของงานได้จริง และยังสามารถค้นหาเส้นทางวิกฤติได้จริงเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์เพื่อลดระยะเวลาในการดำเนินโครงการ และลดค่าใช้จ่ายของการดำเนินโครงการ

ชาญวัฒน์ บุญมาตย์ (2563) ได้ทำการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่มีผลกระทบก่อให้เกิดงานแล้วเสร็จล่าช้าของโครงการกว่าแผนที่กำหนดไว้ และเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหายภายในอนาคตต่อไป โดยการนำทฤษฎีของการวิเคราะห์ข่ายงาน แบบ PERT/CPM เพื่อนำมาค้นหาเส้นทางวิกฤต และพบว่ามียู่ทั้งหมด 4 เส้นทาง แล้วนำเส้นทางของงานวิกฤต เพื่อไปวิเคราะห์หาปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการบริหารโครงการโดยใช้แผนผังก้างปลา (Cause And Effect Diagram) และเมื่อทราบถึงปัญหาทั้งหมดแล้ว จากนั้นจึงได้นำเทคนิคการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้เทคนิคแบบ Why-Why-Why Analysis เพื่อหาผลกระทบโดยตรงที่ทำให้เกิดงานแล้วเสร็จล่าช้ากว่ากำหนดของโครงการ พร้อมทั้งกำหนดมาตรการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น จากผลการศึกษาสรุปได้ดังต่อไปนี้คือ พบว่าสามารถนำทฤษฎีของการวิเคราะห์ข่ายงาน แบบ PERT/CPM เพื่อใช้

ในการวิเคราะห์เส้นทางวิกฤตได้จริง และยังสามารถนำแผนผังก้างปลาเพื่อระดมความคิดในการค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นได้ จึงเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาโดยใช้เทคนิค Why-Why-Analysis ทำการวิเคราะห์หาค้นพบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหานั้นจริง พร้อมทั้งสามารถหาแนวทางการแก้ปัญหา พร้อมวิธีป้องกันปัญหานั้นได้

สุนิสา อยู่คง (2557) ได้ทำการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการแก้ไขปัญหาด้านกระบวนการทำงาน โดยที่นำเครื่องมือต่างๆมาประยุกต์ใช้เพื่อการบริหารจัดการงานโดยการนำแผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) ใช้แสดงกิจกรรมเพื่อบอกระยะเวลาที่ใช้จุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรม

การนำเอาทฤษฎีของ CPM (Critical Path Method) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สำหรับการค้นหาเส้นทางวิกฤต หรือเส้นทางที่มีระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมยาวนานที่สุด และหลังจากที่ได้ใช้ทฤษฎี CPM ในการค้นหาเส้นทางวิกฤตพบว่าสายงานวิกฤตที่ก่อให้เกิดผลกระทบกับเวลาที่กำหนดไว้โดยรวมของโครงการคือ A, B, C, I, P, Q และ R เมื่อทราบถึงเส้นทางวิกฤตแล้วจึงได้ใช้แผนผังก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดความล่าช้าขึ้นในกระบวนการทำงาน และสรุปได้ว่าขั้นตอนที่ทำให้การทำงานของหน่วยงานล่าช้า หรือสายงานวิกฤตของหน่วยงานนั้นคือ “การทำงานในส่วนของการทดสอบ Wicking” ซึ่งมีหลายปัจจัยด้วยกันคือ เวลาพักของพนักงาน การปรับเปลี่ยนงานของพนักงานบ่อย เครื่องจักร พื้นที่ในการทำงาน และวิธีการขาดสอบตามลำดับ สำหรับปัจจัยที่มีความเสี่ยงที่จะส่งผลกระทบมากที่สุดที่สามารถทำให้งานออกมามีล่าช้า คือเวลาพักของพนักงาน และปัจจัยรองมานั้นคือ การปรับพื้นที่ในการทำงาน

6. วิธีดำเนินการวิจัย

การวางแผนกระบวนการทำงานในส่วนองงานประดิษฐ์ และงานติดตั้งเครื่องจักรอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้เลือกนำเอาโครงการตัวอย่างมาหนึ่งโครงการซึ่งเป็นงานโครงการภายในของบริษัทแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ (ชลบุรี) เพื่อนำมาศึกษาเนื่องจากเดิมทีการบริหารโครงการแบบเก่าบริษัทได้มีการบริหารโครงการของโครงการนี้โดยที่การบริหารโครงการนั้น ไม่ได้มีการนำเอาเทคนิคเครื่องมือ หรือทฤษฎีต่างๆที่ช่วยในการบริหารจัดการโครงการ หรือการพยากรณ์หาความเสี่ยงในโครงการมาใช้เพราะไม่ได้มีความรู้เกี่ยวกับเทคนิค เครื่องมือ หรือทฤษฎีต่างๆ ไม่ว่าเริ่มตั้งแต่การวางแผนงานในแต่ละกิจกรรมก็เป็นเพียงการวางแผนงานที่เกิดการคาดการณ์จากประสบการณ์ของผู้บริหารโครงการเพียงอย่างเดียว ที่เกิดจากการเก็บข้อมูลจากที่เคยดำเนินโครงการก่อนหน้านี้ จึงไม่สามารถบ่งชี้ได้เลยว่าการดำเนินโครงการ ในโครงการถัดไปจะเป็นงานวิกฤตหรือไม่ และตลอดเวลาที่ผ่านมามีเมื่อประสบพบเจอปัญหาที่เกิดขึ้นจากความผิดในการดำเนินโครงการแต่ละกระบวนการทำงานต่างๆ ก็ไม่ได้มีการนำเอาปัญหาเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาเพื่อนำไปสู่การหามาตรการป้องกัน และการเฝ้าระวังกระบวนการทำงานที่อาจก่อให้เกิดเวลาช้าในโครงการใหม่ๆที่ลักษณะการทำงานคล้ายคลึงกัน จึงทำให้เกิดปัญหาเหล่านั้นซ้ำซากไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการบริหารโครงการแบบเดิมๆว่า ถ้าหากไม่มีการนำเอาเทคนิค เครื่องมือ หรือทฤษฎีต่างๆมาช่วยในการบริหารจัดการโครงการปัญหาเหล่านั้นก็คงจะเกิดขึ้นซ้ำซากต่อไปไม่ว่าโครงการนั้นจะเป็นโครงการใหม่ก็ตาม ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำซาก และพัฒนาการบริหารจัดการโครงการจากต้นตอของสาเหตุต่างๆ เพื่อที่จะนำเอาเทคนิค เครื่องมือ หรือทฤษฎีต่างๆมาศึกษาวิจัยเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา เพื่อนำไปสู่การออกมาตรการป้องกันในอนาคตต่อไปดังขั้นตอนต่อไปนี้

6.1 ขั้นตอนในการวิจัย

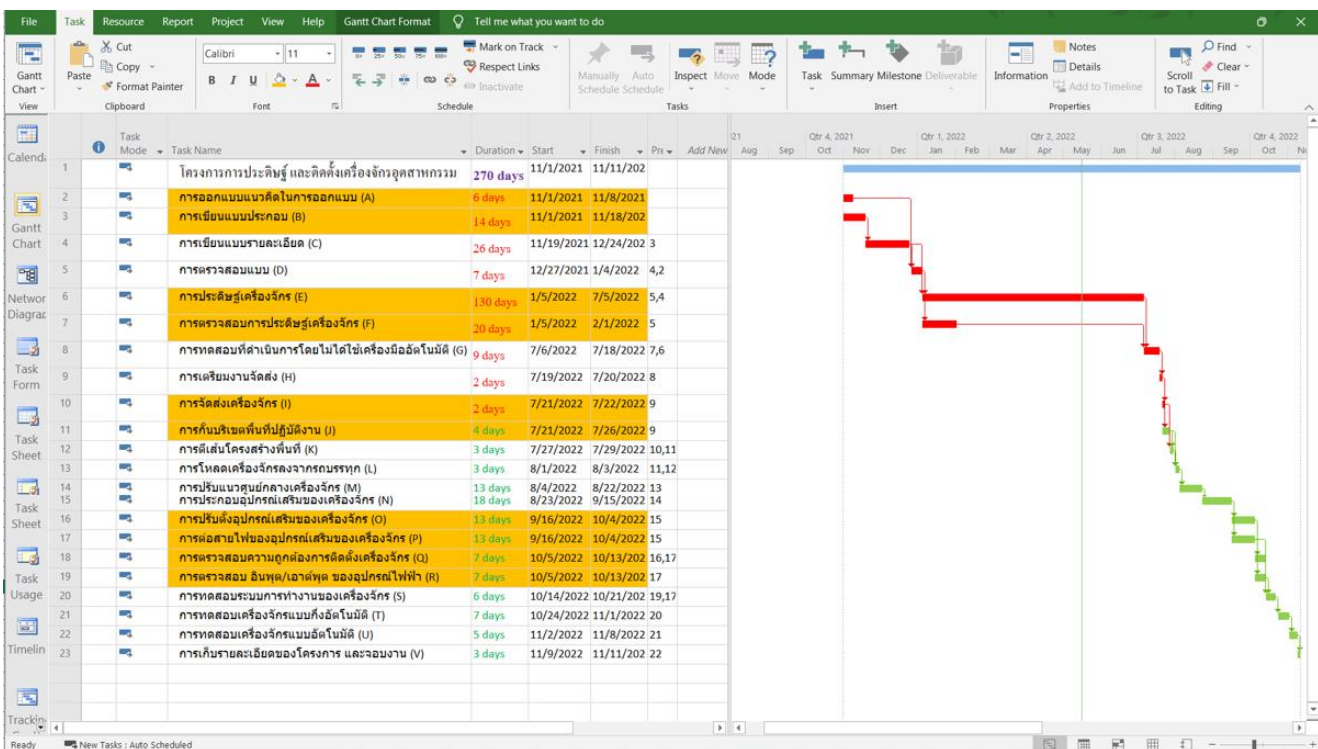
6.1.1 นำระยะเวลาที่ใช้ในการวางแผนงานก่อนที่จะมีการดำเนินโครงการคือ(270วัน) และระยะเวลาที่เกิดขึ้นจริงจากการดำเนินโครงการจริงคือ (281 วัน) มาเปรียบเทียบเพื่อให้เห็นความแตกต่าง ตามตารางที่ 3.2 พบว่าเกิดความล่าช้ากว่าแผนงานที่วางไว้ และส่งผลกระทบต่อเวลาโดยรวมของโครงการคือ (11 วัน) โดยมีกิจกรรมดังต่อไปนี้คือกิจกรรม (C, E, G, N และ R) และมีอีก 1 กิจกรรมคือกิจกรรม (O) ที่มีความล่าช้า (1 วัน) แต่ไม่มีผลกระทบต่อเวลาโดยรวมของโครงการ

ตารางที่ 6.1 เปรียบเทียบระยะเวลาก่อนที่จะมีการดำเนินโครงการจริง และระยะเวลาที่เกิดจากการดำเนินโครงการจริง

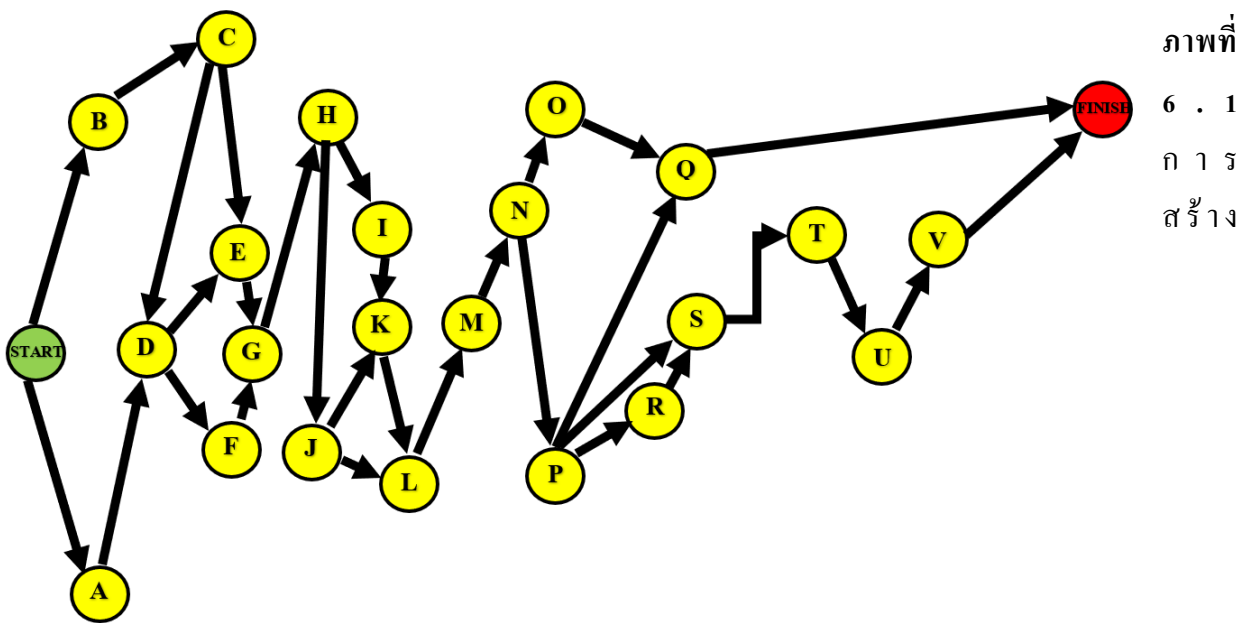
กิจกรรม	รายละเอียดของกิจกรรม	ระยะเวลา(270วัน) ของการวางแผน งานก่อนเริ่มการ ดำเนินโครงการ	ระยะเวลา (281วัน) ที่เกิด จากการดำเนิน โครงการจริง	จำนวน (11วัน)ที่ล่าช้า และส่งผลต่อ โครงการ	จำนวน(1วันที่ ล่าช้าแต่ไม่มีผล ต่อเวลาโดยรวม ของโครงการ
A	การออกแบบแนวคิดในการออกแบบ (CONCEPT DESIGN WORK)	6	6	-	-
B	การเขียนแบบประกอบ (ASSEMBLY DRAWING)	14	14	-	-
C	การเขียนแบบรายละเอียด (DETAIL DRAWING)	26	28	2	-
D	การตรวจสอบแบบ (DRAWING CHECK)	7	7	-	-
E	การประดิษฐ์ (FABRICATION WORK)	130	133	3	-
F	การตรวจสอบการประดิษฐ์ (FABRICATION INSPECTION)	20	20	-	-
G	การทดสอบที่ดำเนินการโดยไม่ได้ใช้เครื่องมืออัตโนมัติ (MANUAL TEST)	9	10	1	-
H	การเตรียมงานจัดส่ง (PACKING PREPARATION)	2	2	-	-
I	การจัดส่งเครื่องจักร (MACHINE LOAD AND TRANSPORTATION)	2	2	-	-
J	การกั้นบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน (CONTROL WORK AREA)	4	4	-	-
K	การตีเส้น โครงสร้างพื้นที่ (CENTER LINE MARKING)	3	3	-	-
L	การโหลดเครื่องจักรลงจากรถบรรทุก (MACHINE UNLOADING)	3	3	-	-
M	การปรับแนวศูนย์กลางเครื่องจักร (MACHINE ALIGNMENT)	13	13	-	-
N	การประกอบอุปกรณ์เสริมของเครื่องจักร (ACCESSORY PARTS SETTING)	18	19	1	-
O	การปรับตั้งอุปกรณ์เสริมของเครื่องจักร (MACHINE ADJUSTMENT)	13	14	-	1
P	การต่อสายไฟอุปกรณ์เสริมของเครื่องจักร (WIRE CABLE CONNECTING)	13	13	-	-
Q	การตรวจสอบการติดตั้งเครื่องจักร (INSTALLATION INSPECTION)	7	7	-	-
R	การตรวจสอบ อินพุต/เอาต์พุต ของอุปกรณ์ไฟฟ้า (INPUT / OUTPUT CHECK)	7	9	2	-
S	การทดสอบระบบการทำงานของเครื่องจักร (FUNCTION TEST)	6	6	-	-
T	การทดสอบเครื่องจักรแบบกึ่งอัตโนมัติ (SEMI AUTO TEST)	7	7	-	-
U	การทดสอบเครื่องจักรแบบอัตโนมัติ (AUTOMETIC TEST)	5	5	-	-
V	การเก็บรายละเอียดของโครงการ จบงาน (FINISHING WORK)	3	3	-	-
			Total	11	1

6.1.2 กำหนดรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของโครงการงานประดิษฐ์ และติดตั้งเครื่องจักรอุตสาหกรรม โดยใช้แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) เพื่อต้องการตรวจสอบการดำเนินโครงการสำหรับกิจกรรมใดบ้างที่สามารถดำเนินโครงการในช่วงเวลาเดียวกันได้ ขั้นตอนของงานในกิจกรรมใดบ้างที่มีความต่อเนื่องกันและเพื่อดูระยะเวลารวมในการดำเนินโครงการ (แผนที่วางไว้ 270 วัน)

ตารางที่ 6.2 การกำหนดรายละเอียดของงานในแต่ละกิจกรรม เพื่อดำเนินขั้นตอนการทำงานในโครงการงานประดิษฐ์ และติดตั้งเครื่องจักรอุตสาหกรรม โดยแผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart)



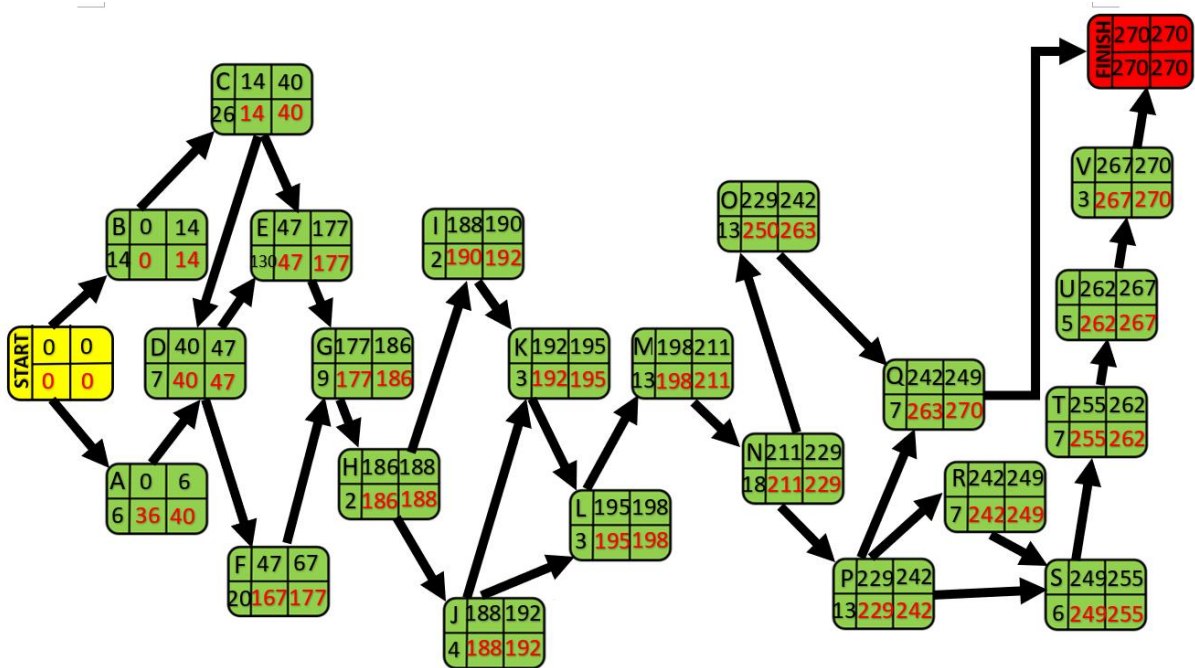
6.1.3 การเขียนข่ายของงานในแต่ละกิจกรรมของการทำงานเพื่อสร้างข่ายงานแทนกิจกรรมต่างๆ ที่จะต้องดำเนินโครงการ เพื่อให้เห็นการไหลของกิจกรรม หรืองานย่อยๆ ในโครงการตามลำดับก่อน และหลังของกิจกรรมทำให้ได้เห็นภาพที่ชัดเจนยิ่งขึ้น และสามารถทำให้ทราบว่า มีเส้นทางของกิจกรรมทั้งหมดกี่เส้นทาง แต่ละเส้นทางเป็นอย่างไร สิ้นสุดที่งานอะไรโดยใช้ข่ายแบบ (AON)



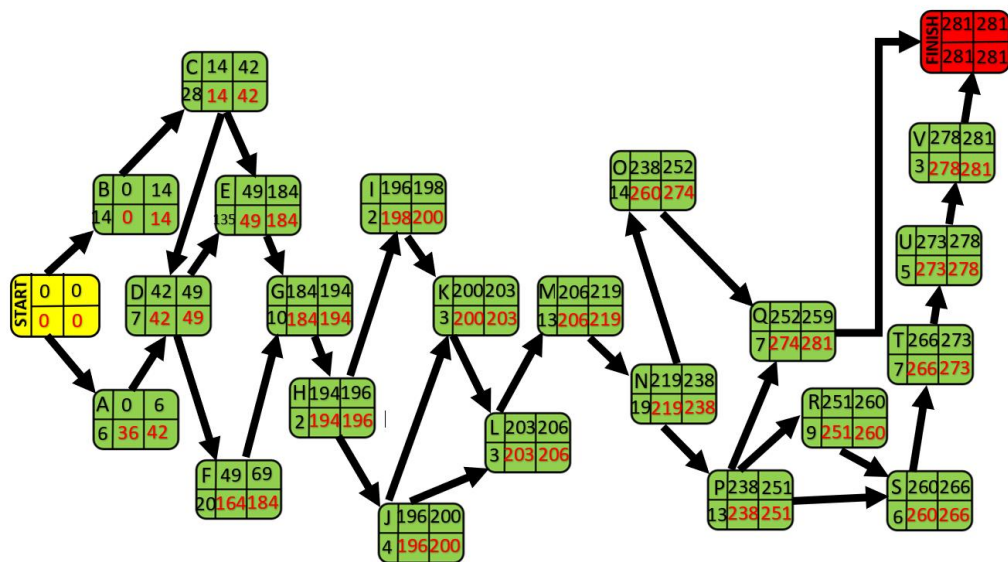
ข่ายงานแบบ AON (Activity-On-Node) เพื่อแสดงรายละเอียดกิจกรรมในโครงการงานประดิษฐ์ และติดตั้งเครื่องจักรอุตสาหกรรม

6.1.4 การวิเคราะห์หาเส้นทางวิกฤตจากทฤษฎี CPM (Critical Path Method) โดยการนำระยะเวลาของแต่ละกิจกรรมที่ใช้ในการวางแผนงานก่อนที่จะมีการดำเนินโครงการจริง และระยะเวลาที่เกิดขึ้นจริงจากการดำเนินโครงการจริงมาเพื่อทำการวิเคราะห์ค้นหาเส้นทางวิกฤต (Critical Path) โดยทฤษฎี CPM (Critical Path Method) ที่มีระยะเวลานานในการดำเนินกิจกรรมยาวนานที่สุด (Critical Time)

ดังนั้นจึงทำให้ทราบว่าทั้งหมด 21 เส้นทาง และพบว่ามียู่ 1 เส้นทางที่ระยะเวลารวมในการดำเนินกิจกรรมยาวนานที่สุด หรือเส้นทางวิกฤต (Critical Path) คือเส้นทางที่ $20 B+C+D+E+G+H+J+K+L+M+N+P+R+S+T+U+V = 270$ วัน, และ 281 วันเมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาที่เกิดขึ้นจริงจากการดำเนินโครงการจริง



ภาพที่ 6.2 การวิเคราะห์ค้นหาเส้นทางวิกฤต (Critical Path) จากระยะเวลาของแต่ละกิจกรรมที่ใช้ในการวางแผนงานก่อนที่จะมีการดำเนินโครงการจริง 270 วัน



ภาพที่ 6.3
การ
วิเคราะห์
ค้นหา
เส้นทาง
วิกฤต
(Critical
Path) จากระยะเวลาของแต่ละกิจกรรมที่เกิดขึ้นจริงจากการดำเนินโครงการจริง 281 วัน

ระยะเวลาของแต่ละกิจกรรมที่เกิดขึ้นจริงจากการดำเนินโครงการจริง 281 วัน

6.1.5 เมื่อทราบเส้นทางวิกฤตที่ได้จากการวิเคราะห์ข้างบนเพื่อหาสายงานวิกฤตที่มีระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมนานที่สุดแล้ว จะต้องนำเอาค่าเหล่านั้นที่ได้มาคำนวณจากค่า ES, EF, LS, LF, อีกครั้งเพื่อทำ

การพิสูจน์ทราบว่าเส้นทางวิกฤติ หรือกิจกรรมที่เป็นงานวิกฤต นั้นมีความถูกต้องเพียงใด ดังนั้นเมื่อคำนวณออกมาแล้วเส้นทางที่เป็นงานวิกฤตจะต้องมีค่า SLACK เท่ากับ “0” จึงจะสามารถยืนยันได้ว่าเป็นกิจกรรมที่มีงานวิกฤตจริง และเมื่อพิสูจน์ทราบโดยการคำนวณหาค่า SLACK (LF-EF) พบว่ากิจกรรมที่มีความล่าช้าส่งผลกระทบต่อเวลาโดยรวมของโครงการซึ่งเป็นงานวิกฤต (Critical Path) คือกิจกรรม (C, E, G, N และ R) = 11 วัน สำหรับกิจกรรมที่เป็นกิจกรรมที่มีงานล่าช้าภายในกิจกรรมนั้น ๆ คือกิจกรรม (O) = 1 วัน นั้นไม่ได้อยู่บนเส้นทางของงานวิกฤต

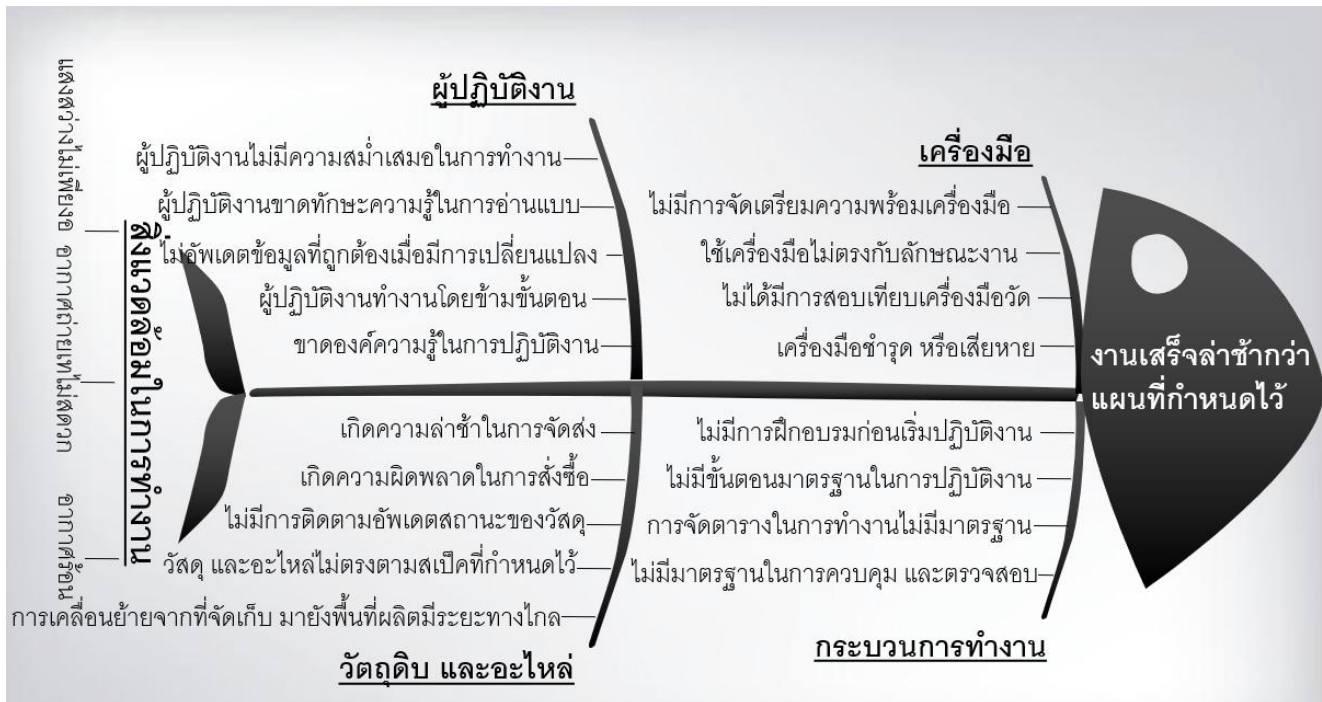
ตารางที่ 6.2 ตารางการคำนวณหาค่า ES, EF, LS, LF, TS และ SLACK เพื่อพิสูจน์ทราบ และยืนยันว่ากิจกรรมใดบ้างเป็นงานวิกฤตจริงของระยะเวลาในการวางแผนงานก่อนที่จะมีการดำเนินโครงการจริง (270 วัน)

ACTIVITY	DURATION (DAYS)	EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	SLACK
	t	ES	EF	LS	LF	LF-EF
A	6	0	6	36	40	34
B	14	0	14	0	14	0
C	26	14	40	14	40	0
D	7	40	47	40	47	0
E	130	47	177	47	177	0
F	20	47	67	167	177	110
G	9	177	186	177	186	0
H	2	186	188	186	188	0
I	2	188	190	190	192	2
J	4	188	192	188	192	0
K	3	192	195	192	195	0
L	3	195	198	195	198	0
M	13	198	211	198	211	0
N	18	211	229	211	229	0
O	13	229	242	250	263	21
P	13	229	242	229	242	0
Q	7	242	249	263	270	21
R	7	242	249	242	249	0
S	6	249	255	249	255	0
T	7	255	262	255	262	0
U	5	262	267	262	267	0
V	3	267	270	267	270	0

ตารางที่ 6.3 ตารางการคำนวณหาค่า ES, EF, LS, LF, TS และ SLACK เพื่อพิสูจน์ทราบ และยืนยันว่ากิจกรรมใดบ้างเป็นงานวิกฤตจริงของระยะเวลาจากการดำเนินโครงการจริง (281 วัน)

ACTIVITY	DURATION (DAYS)	EARLY START	EARLY FINISH	LATE START	LATE FINISH	SLACK
	t	ES	EF	LS	LF	LF-EF
A	6	0	6	36	42	36
B	14	0	14	0	14	0
C	28	14	42	14	42	0
D	7	42	49	42	49	0
E	130	47	177	47	177	0
F	20	49	69	164	184	115
G	10	184	194	184	194	0
H	2	194	196	194	196	0
I	2	196	198	198	200	2
J	4	196	200	196	200	0
K	3	200	203	200	203	0
L	3	203	206	203	206	0
M	13	206	219	206	219	0
N	19	219	238	219	238	0
O	14	238	252	260	274	22
P	13	238	251	238	251	0
Q	7	252	259	274	281	22
R	7	251	260	251	260	0
S	6	260	266	260	266	0
T	7	266	273	266	273	0
U	5	273	278	273	278	0
V	3	278	281	278	281	0

6.1.6 เมื่อทราบงานใดคืองานวิกฤต อยู่ในเส้นทางวิกฤต (Critical Path) จึงนำไปวิเคราะห์เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่ส่งผลกระทบก่อให้เกิดความล่าช้าในแต่ละกิจกรรม และทำให้โครงการแล้วเสร็จล่าช้ากว่ากำหนดที่วางแผนไว้ จากการใช้แผนผังเหตุ และผล (Cause And Effect Diagram) โดยการวิเคราะห์จากปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อหาสาเหตุหลัก ๆ มีอยู่ 5 ปัจจัยได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากคน 2) การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการ 3) การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากเครื่องมือ 4) การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากวัตถุดิบ อะไหล่ และ 5) การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมในการทำงาน



ภาพที่ 6.4 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา กับสาเหตุทั้งหมดที่คาดว่าจะส่งผลกระทบทำให้เวลาโดยรวมของโครงการแล้วเสร็จล่าช้ากว่ากำหนด

7. ผลการศึกษา

7.1 สรุปได้ว่ากิจกรรมที่เกิดความล่าช้าภายในกิจกรรมของตัวเองมี “C, E, G, N, R และ O” แต่เมื่อนำค่าที่ได้จากการคำนวณค่า SLACK = 0 มาทำการเปรียบเทียบในตารางจึงทำให้ทราบว่ากิจกรรมที่มีการแล้วเสร็จล่าช้ากว่าแผนงานที่วางไว้คือ “C, E, G, N, และ R” เท่านั้นเนื่องจากกิจกรรมทั้ง 5 กิจกรรมนั้นเป็นงานวิกฤต (Critical Time) และอยู่บนเส้นทางวิกฤต (Critical Path) จึงมีส่วนทำให้ส่งผลกระทบกับเวลาโดยรวมของโครงการ รวมทั้งหมด 11 วัน และยังมีอีก 1 กิจกรรมคือ กิจกรรม “O” ซึ่งมีความล่าช้ากว่าแผนที่วางไว้ภายในกิจกรรมของตัวเองเป็นเวลา 1 วัน แต่เนื่องจากกิจกรรม “O” ไม่ใช่งานวิกฤต (Critical Time) และไม่ได้อยู่บนเส้นทางวิกฤต (Critical Path) จึงไม่ได้ส่งผลกระทบใด ๆ กับเวลาโดยรวมของโครงการแถมยังสามารถล่าช้าได้ถึง 21 วัน ในกรณีที่วางแผนงานไว้ที่ 270 วัน

สามารถสรุปได้ว่าสาเหตุที่แท้จริงที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินโครงการนั้นระบุตามคะแนนที่ได้คือ “สาเหตุที่เกิดจากผู้ปฏิบัติงาน และเกิดจากกระบวนการทำงาน”

ตารางที่ 6.4 ตารางการให้คะแนนสำหรับการวิเคราะห์ทั้ง 5 ปัจจัย จากการใช้แผนผังเหตุ และผล (Cause And Effect Diagram)

กิจกรรม	สาเหตุหลัก				
	ผู้ปฏิบัติงาน	กระบวนการทำงาน	เครื่องมือ	วัสดุ และอะไหล่	สิ่งแวดล้อม
C	1	1	1	-	-
E	1	1	1	1	-
G	1	1	1	-	-
N	1	1	1	-	1
R	1	1	-	-	-
คะแนนรวม	5	5	4	1	1

8.
สรุป

ผลการวิจัย

8.1 จากทำการศึกษาวิเคราะห์โดย CPM (Critical Path Method) เพื่อค้นหาวงานวิกฤต และเส้นทางวิกฤต จึงทำให้ผู้วิจัยทราบถึงสาเหตุที่เป็นความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดความล่าช้าภายในงานโครงการตัวอย่างนี้ที่ได้นำมา ทำการศึกษาวิจัยนั้น เนื่องจากงานที่มีความล่าช้าคืองาน “C=2 วัน, E=5 วัน, G=1 วัน, N=1 วัน และ R=2 วัน” นั้นอยู่บนเส้นทางวิกฤตที่มีกิจกรรมดังต่อไปนี้ “B+C+D+E+G+H+J+K+L+M+N+P+R+S+T+U+V” เป็น สายงานที่มีระยะเวลาในการดำเนินโครงการยาวนานที่สุด = 270 วันที่ไม่สามารถล่าช้าได้เลย ซึ่งก่อนหน้านี้ นั้นการบริหารโครงการงานประดิษฐ์ และงานติดตั้งเครื่องจักรอุตสาหกรรมไม่ได้มีการนำเทคนิค CPM มาใช้ จึงไม่สามารถระบุความเสี่ยง และระวังป้องกันได้จึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดความล่าช้าทั้งหมด 11 วัน

และเมื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในโครงการงานประดิษฐ์ และงาน ติดตั้งเครื่องจักรอุตสาหกรรม โดยการใช้แผนผังเหตุ และผล (Cause And Effect diagram) สามารถระบุได้ว่า สาเหตุที่แท้จริงที่ก่อให้เกิดความล่าช้าภายในโครงการนั้นคือ สาเหตุที่เกิดจากผู้ปฏิบัติงาน และกระบวนการ ทำงาน

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- ชลฤดี สิงห์สี, ศุภรัชชัย วรรัตน์ และทณงศักดิ์ ภูมิอาจ. (2560). การลดเวลาการวางแผนงานที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้ากำลัง และระบบไฟฟ้าสื่อสาร กรณีศึกษา : โครงการโรงพยาบาลพระปกเกล้าจันทบุรี. วารสารบัณฑิตศึกษา, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 5(3), 1055-1069.
- ชาญวัฒน์ บุญมาตย์. (2563). การศึกษา และวิเคราะห์สาเหตุในการดำเนินการบริหารงาน โครงการล่าช้ากว่ากำหนดของโครงการจ้างเหมาเรือถอน และติดตั้งอุปกรณ์ FRTU-RCS Interface ในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต. (วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- พรชัย องค์กรวงศ์สกุล. (2563). การบริหารโครงการอย่างมืออาชีพ (*Professional Project Management*) : การบริหารโครงการเชิงกลยุทธ์ ด้านการศึกษาความเป็นไปได้โครงการ. วารสาร Engineering Today, 18(176), มีนาคม-เมษายน.
- สุนิสา อยู่คง. (2557). การประยุกต์ใช้สายงานวิกฤตในการลดการทดสอบในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ. (วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร.