



การสร้างระบบควบคุมเวลาการส่งสินค้า
บริษัท ซี.เจ.จี.แอล.เอส. (ประเทศไทย) จำกัด

Time Control System of Delivery

Case Study of CJ GLS (Thailand) Co.,Ltd. A.D. 2012

นายชนาริปปิณดิตร

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะบริหารธุรกิจ

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2555

การสร้างระบบควบคุมเวลาการส่งสินค้า
กรณีศึกษาบริษัท ซี.เจ.จี.แอล.เอส (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ. 2555
Time Control System of Delivery
Case Study of CJ GLS (Thailand) Co.,Ltd. A.D. 2012

นายชนาธิป ปลั่งรัตนดิลก

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม
คณะบริหารธุรกิจ
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2555

คณะกรรมการสอบ

ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์รังสรรค์ เลิศในสัตย์)

กรรมการสอบ

(อาจารย์วุฒิพงษ์ ปะวะสาร)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ก้องเกียรติ วีระอาชากุล)

ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(อาจารย์ศุภนิธิ เรืองทอง)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

หัวข้อ	การสร้างระบบควบคุมเวลาการส่งสินค้า กรณีศึกษาบริษัท ซี.เจ.จี.แอล.เอส (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ. 2555 Time Control System of Delivery Case Study of CJ GLS (Thailand) Co.,Ltd. A.D. 2012
ผู้เขียน	นายชนาธิป ปิณฑนติก
คณะวิชา	บริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ก้องเกียรติ วีระอาชากุล
พนักงานที่ปรึกษา	นายธีรเสฏฐ์ เกรียรติ์นสมพร
ชื่อบริษัท	บริษัท ซี.เจ.จี.แอล.เอส (ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจ/สินค้า	คลังสินค้า/โลจิสติกส์

บทสรุป

สาระสำคัญในรายงานการสหกิจศึกษาฉบับนี้ แสดงให้เห็นถึงการไม่มีการวางแผนการขนส่งทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งสินค้า ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด และมีการจ้าง Out source มากเกินความจำเป็น จึงได้สร้างระบบควบคุมเวลาการส่งสินค้าเพื่อใช้ในการวางแผนการใช้งานรถเป็นแบบวันต่อวัน โดยใช้การพยากรณ์จากสถิติการใช้งานรถในอดีตคู่กับตารางวางแผนการใช้รถ ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์นั้นจะอ้างอิงจากสถิติการใช้งานรถในอดีตรวมกับเวลาที่ลูกค้าใช้ในการตรวจเช็คสินค้าโดยระยะเวลาที่ลูกค้าใช้ในการตรวจเช็คสินค้านั้นประกอบด้วยเวลาในการเช็คสินค้าและเวลาทำใบเสร็จรับสินค้าซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการ $y=0.18x+21.4$ และมีการเก็บบันทึกข้อมูลที่ได้จากการวางแผนเทียบกับข้อมูลจริงเพื่อนำไปปรับปรุงการทำงานต่อไป เพราะไม่สามารถทราบการสั่งซื้อล่วงหน้าของลูกค้าได้ เนื่องจากบริษัทมีข้อตกลงกับลูกค้าว่าต้องส่งสินค้าให้ถึงมือลูกค้าภายใน 4 ชั่วโมงหลังจากมีคำสั่งซื้อ จากการดำเนินการเป็นระยะเวลา 1 เดือน ทำให้จำนวนความถี่ในการจ้าง Out source ลดลงคิดเป็นร้อยละ 77 สามารถส่งสินค้าได้ทันเวลาเป็นไปตามเป้าหมายที่ลูกค้าได้กำหนดไว้คือไม่ต่ำกว่าร้อยละ 99 และประสิทธิภาพการใช้รถของบริษัทดีขึ้น

คำสำคัญ : วางแผนการขนส่ง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ บริษัท ซี เจี แอล เอส (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้โอกาสข้าพเจ้าเข้ามาหาประสบการณ์และลองทำงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้ทักษะความรู้ทางวิชาการที่เรียนมาเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตการทำงานของข้าพเจ้า

ขอขอบคุณ พี่ ๆ พนักงานและผู้บริหารบริษัท CJ GLS ทุกคน ที่ให้โอกาส คอยให้คำแนะนำ ให้ความรู้ ทักษะการทำงาน และให้ความร่วมมือสนับสนุนการทำโครงการนี้จนสำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดีและนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป



นายชนาธิป ปิณฑนดิลก
คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2555

สารบัญ

หน้า

บทสรุป	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
รายการตาราง	ฉ
รายการภาพประกอบ	ช

บทที่

1. บทนำ	1
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ	3
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร	5
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่ข้าพเจ้าได้รับมอบหมาย	6
1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	6
1.6 ระยะเวลาปฏิบัติงาน	6
1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของงานมอบหมาย	6
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย	6
1.9 ที่มาของปัญหา	7
1.10 วัตถุประสงค์งานวิจัย	7
1.11 ขอบเขตการดำเนินงาน	7
1.12 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	7
2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการทำโครงการ	8
2.1 PDCA วงจรควบคุมคุณภาพ	8
2.2 Forecasting	9
2.3 QC Story	12
2.4 สมการเชิงเส้น	19

3. แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	24
3.1 แผนงานสหกิจศึกษา	24
3.2 รายละเอียดโครงการปรับปรุงกล่องบรรจุภัณฑ์เพื่อลดต้นทุน	24
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	25
4. ผลการดำเนินโครงการ	28
4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินโครงการ	28
4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และผลที่คาดว่าจะได้รับ	34
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	38
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	38
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา	39
5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	40
เอกสารอ้างอิง	41
ประวัติผู้วิจัย	42



สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1	ตารางในการคัดเลือกหัวข้อปัญหา	13
2.2	ตารางเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกวิธีการแก้ไขสาเหตุของปัญหา (1)	17
2.3	ตารางเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกวิธีการแก้ไขสาเหตุของปัญหา (2)	17
3.1	ตารางแผนการปฏิบัติงาน	24
3.2	ตารางวางแผนการใช้รถ	26
4.1	ตารางข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเวลาการขนส่ง	29
4.2	ตารางข้อมูลเวลาที่ลูกค้าใช้เช็คสินค้า ต่อจำนวนสินค้า	30



สารบัญรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
1.1	ตราสัญลักษณ์บริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด	1
1.2	กลุ่มบริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด	1
1.3	แผนภาพสถานที่ตั้งบริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด สาขา บางพลี	2
1.4	บริษัทซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด (คลังสินค้าบางพลี)	4
1.5	รายชื่อผู้ค้าใน โซ่อุปทานของบริษัท	4
1.6	โครงสร้างองค์กรบริษัท	5
2.1	รูปวงจร PDCA	8
2.2	รูปแผนภาพกังปลา	15
2.3	Why Why Chart	16
2.4	ตัวอย่างสมการเหล่านี้ล้วนเป็นสมการเชิงเส้น	20
3.1	แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการส่งสินค้า	25
3.2	สูตรการคำนวณ Expected time, Variance times	26
4.1	ข้อมูลที่ได้จากแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการส่งสินค้าของพนักงานขับรถ	28
4.2	ตัวอย่างการคำนวณ Expected time, Variance times	29
4.3	คำนวณ Regression Statistics จากข้อมูลในตารางที่ 3.3	31
4.4	การพยากรณ์เวลาการขนส่ง	32
4.5	รูปแสดงตัวอย่างขั้นตอนการใช้ตารางวางแผนการใช้รถในขั้นตอนที่ 1-3	33
4.6	การเก็บบันทึกข้อมูลจากกระดานวางแผนการใช้รถ	34
4.7	กราฟแสดงจำนวนครั้งของการจ้าง Out Source ก่อนการใช้ตารางวางแผนใช้รถ	34
4.8	กราฟแสดงจำนวนครั้งของการจ้าง Out Source หลังการใช้ตารางวางแผนใช้รถ	35
4.9	กราฟแสดงประสิทธิภาพการใช้รถในสัปดาห์ที่ 1/12/2012 ก่อนการใช้ตารางวางแผน	35
4.10	กราฟแสดงประสิทธิภาพการใช้รถในสัปดาห์ที่ 1/01/2013 หลังการใช้ตารางวางแผน	36
4.11	กราฟแสดงการส่งสินค้าตรงตามเวลา ก่อนการใช้ตารางวางแผนการใช้รถ)	36
4.12	กราฟแสดงการส่งสินค้าตรงตามเวลา หลังการใช้ตารางวางแผนการใช้รถ	37
5.1	กราฟแสดงอัตราการส่งสินค้าตรงตามเวลาในเดือนธันวาคม 2012	38
5.2	กราฟแสดงประสิทธิภาพการใช้รถในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือน ธันวาคม 2012	38

5.3	กราฟแสดงจำนวนครั้งความถี่ของการจ้าง Out Sourceในเดือน ธันวาคม 2012	39
5.4	ตัวอย่างพยากรณ์เวลาขนส่ง	39
5.5	ตัวอย่างตารางวางแผนการใช้รถ	40



บทที่ 1

บทนำ



รูปที่ 1.1 ตราสัญลักษณ์บริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

1.1.1 รายละเอียดที่ตั้งบริษัท

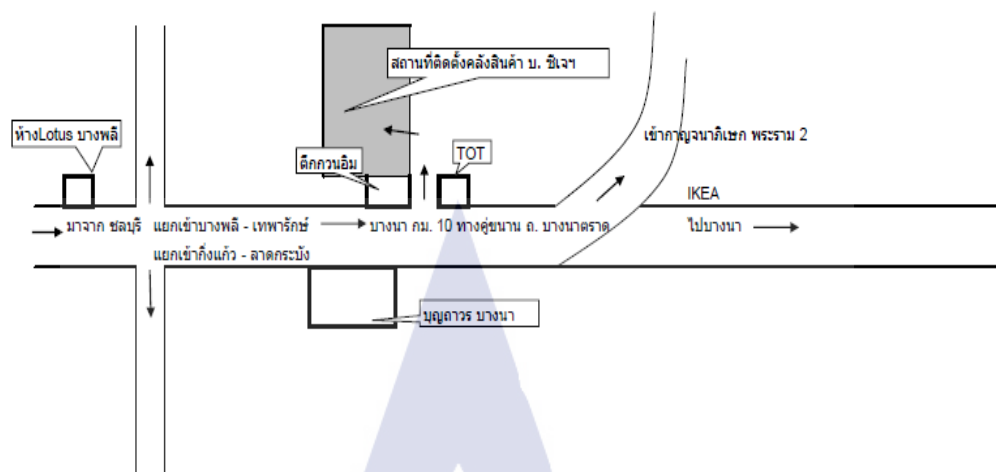
ที่ตั้งของบริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด 12/1 หมู่ที่ 13 ตำบล บางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540

ที่ตั้งสำนักงานใหญ่ บริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด 598 อาคาร คิวเฮาส์ เฟลินจิต ชั้น 16 ถนน เฟลินจิต สุขุมวิท เขต ประทุมวัน กรุงเทพฯ 10330



รูปที่ 1.2 กลุ่มบริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด

แผนที่ คลังสินค้า (บางนา) บริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด



บริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด
12/1 หมู่ 13 ต. บางพลีใหญ่ อ. บางพลี จ. สมุทรปราการ 10541
โทร. 02-7510044, 027510110, 02-7510233 ต่อ 119

รูปที่ 1.3 แผนภาพสถานที่ตั้งบริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด สาขา บางพลี

1.1.2 รายละเอียดบริษัท

กรรมการผู้จัดการ : MR. Ko Chang Hyun

จำนวนพนักงาน : 250 (พฤษภาคม 2555)

โครงการบริหารงานของบริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด

การปฏิบัติงาน

จำนวนพนักงานของพนักงานของคลังสินค้า มีจำนวน คน

เป็นชายจำนวน 162 คน คิดเป็น 77 %

เป็นหญิงจำนวน 49 คน คิดเป็น 23 %

อายุงานโดยเฉลี่ย (Average age) 1 ปี 3 เดือน

การปฏิบัติงานสำหรับฝ่ายคลังสินค้า จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ A B มีอยู่ 2กะเวลา คือ

กะเช้า (1st Shift) เวลา 08.00 น . - 18.00 น

กะกลางคืน (2rd Shift) เวลา 17.30 น. - 03.15 น.

การแบ่งกะเวลาทำงานเป็น 2 กะต่อเนื่องกัน เพื่อให้สามารถเดินเครื่องจักรและทำการผลิต โดยไม่หยุดตลอด 24 ชั่วโมง

ประวัติของบริษัท

บริษัทซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด ก่อตั้งขึ้นในปี 1998 โดยการร่วมทุนกับ บริษัท consolidator โดยใช้ชื่อภายใต้บริษัท โลจิสติกส์ Accord (ประเทศไทย) จำกัด และในปี 2004 เปลี่ยนจากชื่อ Accord จิสติกส์ (ไทยแลนด์) จำกัด และในวันที่ 1 กรกฎาคม ปี 2006 บริษัท Accord โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) ถูกซื้อโดยบริษัท CJ GLS และได้เปลี่ยนชื่อเป็นบริษัท CJ GLS (ประเทศไทย) จำกัด มีพนักงาน 220 พนักงาน มีที่ตั้งสำนักงานใหญ่ในกรุงเทพฯ และสำนักงานย่อยสำหรับการดำเนินการในท่าเรือแหลมฉบังจังหวัดชลบุรี บริษัทซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) เป็นเจ้าของและบริหารจัดการลานคอนเทนเนอร์ (ประมาณ 20 ไร่) สำหรับการดำเนินงานการนำเข้าและส่งออกในท่าเรือแหลมฉบัง

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

1.2.1 รายละเอียดการประกอบธุรกิจ

เนื่องจากบริษัทซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด อยู่ในประเภทอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ และการจัดการห่วงโซ่อุปทาน ที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบสินค้าตามความต้องการของลูกค้า จึงทำให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง



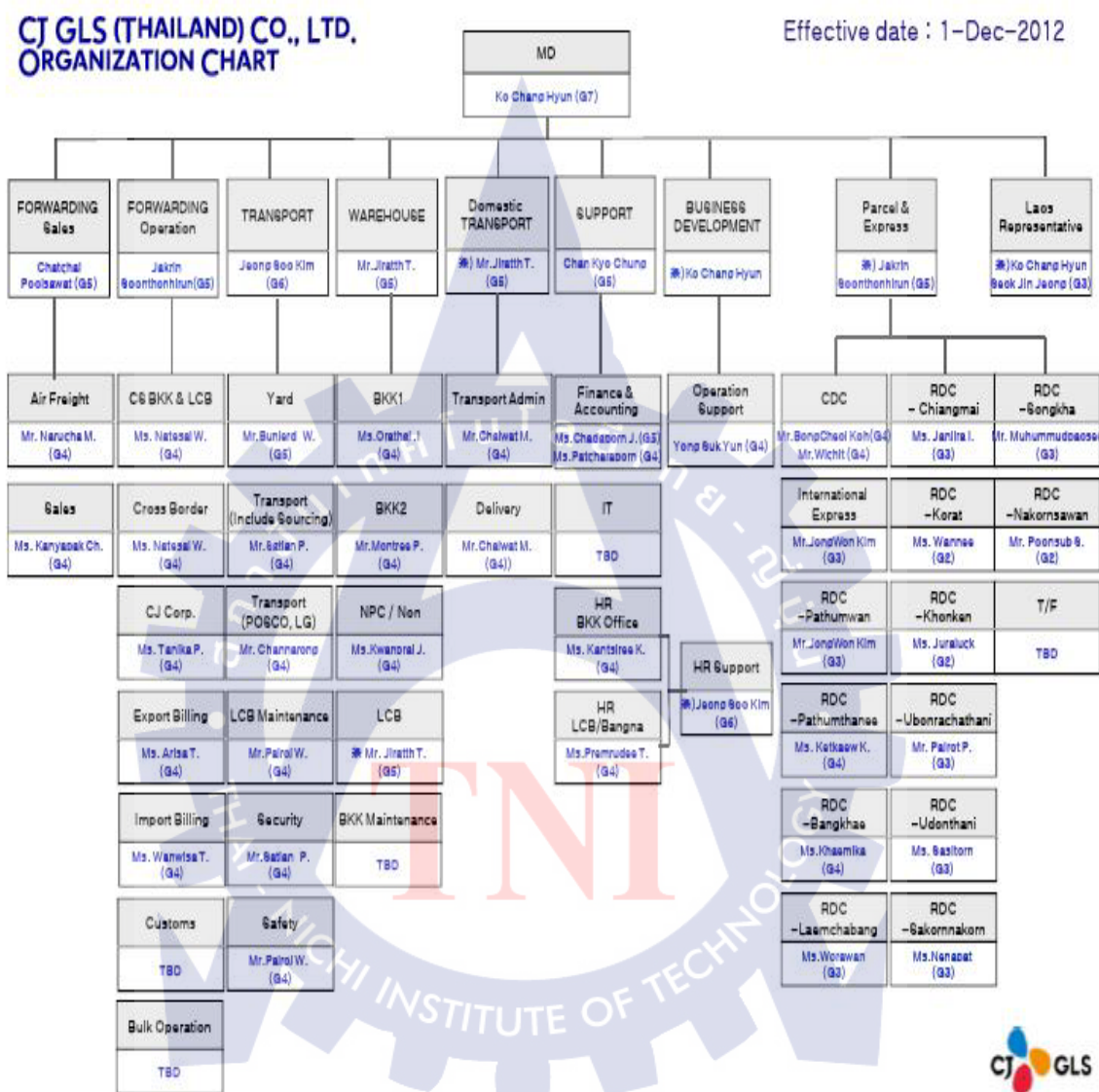
รูปที่ 1.4 บริษัทซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด (คลังสินค้าบางพลี)

1.2.2 ผู้ค้าในโซ่อุปทานของบริษัท



รูปที่ 1.5 รายชื่อผู้ค้าในโซ่อุปทานของบริษัท

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร



รูปที่ 1.6 โครงสร้างองค์กรบริษัท

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

1.4.1 ตำแหน่ง

นักศึกษาฝึกงาน Transport

1.4.2 หน้าที่งานที่รับผิดชอบ

1.4.2.1 Sorting สินค้าตามเส้นทางต่างๆ

1.4.2.2 ทำ Report การเดินรถและรายงานการเข้างานของพนักงานแผนก Transport

1.4.2.3 งานต่างๆที่ได้รับมอบหมายตามคำสั่งของหัวหน้างาน

1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

1.5.1 พนักงานที่ปรึกษา นายธีรเสฏฐ์ เกรียรติ์นสมพร

1.5.2 ตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา Supervisor Transport

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ตั้งแต่วันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2556 รวมระยะเวลาในการฝึกงานทั้งสิ้น 4 เดือน

1.7 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานและโครงการ

ศึกษาการทำงานของการจัดการและขั้นตอนการทำงานของการทำ Transport และปรับปรุงระบบการทำงานให้เป็นขั้นเป็นตอนที่ชัดเจนมากขึ้นรวมถึงการออกแบบเอกสารต่างๆที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานและโครงการ

ได้รับความรู้ทักษะการทำงาน และเข้าใจถึงกระบวนการทำงานระบบต่างๆของอุตสาหกรรม Logistic และ คลังสินค้า

1.9 ที่มาของโครงการ

จากการศึกษาการทำงานของฝ่าย Transport พบว่าไม่มีการวางแผนการใช้รถในการส่งของ ทำให้ประสิทธิภาพในการใช้รถต่ำ ส่งของล่าช้าเกินกว่าที่ลูกค้ากำหนด ความถี่ของการจ้าง Out source เกินความจำเป็น นอกจากนั้นยังพบปัญหาระหว่างการส่งของ ปัญหาที่เกิดขึ้นมักเป็นปัญหาที่เคยเกิดขึ้นแล้วอย่างเช่นนัดลูกค้าแล้วลูกค้ามารับของช้าเป็นต้น แต่ไม่มีการบันทึกและแก้ไข

1.10 วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างระบบควบคุมการใช้รถและตารางวางแผนการเดินรถในแต่ละวัน ได้

1.11 ขอบเขตการดำเนินงาน

โครงการนี้เป็นการปรับปรุงกระบวนการทำงานและวางแผนการใช้ยานรถ กระบะมอเตอร์ไซค์และรถหกล้อ ในการจัดส่งเฉพาะสินค้าประเภทโทรศัพท์ O'Shopping และชิ้นส่วนอะไหล่(NPC) ในช่วงเวลา 8.00น.-18.00น.

1.12 ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงาน

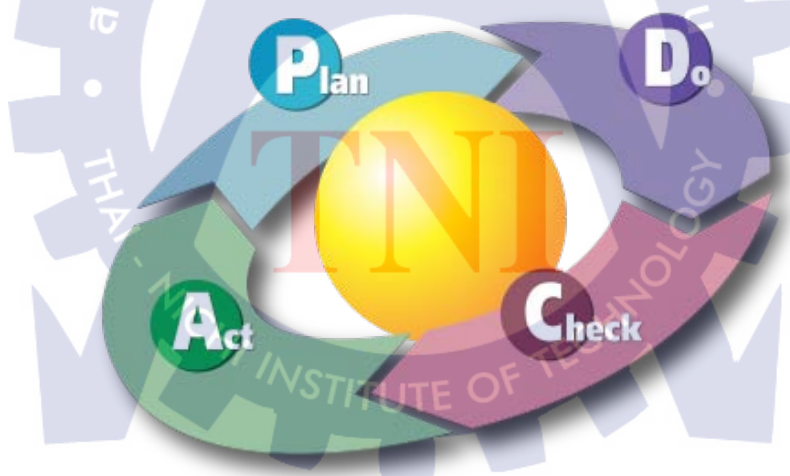
- 1.12.1 ประสิทธิภาพในการใช้รถเพิ่มขึ้น
- 1.12.2 ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับการใช้รถในแต่ละวัน และนำมาปรับปรุงการทำงาน
- 1.12.3 KPI ในการขนส่งสินค้า ได้ตรงตามมาตรฐานที่ลูกค้าได้กำหนดไว้
- 1.12.4 ลดการจ้าง Out source

บทที่ 2

ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 PDCA วงจรควบคุมคุณภาพ

(ณัฐพันธุ์ เขจรนันท์ ,2554) PDCA เป็นกิจกรรมพื้นฐานในการบริหารคุณภาพ ดร . วอลท์เตอร์ชีวฮาร์ท เป็นผู้พัฒนาขึ้นเป็นคนแรกใน ปี ค .ศ. 1939 และ ดร.เอควาร์ด เดมิ่ง เป็นผู้นำมาเผยแพร่ในประเทศญี่ปุ่น ในปี ค .ศ. 1950 จนเป็นที่รู้จักกันแพร่หลายในชื่อ วัฏจักรเดมิ่ง (Deeming Cycle) หรือวงจรควบคุมคุณภาพ (Quality Control Circel : PDCA) หรือวัฏจักรแห่งการบริหารคุณภาพ PDCA ย่อมาจาก Plan – Do – Check – Act ซึ่งแปลว่า วางแผน – ปฏิบัติ – ตรวจสอบ – ปรับปรุง ซึ่งต้องดำเนินการอย่างมีวินัย ให้ครบวงจร หมุนเวียน พัฒนาไปไม่มีหยุดไม่มีหย่อน



รูปที่ 2.1 รูปวงจร PDCA

Plan หมายถึง การวางแผนการดำเนินงานอย่างรอบคอบ ครอบคลุมถึงการกำหนดหัวข้อที่ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซึ่งรวมถึงการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน อาจประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน Plan การ

จัดอันดับความสำคัญของ เป้าหมาย กำหนดการดำเนินงาน กำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน กำหนดผู้รับผิดชอบหรือผู้ดำเนินการและกำหนดงบประมาณที่จะใช้ การเขียนแผนดังกล่าวอาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของลักษณะ การดำเนินงาน การวางแผนยังช่วยให้เราสามารถคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต และช่วยลดความสูญเสียต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้

Do หมายถึง การดำเนินการตามแผน อาจประกอบด้วย การมีโครงสร้างรองรับ การดำเนินการ (เช่น คณะกรรมการหรือหน่วยงานของคณะ) มีวิธีการ ดำเนินการ (เช่น มีการประชุมของคณะกรรมการมีการจัดการเรียน การสอน มีการแสดงความจำนงขอรับนักศึกษาไปยังทบวงมหาวิทยาลัย) และมีผลของการดำเนินการ (เช่น รายชื่อนักศึกษาที่รับในแต่ละปี)

Check หมายถึง การประเมินแผน อาจประกอบด้วย การประเมินโครงสร้างที่รองรับ การดำเนินการ การประเมินขั้นตอนการดำเนินงาน และการประเมินผลของ การดำเนินงานตามแผนที่ได้ตั้งไว้ โดยในการประเมินดังกล่าวสามารถ ทำได้เอง โดยคณะกรรมการที่รับผิดชอบแผนการดำเนินงานนั้น ๆ ซึ่งเป็นลักษณะของการประเมินตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องตั้งคณะกรรมการ อีกชุดมาประเมินแผน หรือไม่จำเป็นต้องคิดเครื่องมือหรือแบบประเมิน ที่ยุ่งยากซับซ้อน

Act หมายถึง การนำผลการประเมินมาพัฒนาแผน อาจประกอบด้วย การนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ว่ามีโครงสร้าง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงานใดที่ควร ปรับปรุงหรือพัฒนาสิ่งที่ดีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้นไปอีก และสังเคราะห์รูปแบบ การดำเนินการใหม่ที่เหมาะสม สำหรับการดำเนินการ ในปีต่อไป

2.2 Forecasting

(ไทรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์ ,2552) Forecasting หมายถึงศาสตร์และศิลป์ในการคาดเดาอนาคตไม่มีวิธีใดที่ดีที่สุดเพราะวิธีนั้นอาจจะดีกับบริษัทหนึ่งแต่อาจไม่เหมาะกับอีกบริษัทหนึ่งก็ได้

ช่วงเวลาในการคาดเดา

- 1) Short – Range Forecast :ต่ำกว่า 1 ปีปกติจะต่ำกว่า 3 เดือนเช่นจัดซื้อ
 - 2) Medium – Range Forecast : 3 เดือนถึง 1 ปีเช่นการวางแผนงานของบริษัท
 - 3) Long – Range Forecast : 3 ปีขึ้นไปเช่นการวางแผนสินค้าตัวใหม่โรงงานผลิตใหม่
- การวางแผนระยะกลางและระยะยาวแตกต่างจากการวางแผนระยะสั้นด้วยเหตุผล
- ประการคือ

- 1) เป็นเรื่องที่ซับซ้อนต้องใช้การตัดสินใจจากฝ่ายบริหาร
- 2) ใช้วิธีทางคณิตศาสตร์ต่างกัน (ระยะสั้นจะเป็น Quantitative,ระยะกลางและยาวจะเป็น Qualitative)
- 3)ระยะสั้นจะมีความแม่นยำมากกว่า

การคาดเดาจะช่วยในเรื่องของ Product Life Cycle ในขั้นต่างๆได้เช่นสินค้าที่อยู่ในขั้น Introduction และ Growth ต้องการการคาดเดาในระยะยาวกว่าขั้น Maturity และ Decline.

ชนิดของ Forecast

- 1) Economic Forecasts ประมาณการณ์สภาวะเศรษฐกิจต่างๆ (ระยะกลางและระยะยาว)
- 2) Technological Forecasts คาดเดาถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดสินค้าใหม่ โรงงานและเครื่องมือเครื่องจักรใหม่ (ระยะยาว)
- 3) Demand Forecasts ประมาณความต้องการสินค้าหรือเรียกว่า Sales Forecast เป็นช่วงๆ

กลยุทธ์ที่สำคัญในการ Forecast

Forecast เป็นเพียงการคาดเดาความต้องการซึ่งจะรู้ว่าใช่หรือไม่ก็ต่อเมื่อความต้องการนั้นเกิดขึ้นจริงๆกิจกรรม 3 อย่างที่มีผลต่อการคาดเดาการผลิตมีดังนี้

- 1) Human Resources การวางแผนถึงจำนวนพนักงานขึ้นอยู่กับความต้องการในสินค้า
- 2) Capacity เมื่อความสามารถในการผลิตไม่พอก็ทำให้ผลิตได้ไม่ทัน
- 3) Supply Chain Management ความสัมพันธ์ที่ดีกับ Supplier และราคา

7 ขั้นตอนในระบบการคาดเดา

- 1) ดูวัตถุประสงค์ของการคาดเดา
- 2) เลือกสินค้าที่จะนำมาคาดเดาความต้องการ
- 3) พิจารณาช่วงเวลาที่จะต้องใช้ว่าเป็นระยะสั้น, กลางหรือยาว
- 4) เลือกรูปแบบในการคาดเดาเป็นวิธีทางสถิติต่างๆ
- 5) รวบรวมข้อมูลที่ต้องการ
- 6) ทำการคาดเดา
- 7) ตรวจสอบดูความถูกต้องโดยเปรียบเทียบกับความเป็นจริงที่เกิดขึ้นและนำมาใช้งาน

สิ่งที่ต้องตระหนักถึง

- 1) การคาดเดาเป็นแค่การประมาณการณ์ไม่ได้สมบูรณ์ 100% ไม่ควรยึดเป็นหลักดูแค่แนวโน้ม
- 2) การคาดเดานี้ถ้าเป็นไปตามกลไกก็จะมีปัญหาแต่ถ้าเกิดสิ่งที่เหนือจากความคาดหมายก็จะทำให้ผิดเพี้ยนไปได้
- 3) การคาดเดาชนิดเจาะจงจะแม่นยำน้อยกว่ามองโดยรวมเพราะอาจมีปัจจัยบางตัวที่มากระทบ

Forecasting Approaches

- 1) Quantitative
- 2) Qualitative

วิธีตามคุณภาพ (Qualitative)

- 1) ถามความคิดเห็นจากผู้บริหารที่มีประสบการณ์ (Jury of Executive Opinion)
- 2) ประมาณจากพนักงานขายแต่ละคน (Sales force Composite)
- 3) ใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Delphi method) ถามหลายๆครั้งในการถามประกอบด้วย Decision maker (ผู้เชี่ยวชาญ), Staff personnel (พนักงานที่ทำการรวบรวมข้อมูล) และ Respondents (คนพื้นที่ที่ความคิดเห็นของเขามีค่า)
- 4) Consumer Market Survey สอบถามลูกค้าโดยตรง

วิธีตามปริมาณ (Quantitative)

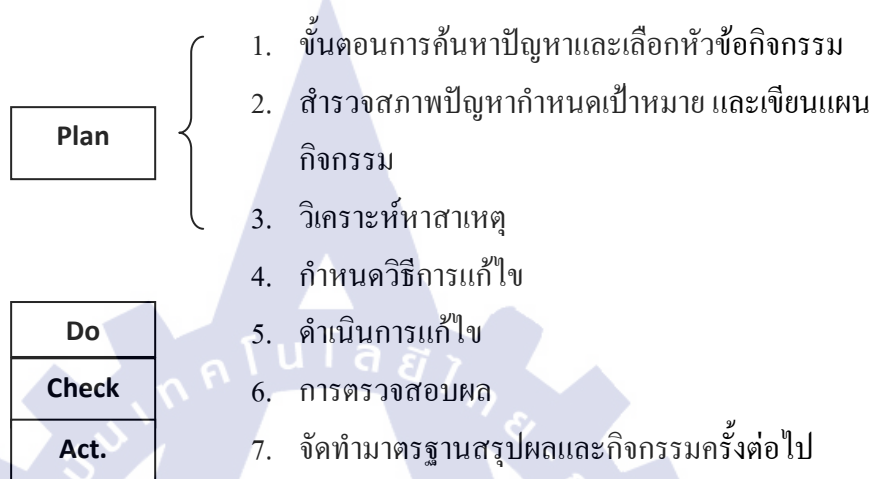
Time – Series Models (อนุกรมเวลา) ประกอบด้วย

- 1) Naïve approach
- 2) Moving Averages
- 3) Exponential smoothing
- 4) Trend projection

2.3 QC story

(กัลลัษลามาหิทธิหาญ.2555)กิจกรรม QC เป็นการมุ่งเน้นแก้ไขปัญหา (Problem Solving) ในงานที่กลุ่มสมาชิกรับผิดชอบหรือที่ปฏิบัติ โดยใช้หลัก QC story ในการแก้ไขสาเหตุที่แท้จริงของ

QC story ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ



ขั้นตอน แผน (Plan)จะประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 ขั้นตอนการค้นหาปัญหาและเลือกหัวข้อกิจกรรม

วิธีการค้นหาปัญหา ต้องค้นให้พบว่า เกิดความผิดปกติหรือมีปัญหาอะไรที่เกิดขึ้นบ่อยๆ ปัญหาที่ทำให้การทำงานไม่สะดวก ไม่ปลอดภัย ไม่เป็นไปตามกฎหมาย เกิดความสูญเสีย

ซึ่งควรกำหนดให้สมาชิกกลุ่ม ทุกคนนำเสนอปัญหา โดยหาข้อมูลที่เกิดขึ้นและมีผลกระทบอะไรบ้างมานำเสนอเพื่อคัดเลือกหัวข้อปัญหาที่มีผลกระทบต่อกลุ่ม หรือต่อลูกค้า หรือต่อองค์กร หรือต่อสิ่งแวดล้อม และสังคม มากที่สุด

ในการคัดเลือกหัวข้อปัญหา ต้องมีเกณฑ์ในการคัดเลือก เช่น ความรุนแรง(ความสูญเสีย หรือค่าใช้จ่าย), ความถี่ (จำนวนครั้งของการเกิดปัญหา), ความเป็นไปได้(ความสามารถของกลุ่ม หรือความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหา), การส่งมอบ, ด้านสิ่งแวดล้อม, ความพึงพอใจของลูกค้า ซึ่งแต่หัวข้อที่ใช้ในการคัดเลือกต้องสามารถบอกได้ว่า ทำไม่ถึงให้คะแนน 1 หรือ 2 หรือ 3 คะแนน เช่น

ตารางที่ 2.1 ตารางในการคัดเลือกหัวข้อปัญหา

คะแนน	1	2	3
ทำได้ด้วยกลุ่ม	ทำได้แต่ต้องเสียค่าใช้จ่าย	ทำได้แต่ต้องขอความร่วมมือบุคคลที่ไม่ใช่สมาชิกไม่เสียค่าใช้จ่าย	ทำได้ด้วยสมาชิกกลุ่มไม่เสียค่าใช้จ่าย
ระยะเวลาส่งมอบ	ใช้เวลานาน > 2 เดือน	ใช้เวลา 1-2 เดือน	ใช้เวลา < 1 เดือน

ให้เลือกหัวข้อปัญหาที่มีคะแนนมากที่สุดมาทำกิจกรรม แต่ในการจะเปลี่ยนหัวข้อปัญหามาเป็นกิจกรรม นั้นต้องดูให้ดีว่า ปัญหาที่เลือกมาเป็นปัญหาที่เกิดจากหลายปัจจัยหรือไม่ ถ้าเกิดจากหลายปัจจัย ควรจำแนกข้อมูลว่าปัจจัยอะไรบ้างที่ทำให้เกิดปัญหานี้ ซึ่งสามารถแสดงได้ด้วยกราฟแท่ง หรือเครื่องมือสถิติที่เหมาะสมและเลือกเอาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปัญหามากที่สุดมาเขียนเป็นหัวข้อกิจกรรม

มูลเหตุจูงใจ ของการทำกิจกรรม การเขียนมูลเหตุจูงใจสามารถเขียนในเชิงลบและเชิงบวกได้ แต่ถ้าเขียนในเชิงลบจะเป็นมูลเหตุจูงใจ ที่บ่งบอกถึงความจำเป็นที่ต้องทำกิจกรรมนั้นๆ ได้ดีกว่า หลักที่ใช้ในการเขียนมูลเหตุจูงใจ ส่วนใหญ่มาจาก Big Q ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มดังนี้

ต่อสมาชิกกลุ่ม : Safety , Morale

ต่อลูกค้า : Quality , Cost , Delivery

ต่อสังคม : Environment , Ethic

ต่อองค์กร : Quality , Cost , Policy

2.3.2 สำรวจสภาพปัญหา

เก็บรวบรวมข้อมูลให้เข้าสู่ข้อเท็จจริงของปัญหาให้ได้ (เน้นจุดสำคัญ) เก็บข้อมูลก่อนการแก้ไขปัญหา โดยอาจนำข้อมูลเก่าที่มีอยู่แล้วมาใช้ หรือถ้ามีข้อมูลเก่าไม่เพียงพอ ก็สามารถเก็บข้อมูลปัจจุบันโดยทำเป็นตารางหรือ Check sheet ให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ นำมาคิดที่หน่วยเดียวกัน และนำเสนอด้วยเครื่องมือ สถิติ เช่น กราฟเส้น กราฟแท่ง หรือ พายโร เป็นต้น

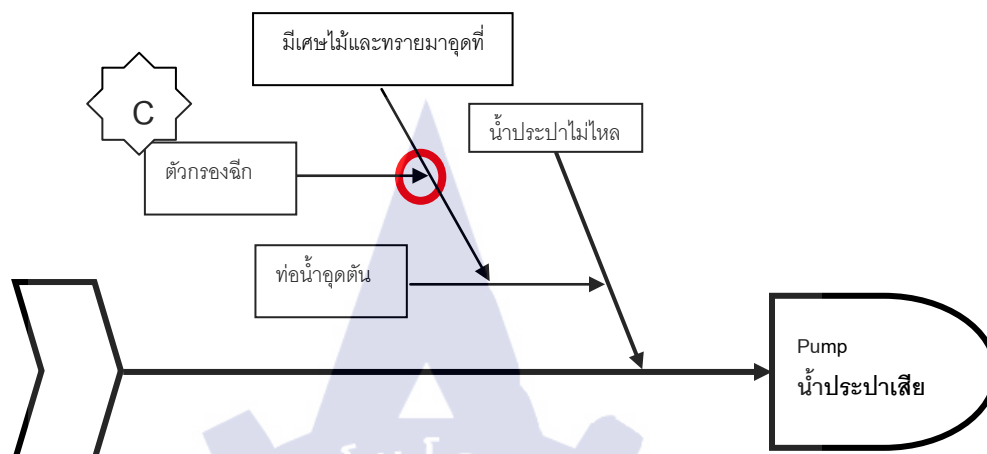
การตั้งเป้าหมาย ให้หาที่มาของเป้าหมายซึ่งหาจากข้อมูลก่อนการแก้ไข ที่สามารถเปรียบเทียบกับค่าที่เคยเกิดต่ำสุด หรือหาโดยวิธีทางสถิติคือค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นทั้งหมดของข้อมูล มาเป็นเป้าหมายของกิจกรรมหรือบางอย่างสามารถตั้งเป้าหมายให้ได้ 100 % เพราะมีผลต่อสิ่งแวดล้อมหรือกฎหมาย ได้

วางแผนการดำเนินงาน หลังจากตั้งเป้าหมายแล้ว สามารถวางแผนการทำการกิจกรรมโดยใช้เครื่องมือ Gantt chart แบ่งเป็น วางแผน และ การปฏิบัติ ในแต่ละขั้นตอนของแผนต้องมีผู้รับผิดชอบแต่ละหัวข้อ ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบและแสดงความเป็นผู้นำและกำหนดวันและเวลาการประชุม ตามหลักของ QC การจัดประชุมไม่ควรต่ำกว่า 30 นาที และไม่ควรมากเกิน 60 นาที เนื่องจากถ้าใช้เวลาน้อยเกินไปจะไม่ได้เนื้อหา แต่ถ้าใช้เวลามากเกินไปจะได้อาณาไม่มากแต่จะเป็นเรื่องอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับหัวข้อกิจกรรมมากกว่าการทำการกิจกรรม QC ควรใช้ระยะเวลา 3 – 6 เดือน ไม่ควรทำเกิน 6 เดือน เนื่องจากการ

2.3.3 วิเคราะห์หาสาเหตุ

ใช้ข้อมูลวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหา กับตัวผลของสาเหตุนั้นระบุให้ได้ว่าสาเหตุที่แท้จริงของปัญหานั้นคืออะไร (เน้นจุดสำคัญ) การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ใช้เครื่องมือในการหาสาเหตุได้ 2 เครื่องมือคือ 1. เครื่องมือ Cause and Effect Diagram (Fish bone Diagram) หรือ 2. Tree diagram (Why Why chart) วิธีการถามจะต้องถามว่าอะไรที่ส่งผลให้เกิดปัญหา แล้วเป็นอย่างไร หลังจากบอกว่าอะไร เป็นอย่างไรแล้วจึงจะถามว่า ทำไม 5 ทำไม หรือถามทำไมจนไปถึงสาเหตุที่สามารถแก้ไขได้ก็ให้หยุด ทั้งนี้เพื่อให้พบสาเหตุที่เป็นรากเหง้าที่แท้จริงของปัญหา เช่น

กางปลา (Fishbone Diagram)



รูปที่ 2.2 รูปแผนภาพกางปลา

วิธีตรวจสอบว่าการหาสาเหตุ เป็นเหตุเป็นผลกับปัญหาหรือไม่ ให้ทวนคำถามจากงสุดท้ายไล่ขึ้นมาที่หัวปลาเช่น ตัวกรองฉีกขาด ทำให้ มีเศษไม้และทรายมาอุดที่ท่อ เกิด ท่อ น้ำ อุดตัน ทำให้ น้ำประปาไม่ไหล จึงส่งผลให้ Pump น้ำประปาเสียบ่อย เป็นต้น

ทุกสาเหตุต้องนำมาวิเคราะห์ว่ากลุ่มสามารถควบคุมได้(C = Control) หรือควบคุมไม่ได้ (UC = Un Control) ถ้าสามารถควบคุมได้ให้นำแสดงหลักการคัดเลือกสาเหตุของปัญหา ว่าสาเหตุไหนที่ส่งผลกระทบต่อปัญหามากที่สุดให้นำสาเหตุนั้นไปพิสูจน์สาเหตุ โดยใช้ทฤษฎี 3 จริ่ง เพื่อจะได้แน่ใจว่าเป็นสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาที่แท้จริง เนื่องจากการหาสาเหตุด้วยกางปลา หรือ Why chart เป็นการหาจากประสบการณ์ของกลุ่มที่คาดว่าจะเป็สาเหตุ ซึ่งสิ่งที่คาดว่าจะเป็นสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาก็ได้

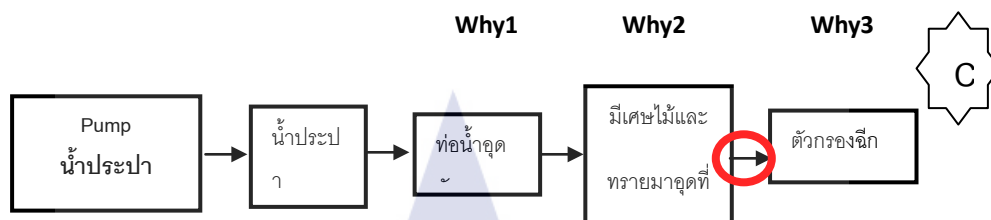
ทฤษฎี 3 จริ่ง(3 GEN) ประกอบด้วย

Genba :สถานที่เกิดเหตุจริง หมายถึงบริเวณที่เกิดสาเหตุของปัญหา

Genbutsu :ข้อเท็จจริง หมายถึง เหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้น (แสดงให้เห็น)

Genjisu :สภาพการณ์จริง หมายถึง การนำสาเหตุไปทดลอง หรือทดสอบเพื่อดูว่าเป็นสาเหตุที่ ทำให้เกิดปัญหา จริงหรือไม่

Why Why chart



รูปที่ 2.3 Why Why Chart

กรณีการใช้ Why Why chart จะใช้ ตาราง เมตริกซ์ (Matrix) ในการวิเคราะห์ว่ากลุ่มสามารถควบคุมได้ (C = Control) หรือควบคุมไม่ได้ (UC = Un Control) แทนการเขียน แบบทางปลาได้

วิธีตรวจสอบว่าการหาสาเหตุ เป็นเหตุเป็นผลกับปัญหาหรือไม่ ให้ทำเหมือนวิธีทางปลา

นำสาเหตุของปัญหามาทำการคัดเลือก โดยถ้ามีข้อมูลสนับสนุนในการคัดเลือสาเหตุของปัญหามาแก้ไขยิ่งดีมา คือให้ดูข้อมูลว่าสาเหตุใดที่ส่งผลต่อปัญหามากที่สุดให้นำสาเหตุนั้นมาหาวิธีการแก้ไขก่อน และนำไปปฏิบัติ หากเก็บข้อมูลหลังจากดำเนินการแก้ไขสาเหตุนั้นแล้วปรากฏว่าการลดลงของปัญหายังไม่ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ให้นำสาเหตุอันดับ 2 ที่ส่งผลต่อปัญหา นำมาหาวิธีแก้ไข ทำแบบนี้ไปจนสามารถทำได้ตามเป้าหมาย

2.3.4 กำหนดวิธีการแก้ไข

คิดค้นหามาตรการ ขจัด และป้องกันมิให้สาเหตุเหล่านั้นมีผลต่อกระบวนการผลิตนั้นอีกต่อไป (อาศัยความคิดสร้างสรรค์และประสบการณ์ค้นคิดหาแนวทางเลือกต่างๆ) โดยนำสาเหตุที่แท้จริงของปัญหามาหาวิธีการแก้ไข อย่างน้อย 2 วิธีขึ้นไปโดยใช้ตารางเมตริก (Matrix) ในการคัดเลือกวิธี และให้เลือกรวิธีที่กลุ่มสามารถดำเนินการแก้ไขแล้วคาดว่าจะส่งผลให้ลดปัญหาได้ตามเป้าหมาย

ซึ่งการคัดเลือกวิธีที่กลุ่มจะนำมาแก้ไขต้องมีเกณฑ์ในการเลือก โดยอาจใช้สัญลักษณ์ ที่เป็นยอมรับในประเทศญี่ปุ่น ดังนี้

△ มีค่าเท่ากับ 1 คะแนน

○ มีค่าเท่ากับ 3 คะแนน

◎ มีค่าเท่ากับ 5 คะแนน

ตารางที่ 2.2 ตารางเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกวิธีการแก้ไขสาเหตุของปัญหา (1)

สาเหตุ/วิธีการแก้ไข	หัวข้อที่นำมาตัดสินใจ		คะแนน
	ทำได้ด้วย กลุ่มๆ	ค่าใช้จ่าย	
-ตัวกรองที่ขาดทำให้มีเศษไม้และทรายมาอุดที่ท่อทำให้น้ำอุดตัน น้ำประปาไม่ไหลส่งผลให้Pump น้ำประปาเสียบ่อย			
1. สมาชิกดัดแปลงตัวกรองเก่ามาใช้ใหม่	◎	○	15
2. ซื้อตัวกรองใหม่	△	△	9

ตารางที่ 2.3 ตารางเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกวิธีการแก้ไขสาเหตุของปัญหา (2)

สัญลักษณ์	△	○	◎
ทำได้ด้วยสมาชิกกลุ่ม	กลุ่มทำไม่ได้ต้องซื้อ	กลุ่มทำได้โดยขอความช่วยเหลือจากบุคคลที่ไม่ใช่สมาชิกกลุ่ม	กลุ่มทำได้ด้วยสมาชิกกลุ่มเอง
ค่าใช้จ่าย(บาท)	มากกว่า 5,000	1,000-5,000	น้อยกว่า 1,000

ก่อนนำวิธีแก้ไขไปปฏิบัติจริง ควรนำวิธีแก้ไขสาเหตุนั้นๆ มาพิสูจน์ 5 จริง (5 GEN) ว่าเป็นวิธีที่สามารถลดปัญหาของสมาชิกกลุ่มได้จริงโดยไม่ส่งผลกระทบต่อ อุปกรณ์หรืองานด้านอื่น

ทฤษฎี 5 จริง (3 GEN) ประกอบด้วย

Genba : สถานที่เกิดเหตุจริง หมายถึงบริเวณที่เกิดสาเหตุของปัญหา

Genbutsu : ข้อเท็จจริง หมายถึง เหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้น

Genjisu : สภาพการณ์จริง หมายถึง การนำสาเหตุไปทดลอง หรือทดสอบเพื่อดูว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาหรือไม่

Genri : ทฤษฎีที่ถูกต้อง หมายถึง นำหลักการทฤษฎีที่ถูกต้องมาใช้ในการพิสูจน์สาเหตุ และในการหาวิธีดำเนินการแก้ไขสาเหตุ

Gensoku : ใช้หลักการพื้นฐานในการแก้ปัญหาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง หมายถึง ใช้หลักการพื้นฐานที่ทำในปัจจุบันหรือพื้นฐานตามทฤษฎีมาแก้ไขสาเหตุ และทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องถ้ายังไม่บรรลุเป้าหมายของกิจกรรม

2.3.5 ดำเนินการแก้ไข

ปฏิบัติตามมาตรการที่คิดค้นหรือวิธีการแก้ไขจากข้อ 2.3.4 มาปฏิบัติและเก็บข้อมูล หลังการแก้ไข ซึ่งข้อมูลที่เก็บต้องมีความน่าเชื่อถือ และสอดคล้องกับข้อมูลก่อนการแก้ไข โดยเฉพาะหน่วยที่ใช้ของข้อมูล ต้องเหมือนกัน

2.3.6 การตรวจสอบผล

ตรวจสอบผลการปฏิบัติตามมาตรการ และนำข้อมูลหลังการแก้ไขมาเปรียบเทียบกับ ข้อมูลก่อนการแก้ไขและเป้าหมาย ด้วยเครื่องมือชนิดเดียวกับข้อมูลก่อนการแก้ไข เช่นถ้าข้อมูลก่อนการแก้ไขใช้ พาวเวอร์ ข้อมูลหลังการแก้ไขก็ต้องใช้ พาวเวอร์ เช่นกัน หากพบว่าข้อมูลหลังการแก้ไขทำไม่ได้ตามเป้าหมาย ต้องย้อนกลับไปข้อ 3. การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ใหม่และดำเนินการตามข้อ 4. ข้อ 5. และ ข้อ 6. จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ ตามเป้าหมาย

2.3.7 จัดทำมาตรฐานสรุปผลและกิจกรรมครั้งต่อไป

จัดทำมาตรฐาน การปฏิบัติเมื่อได้ตามเป้าหมายแล้ว ให้นำวิธีการแก้ไขที่ส่งผลให้ลด

ปัญหา มาเขียนเป็นข้อปฏิบัติโดยใช้หลัก 5W1H คือทำอะไร ทำอย่างไร ทำที่ไหน ทำเมื่อไร ใครทำ เพื่อป้องกันปัญหาเดิมๆไม่ให้เกิดขึ้นในอนาคต

สรุปผลทางตรง จะมีเพียงข้อเดียวคือ ให้นำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากข้อมูลหลังการแก้ไข ที่คิดเป็นร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ หรือหน่วยเดียวกับที่ตั้งเป้าหมาย และถ้าพบว่ามีค่าดีกว่าเป้าหมาย ต้องแสดงให้เห็นชัดเจน

สรุปผลทางอ้อม ให้นำหัวข้อข้อมูลเหตุฉุกเฉินมาเขียนในเชิงบวก และถ้ามีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแก้ไข ต้องนำมาเขียน และบอกถึงจุดคุ้มทุนด้วยจะดีมาก

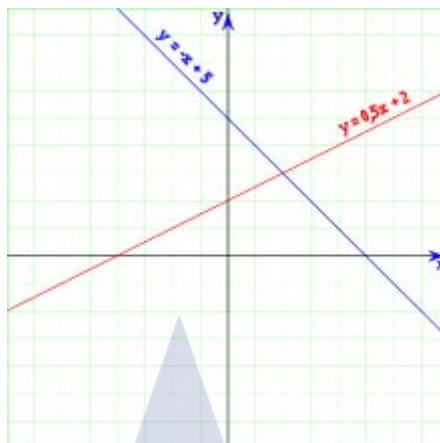
อุปสรรคของกลุ่ม ถ้ามีให้เขียนและบอกวิธีแก้ไขอุปสรรคด้วยยิ่งดี

กิจกรรมครั้งต่อไป ควรมี จะเป็นหัวข้อที่ 2 ของปัญหา หรือจะเป็นหัวข้อใหม่ ที่ต้องแสดงให้เห็นการคัดเลือกหัวข้อปัญหา หรือพูดง่ายๆคือถ้าสามารถบอกว่าการทำเรื่องที่ 2 ถึงขั้นตอนไหนของ QC story จะมีน้ำหนักในการให้คะแนนมากกว่าบอกเฉพาะหัวข้อกิจกรรมและมูลเหตุฉุกเฉิน เนื่องจากการทำกิจกรรม QC ต้องการให้เกิดความต่อเนื่องของการทำกิจกรรมของกลุ่มที่จะแก้ไข ปัญหาที่เกิดในงานที่ปฏิบัติหรืองานที่รับผิดชอบ

2.4 สมการเชิงเส้น

(อุดม นาคปัญญา, 2553) กราฟของสมการเชิงเส้นสมการเชิงเส้น คือสมการที่แต่ละพจน์มีเพียงค่าคงตัว หรือเป็นผลคูณระหว่างค่าคงตัวกับตัวแปรยกกำลังหนึ่ง ซึ่งจะมีดีกรีของพหุนามเท่ากับ 0 หรือ 1 สมการเหล่านี้เรียกว่า "เชิงเส้น" เนื่องจากสามารถวาดกราฟของฟังก์ชันบนระบบพิกัดคาร์ทีเซียนได้เป็นเส้นตรง รูปแบบทั่วไปของสมการเชิงเส้นในตัวแปร x และ y คือ

โดยที่ m คือค่าคงตัวที่แสดงความชันหรือเกรเดียนต์ของเส้นตรง และพจน์ b แสดงจุดที่เส้นตรงนี้ตัดแกน y สำหรับสมการที่มีพจน์ x^2 , y^2 , xy ฯลฯ ที่มีดีกรีมากกว่าหนึ่งไม่เรียกว่าเป็นสมการเชิงเส้น



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างสมการเหล่านี้นี้ล้วนเป็นสมการเชิงเส้น

รูปแบบของสมการเชิงเส้นในสองมิติ

สมการเชิงเส้นที่ซับซ้อน อย่างเช่นตัวอย่างข้างบน สามารถเขียนใหม่โดยใช้กฎเกณฑ์ของพีชคณิตมูลฐานให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายขึ้น ในสิ่งที่จะอธิบายต่อไปนี้ อักษรตัวใหญ่ใช้แทนค่าคงตัว (ที่ไม่ระบุจำนวน) ในขณะที่ x และ y คือตัวแปร

รูปแบบทั่วไป

เมื่อ A กับ B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน สมการในรูปแบบนี้มักเขียนให้ $A \geq 0$ เพื่อความสะดวกในการคำนวณ กราฟของสมการจะเป็นเส้นตรง และทุกๆ เส้นตรงสามารถนำเสนอให้อยู่ในรูปแบบข้างต้นนี้ได้ เมื่อ A ไม่เท่ากับ 0 ระยะตัดแกน x จะอยู่ที่ระยะ $-C/A$ และเมื่อ B ไม่เท่ากับ 0 ระยะตัดแกน y จะอยู่ที่ระยะ $-C/B$ ส่วนความชันของเส้นตรงนี้มีค่าเท่ากับ $-A/B$

รูปแบบมาตรฐาน

เมื่อ A และ B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน และทั้ง A, B, C จะต้องเป็นจำนวนเต็มที่มีตัวหารร่วมมากเท่ากับ 1 และมักเขียนให้ $A \geq 0$ เพื่อความสะดวกเช่นกัน รูปแบบมาตรฐานนี้สามารถแปลงให้เป็นรูปแบบทั่วไปได้ไม่ยากนัก

รูปแบบความชันและระยะตัดแกน

เมื่อ m แทนความชันของเส้นตรง และ b คือระยะตัดแกน y ซึ่งเป็นพิกัด y ของจุดที่เส้นตรงนั้นตัดผ่านแกน y ถ้าหากให้ค่า $x = 0$ เราจะได้เห็นสมการนี้อยู่ในรูปแบบ $y = b$

รูปแบบจุดและความชัน

เมื่อ m คือความชันของเส้นตรงและ (x_1, y_1) คือจุดใดๆ บนเส้นตรงนั้น ซึ่งสามารถเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบความชันและระยะตัดแกนได้โดยง่าย รูปแบบจุดและความชันแสดงให้เห็นถึงระยะทางระหว่างจุดสองจุดบนเส้นตรงนั้นในแนวแกน x และแกน y โดยมีจุด (x_1, y_1) เป็นจุดยืนในบางโอกาสเราอาจเห็นรูปแบบจุดและความชันอยู่ในรูปแบบนี้แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าหาก $x = x_1$ สมการนี้จะไม่มีความหมาย

รูปแบบระยะตัดแกน

เมื่อ E และ F ต้องไม่เป็นศูนย์ทั้งคู่ กราฟของสมการนี้จะมีระยะตัดแกน x เท่ากับ E และระยะตัดแกน y เท่ากับ F รูปแบบระยะตัดแกนสามารถแปลงให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานได้โดยกำหนดให้ $A = 1/E$, $B = 1/F$ และ $C = 1$

รูปแบบจุดสองจุด

เมื่อ $p \neq h$ กราฟนี้จะเป็นเส้นตรงที่ลากผ่านจุด (h, k) และจุด (p, q) โดยมีความชันเท่ากับ $m = (q - k) / (p - h)$ รูปแบบจุดสองจุดสามารถแปลงให้เป็นรูปแบบจุดและความชันได้ โดยการคำนวณค่าที่เจาะจงของความชันมาแทนที่ตำแหน่งของ m

รูปแบบอิงพารามิเตอร์

รูปแบบนี้เป็นสมการหลายชั้น (simultaneous equations) สองสมการในพจน์ของตัวแปรพารามิเตอร์ t ที่มีความชัน $m = V/T$ โดยมีระยะตัดแกน x อยู่ที่ $(VU - WT) / V$ และระยะตัดแกน y อยู่ที่ $(WT - VU) / T$

สมการรูปแบบนี้มีความสัมพันธ์กับรูปแบบจุดสองจุด เมื่อ $T = p - h$, $U = h$, $V = q - k$, และ $W = k$ ซึ่งในกรณีนี้ค่าของ t จะแปรผันตั้งแต่ 0 ที่จุด (h, k) ไปยัง 1 ที่จุด (p, q) ค่าของ t ที่อยู่ระหว่าง 0 กับ 1 ทำให้เกิดการประมาณค่าในช่วง (interpolation) ส่วนค่าอื่นของ t จะทำให้เกิดการประมาณค่านอกช่วง (extrapolation)

รูปแบบเส้นแนวฉาก

เมื่อ ϕ คือมุมเอียงของเส้นแนวฉาก และ p คือความยาวของเส้นแนวฉาก เส้นแนวฉากนี้คือระยะทางของส่วนของเส้นตรงที่สั้นที่สุด ที่เชื่อมระหว่างกราฟเส้นตรงของสมการเชิงเส้นกับจุดกำเนิด รูปแบบเส้นแนวฉากสามารถแปลงจากรูปแบบทั่วไปได้โดยหารสัมประสิทธิ์ทั้งหมดด้วย และถ้าหาก $C > 0$ ให้คูณสัมประสิทธิ์ทั้งหมดด้วย -1 เพื่อให้ค่าคงตัวสุดท้ายติดลบ รูปแบบนี้เรียกว่า รูปแบบมาตรฐานเฮสส์ ซึ่งตั้งขึ้นเพื่อเป็นเกียรติแด่นักคณิตศาสตร์ชาวเยอรมัน ลุดวิกออกโต เฮสส์ (Ludwig Otto Hesse)

กรณีพิเศษ

สมการนี้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานเมื่อ $A = 0$ และ $B = 1$ หรือในรูปแบบความชันและระยะตัดแกนเมื่อความชัน $m = 0$ กราฟของสมการนี้จะเป็นเส้นตรงในแนวนอนโดยที่มีระยะตัดแกน y เท่ากับ F ถ้า $F \neq 0$ กราฟนี้จะไม่มีระยะตัดแกน x แต่ถ้า $F = 0$ กราฟนี้จะมีระยะตัดแกน x เป็นจำนวนจริงทุกจำนวน

สมการนี้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานเมื่อ $A = 1$ และ $B = 0$ กราฟของสมการนี้จะเป็นเส้นตรงในแนวดิ่งโดยที่มีระยะตัดแกน x เท่ากับ E ส่วนความชันนั้นไม่นิยาม ถ้า $E \neq 0$ กราฟนี้จะไม่มีระยะตัดแกน y แต่ถ้า $E = 0$ กราฟนี้จะมีระยะตัดแกน y เป็นจำนวนจริงทุกจำนวนและในกรณีนี้ทั้งตัวแปรและค่าคงตัวทั้งหมดถูกตัดออกไป เหลือไว้เพียงประพจน์ที่เป็นจริงอย่างชัดเจน สมการเหล่านี้จะเรียกว่าเป็นเอกลักษณ์ และไม่จำเป็นที่จะพิจารณาในรูปแบบกราฟ (เนื่องจากหมายถึงจุดทุกจุดบนระนาบ xy) ดังตัวอย่าง $2x + 4y = 2(x + 2y)$ นิพจน์ทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับนั้นเท่ากันเสมอ ไม่ว่าค่าของ x และ y จะเป็นค่าใด

โปรดสังเกตว่าการปรับเปลี่ยนทางพีชคณิต อาจทำให้ประพจน์เกิดความเป็นเท็จ อาทิ $1 = 0$ ซึ่งเราจะเรียกสมการนั้นว่าเป็น สมการที่ขัดแย้งกัน หมายความว่า ไม่ว่าค่าของ x และ y จะเป็นค่าใด สมการก็ยังเป็นเท็จอยู่เสมอและไม่สามารถวาดกราฟได้ ดังเช่นสมการนี้ $3x + 2 = 3x - 5$

สมการเชิงเส้นที่มากกว่าสองตัวแปร

สมการเชิงเส้นสามารถมีตัวแปรได้มากกว่า 2 ตัว สมการเชิงเส้นทั่วไปที่มีจำนวนตัวแปร n ตัวสามารถเขียนได้ในรูปแบบซึ่ง $a_1, a_2, \dots, a_n$ เป็นสัมประสิทธิ์ $x_1, x_2, \dots, x_n$ คือตัวแปร และ b คือค่า

คงตัว เมื่อเราต้องการเขียนสมการตัวแปรน้อยๆ เช่น 3 ตัว เราอาจแทนที่ x_1, x_2, x_3 ด้วยชื่อตัวแปรอื่นๆ เช่น x, y, z ได้ตามต้องการสมการดังกล่าวจะเป็นการนำเสนอระนาบเกิน $n-1$ มิติ (hyperplane) ในปริภูมิแบบยูคลิด n มิติ เช่นระนาบสองมิติในปริภูมิสามมิติ เป็นต้น



บทที่ 3

แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.1 แผนงานการปฏิบัติสหกิจศึกษา

ตารางที่ 3.1 แผนการปฏิบัติงาน

ลำดับที่	หัวข้องาน	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์
1	เรียนรู้งานทุกแผนกของ Transport				
2	เลือกProject ที่ต้องการ				
3	ตรวจสอบสภาพปัญหาและเก็บข้อมูลการขนส่ง				
4	สร้างระบบควบคุมเวลาขนส่งในแต่ละเส้นทาง				
5	ทดลองใช้ระบบ และติดตามผล				
4	สรุปผลการดำเนินงาน				

จากตาราง แสดงแผนการปฏิบัติงานตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนกุมภาพันธ์

3.2 รายละเอียดโครงการที่ได้รับมอบหมาย

การขนส่งสินค้าของบริษัทในปัจจุบัน เป็นการขนส่งที่ขาดการวางแผนในการขนส่ง ไม่มีเวลากำหนดสำหรับการขนส่ง ทำให้ไม่มีรถพอสำหรับการขนส่งรอบต่อไป และทำให้เกิดปัญหาการส่งสินค้าไม่ทันตามเวลาบ่อยครั้ง การสร้างระบบควบคุมที่ใช้วางแผนการใช้รถ โดยศึกษาจากข้อมูลเวลาที่ใช้ในการขนส่งมาสร้างเป็นระบบที่ใช้ควบคุมเวลาการใช้รถ และเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้จริงหลังจากมีการวางแผนเปรียบเทียบกับเวลาที่ได้วางแผนเพื่อปรับปรุงการวางแผนให้แม่นยำมากขึ้นก่อนการใช้งานระบบจริงและสรุปผลการศึกษา

3.3.2 เตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการสร้างตารางพยากรณ์เวลาการขนส่ง

3.3.2.1 เก็บข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งที่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดเดียวกันมารวบรวมไว้ด้วยกันโดยใช้ Excel จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเวลาที่คาดหวัง Expected time และค่าความแปรปรวนของเวลา Variance times โดยใช้สูตรตามรูปที่ 3.2

$$\begin{aligned} \text{Expected time:} \\ t &= (a + 4m + b)/6 \\ \text{Variance of times:} \\ v &= [(b - a)/6]^2 \end{aligned}$$

รูปที่ 3.2 สูตรการคำนวณ Expected time, Variance times

จากภาพ เป็นสูตรการคำนวณหาเวลาที่คาดหวัง Expected time และค่าความแปรปรวนของเวลา Variance times

3.3.2.2 สร้างสมการเส้นตรงเพื่อหาค่าเวลาที่ใช้ในการรอลูกค้าตรวจเช็คสินค้า จากสมการเส้นตรง $y = ax + b$

3.3.3 สร้างระบบควบคุมเวลาขนส่งในแต่ละเส้นทาง

3.3.3.1 ใช้ข้อมูล Expected time ที่ได้นำมาจัดทำเป็นตารางพยากรณ์เวลาการเดินทางเพื่อใช้วางแผนการใช้รถ

3.3.2.2 ออกแบบตารางวางแผนการใช้รถ

ตารางที่ 3.2 ตารางวางแผนการใช้รถ

ทะเบียนรถ	ส่วนงาน	คนขับรถ		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Remark
ก????	Mobile	A	P												
		B	A												
ข????	O'Shop	C	P												
		D	A												

จากตาราง ตารางที่ใช้ในการวางแผนเวลาการใช้รถ และเวลาที่ใช้รถจริงซึ่งประกอบด้วย

- 1) ข้อมูลที่ใช้สำหรับให้พนักงานทราบงานของตนเอง และสามารถติดตามได้ว่าสินค้าที่จะไปส่งเดินทางถึงไหนแล้ว
- 2) ช่องเวลาสำหรับวางแผน ใช้สำหรับวาดเส้นวางแผนเวลาการใช้รถเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ส่งสินค้าจริง
- 3) หมายเหตุ ใช้เพื่อระบุปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่งสินค้า ทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นจากปัจจัยภายในและภายนอก

3.3.4 ทดลองใช้ระบบ และติดตามผล

3.3.3.1 สร้างตารางวางแผนการใช้รถตามที่ได้ออกแบบไว้

3.3.3.2 เก็บข้อมูลที่ได้จากตารางวางแผนการใช้รถลงไว้ในไฟล์ Excel



บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงการ การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และผลการดำเนินงาน

4.1.1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน

เก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการขนส่งทุกเส้นทางจากแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการส่งสินค้าของพนักงานขับรถ มาเก็บไว้ใน Excel

No.	Vehicle No.	Driver Name	Order & Job	Departure	Km	ATD	Distance	Product Qty (จำนวนสินค้า)	Accessory	Carton	Time Delivery
1	ด.ร 1124	K.Wuthichai	เอกสารงาน	เอกสารงาน	93647	93703	4:10	5:30	56		1:20
2	ด.ร 1124	K.Wuthichai	8157452699	บริษัท เอก-ชัย ดีสทริบิวชั่น ซิสเทม	93703	93714	9:05	9:20	11	229	0:15
3	ด.ร 1124	K.Wuthichai	8157663903	บริษัท เอก-ชัย ดีสทริบิวชั่น ซิสเทม					86	4	55/2 ถ.ศรีนครินทร์ แขวง
4	ด.ร 1124	K.Wuthichai	8157663971	บริษัท เอก-ชัย ดีสทริบิวชั่น ซิสเทม					3	3	55/2 ถ.ศรีนครินทร์ แขวง
5	ด.ร 1124	K.Wuthichai	8157663975	บริษัท เอก-ชัย ดีสทริบิวชั่น ซิสเทม	93714	93722	9:50	10:00	8	2	14/8 หมู่ 13 ถ.บางนา-ตรา
6	ด.ร 1124	K.Wuthichai	8157488371	บริษัท เอก-ชัย ดีสทริบิวชั่น ซิสเทม					160		14/8 หมู่ 13 ถ.บางนา-ตรา
7	ด.ร 1124	K.Wuthichai	8157663927	บริษัท เอก-ชัย ดีสทริบิวชั่น ซิสเทม					30		14/8 หมู่ 13 ถ.บางนา-ตรา
8	ด.ร 1124	K.Wuthichai	CJ		93722	93731	10:35	10:50	9		0:15
9	ด.ร 1124	K.Wuthichai	DOCUMENT	EMPIRE	93731	93776	16:55	18:15	45		1:20
10	ด.ร 1124	K.Wuthichai	8157750326	SERVICE CENTER	93776	93776	18:30	18:40	2	1	0:10
11	ด.ร 1124	K.Wuthichai	DOCUMENT	Q/H	93776	93783	18:50	19:25	5		0:35
12	ด.ร 1124	K.Wuthichai	CJ		93783	93814	20:00	20:50	31		0:50
13	ด.ร 1935	K.Sasthom	3000047086	มบ ไทยสมุทรหนึ่ง ซ.ลาดกระบัง บางพลี	244958	244980	13:40	18:00	22		1:20
14	ด.ร 1935	K.Sasthom	3000047085	มบ ไทยสมุทรหนึ่ง ซ.ลาดกระบัง บางพลี						1	
15	ด.ร 1935	K.Sasthom	3000046745	มบ ไทยสมุทรหนึ่ง ซ.ลาดกระบัง บางพลี	244862	244865			4		1

รูปที่ 4.1 ข้อมูลที่ได้จากแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการส่งสินค้าของพนักงานขับรถ

4.1.2 เตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการสร้างตารางพยากรณ์เวลาการขนส่ง

4.1.2.1 เก็บข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งที่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดเดียวกัน

มารวบรวมไว้ด้วยกันเพื่อหาระยะเวลาที่คาดหวังในการขนส่ง (Expected time) และค่า ความแปรปรวนของเวลา (Variance times)

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเวลาการขนส่ง

ข้อมูลเวลาเดินทางจาก CJ ไปคลังสินค้า The Value									
40	37	36	40	31	60	40	33	34	40
45	44	34	40	46	40	40	30	40	60
40	37	40	53	34	54	40	53	55	40
39	40	44	45	40	38	41	51	40	47

จากตาราง แสดงตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเวลาการขนส่งใน 1 เส้นทาง จากบริษัท CJ ถึงคลังสินค้า The Value

$$T = \frac{(30 + 4 * 40 + 60)}{6} = 40$$

$$v = [(60 - 30)/6]^2 = 25$$

รูปที่ 4.2 ตัวอย่างการคำนวณ Expected time, Variance times

จากภาพ เป็นตัวอย่างการคำนวณหาเวลาที่คาดหวัง Expected time และค่าความแปรปรวนของเวลา Variance times

4.1.2.2 ในช่วงที่รถถึงโกดังของลูกค้า จะมีกระบวนการการเช็คสินค้าโดยเวลาที่ใช้จะแปรผันตามจำนวนสินค้าและช่วงรอบบิลจึงสร้างสมการเส้นตรงเพื่อหาค่าเวลาที่ใช้ในการรอลูกค้าตรวจเช็คสินค้า จากสมการเส้นตรง $y = ax + b$ จากข้อมูลในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเวลาเวลาที่ลูกค้าใช้เช็คสินค้า ต่อจำนวนสินค้า

Time:min	จำนวนของ:กล่อง
30	100
45	85
60	249
20	50
43	70
58	233
33	80
24	29
55	122
35	100
30	110
34	90
43	75
55	130
15	25
40	80
29	30
55	150
35	60
49	70
27	85
30	80
40	75
33	80
50	100
18	30
46	85
30	60
24	55
43	68

จากตาราง แสดงข้อมูลเวลาทั้งหมดที่รถของบริษัทใช้ในการรอให้ลูกค้ามารับสินค้า เช็ค
สินค้าและทำบิลต่อจำนวนสินค้าที่นำไปส่ง

SUMMARY OUTPUT								
Regression Statistics								
Multiple R	0.755102603							
R Square	0.570179941							
Adjusted R Square	0.554829224							
Standard Error	8.213762041							
Observations	30							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	1	2505.921834	2505.921834	37.1435395	1.41956E-06			
Residual	28	1989.044832	67.46588687					
Total	29	4394.966667						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	21.40364957	2.056197314	7.003359854	1.28901E-07	15.14331325	27.66398589	15.14331325	27.66398589
X Variable 1	0.183317211	0.030078876	6.094549984	1.41956E-06	0.121703428	0.244930994	0.121703428	0.244930994

รูปที่ 4.3 คำนวณ Regression Statistics จากข้อมูลในตารางที่ 3.3

จากภาพ แสดงการคำนวณ Regression Statistics จากข้อมูลในตารางที่ 3.3 และค่าคงที่เวลาที่ใช้ในการตรวจสอบสินค้าต่อ 1 ชิ้นและเวลารอลูกค้ามารับสินค้ารวมกับเวลาที่ลูกค้าใช้ในการทำใบเสร็จรับ

ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ Regression Statistics มาสร้างเป็นสมการที่ใช้หาค่าระยะเวลาที่พนักงานส่งสินค้าใช้ในการรอลูกค้ารับของ ซึ่งกระบวนการที่ลูกค้ารับสินค้าประกอบด้วย

- 1) รอลูกค้ามารับที่หน้าประตูคลังสินค้า
- 2) ใช้มีดกรีดเพื่อเปิดกล่องสินค้าทีละกล่อง
- 3) ตรวจสอบจำนวนและร่องรอยคำหนิของสินค้าตามใบสั่งซื้อทีละชิ้น
- 4) ทำใบเสร็จรับสินค้า

เวลาที่ใช้ในการเปิดกล่องและนับจำนวนสินค้ารวมกันประมาณ 0.183 นาที และเวลาที่ใช้ในการรอลูกค้ามารับรวมกับเวลาที่ใช้ทำใบเสร็จรับสินค้าประมาณ 21.4 นาที เมื่อข้อมูลค่าคงที่ที่ได้จากการคำนวณมาสร้างเป็นสมการจะได้สมการเส้นตรง $y = 0.18x + 21.4$ โดยกำหนดให้

y เป็นระยะเวลาทั้งหมดที่คนขับรถใช้ในการรอลูกค้ามารับสินค้า (นาที)

x จำนวนสินค้าที่ลูกค้าสั่ง (ชิ้น)

4.1.3 สร้างระบบควบคุมเวลาขนส่งในแต่ละเส้นทาง

4.1.3.1 ใช้ข้อมูล Expected time ที่ได้นำมาจัดทำเป็นตารางพยากรณ์เวลาการเดินทางเพื่อใช้วางแผนการจราจร มาทำเป็นตารางเวลาที่รถใช้ในแต่ละเส้นทาง โดยจะแบ่งเส้นทางทั้งหมดไว้เป็น Route 10route

ตัวอย่างตารางพยากรณ์เวลาการขนส่งเพื่อใช้วางแผนการจราจร

Route 8	CJ	Fortune	BigC รัชดาฯ	BigC ลาดพร้าว	Cental ลาดพร้าว	Lotus ลาดพร้าว
	40					
	50	10				
	60	30	30			
	75	30	30	45		
	75	40	45	30	10	

รูปที่ 4.4 การพยากรณ์เวลาการขนส่ง

จากภาพ แสดงตัวอย่างตารางพยากรณ์เวลาที่ใช้ในการขนส่งในทุกเส้นทางของ Route ที่ 8

4.1.3.2 ออกแบบตารางวางแผนการจราจรใช้ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ Expected time มาใช้ในการวางแผนการจราจรทำให้สามารถทราบเวลาเข้าออกของรถแต่ละคันได้ล่วงหน้า และเวลาที่ใช้จริงเปรียบเทียบกับเวลาที่รถกลับมาถึงคลังสินค้า หากพบความคลาดเคลื่อนจากการวางแผนจะมีการลงหมายเหตุหรือปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละวันมาประชุมหาวิธีแก้ไขปัญหานั้นหรือวางแผนเส้นทางเดินรถในวันถัดไป

วิธีการใช้ตารางวางแผนการจราจรมี 4 ขั้นตอน

1) วาดเส้นแผนการจราจรตามสินค้าที่ถูกแบ่งตาม Route ไว้แล้ว บนตารางในแถว P โดยอ้างอิง ข้อมูลเวลาจากตารางพยากรณ์เวลาการขนส่งรวมกับเวลาที่พนักงานขับรถต้องรอลูกค้ามารับ และตรวจสอบสินค้าเวลาที่ใส่จะแปรผันตามจำนวนสินค้าโดยใช้สมการ

$y = 0.183x + 21.4$ ในการคำนวณหาค่าเวลาที่ใช้ทั้งหมด

2) วาดเส้นเวลาที่ใช้จริง บนตารางในแถว A โดยใช้ข้อมูลจากใบงานของพนักงานขับรถ

3) เขียนปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการส่งสินค้า ในช่องหมายเหตุ

4) จากนั้นนำข้อมูลบนกระดานไปบันทึกลงใน Excel

1. Board 1: P (8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.00, 19.00)

2. Board 2: A (8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.00, 19.00)

ทะเบียนรถ	ส่วนงาน	พนักงาน ขับรถ	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	Remark
ก????	Mobile	A	P												
		B	A												
ข????	O'Shopping	C	P												
		D	A												
ค????	NPC	E	P												
		F	A												

3. Board 3: P (8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.00, 19.00)

ทะเบียนรถ	ส่วนงาน	พนักงาน ขับรถ	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	Remark
ดม 5900	Mobile	ศิริชัย วิวัฒน์	P												ถนนพระรามที่ 1 ทำถนน
			A												
อร 1124	Mobile	วุฒิชัย ยอศรีขร	P												พบสินค้า Damage ระหว่างนำขึ้นรถ รอกการแก้ไขเปลี่ยนของใหม่ 1 ชม.
			A												
อด 1935	Mobile	วิศนา วิสิทธิ์	P												เกิดอุบัติเหตุรถชนระหว่างทาง
			A												

รูปที่ 4.5 รูปแสดงตัวอย่างขั้นตอนการใช้ตารางวางแผนการใช้รถในขั้นตอนที่ 1-3

4.1.4 ทดลองใช้ระบบ และติดตามผล

ทำตารางวางแผนการใช้รถตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้ข้อมูลจากตารางพยากรณ์เวลาการขนส่งโดยที่พนักงานที่มีหน้าที่ จัดคิวรถจะ ทำการวาดเส้นประมาณเวลาที่ใช้ในการส่งของของรถแต่ละคัน ก่อนที่จะปล่อยรถออกไป และเมื่อรถคันสุดท้ายกลับมาถึงคลังสินค้า พนักงานจัดคิวรถจะทำการสอบถามถึงปัญหาและที่มาของปัญหาที่พนักงานขับรถได้บันทึกไว้ในแบบฟอร์มบันทึกเวลาการวิ่งของรถ(หากมี) มาเขียนไว้บนกระดานวางแผนการใช้รถ

Daily Truck Control Sheet: Dec 11, 2012

พิกัดถนน

ส่วนงาน

พิกัดภายในเขต

Shuttle 1 (AM)

Shuttle 2 (AM)

Shuttle 3 (PM)

Shuttle 4 (PM)

กข 1933

99999

1938

12466

2816

กข 1124

7333

8867

8236

0254

3383

5915

8916

8780

2817

3216

8917

8917

79-4741

79-4742

79-4743

NPC

Acushnet

Mobile

O Shopping Mobile

Support

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

สถานี

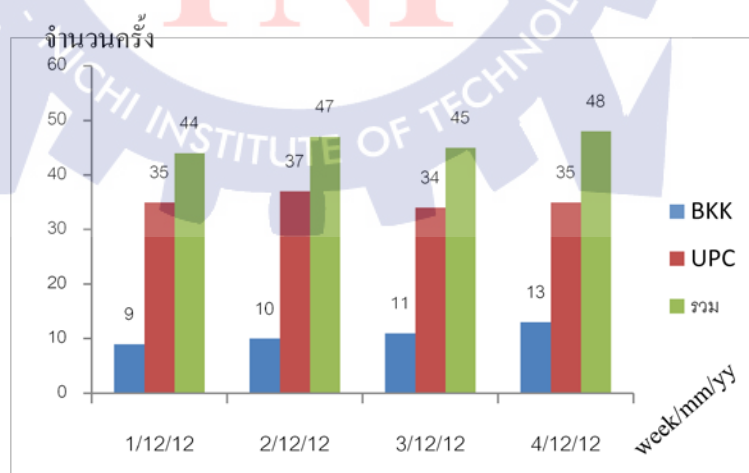
รูปที่ 4.6 การเก็บบันทึกข้อมูลจากกระดานวางแผนการใช้รถ

จากภาพ แสดงรูปแบบการเก็บข้อมูลจากตารางวางแผนการใช้รถลงในไฟล์ Excel (ขั้นตอนที่ 4 ของวิธีการใช้ตารางวางแผนการใช้รถ)

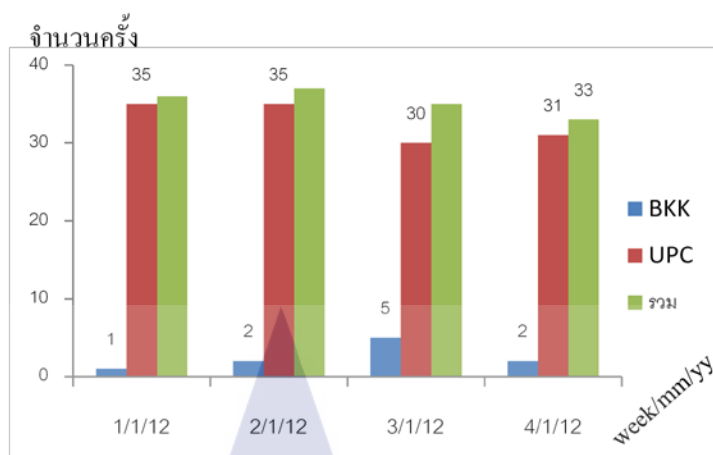
Excel

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และผลที่คาดว่าจะได้รับ

4.2.1 การจ้าง Out Source ลดลง



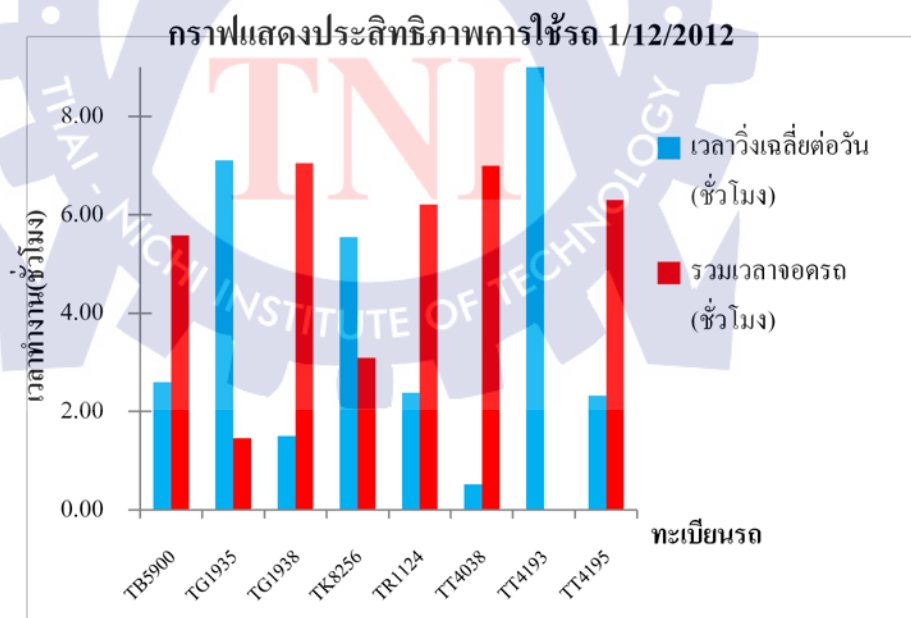
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงจำนวนครั้งของการจ้าง Out Source ก่อนการใช้ตารางวางแผนใช้รถ



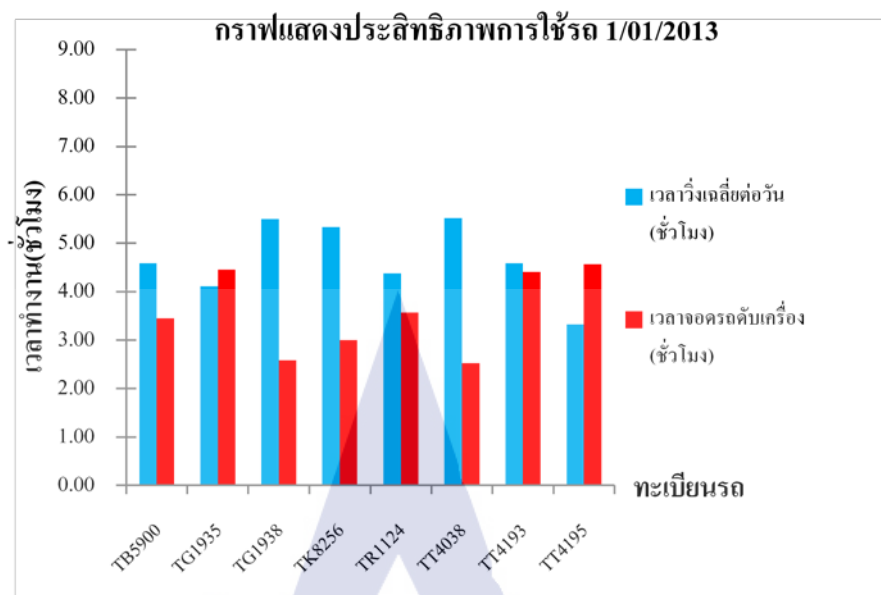
รูปที่ 4.8 กราฟแสดงจำนวนครั้งของการจ้าง Out Source หลังการใช้ตารางวางแผนใช้รถ

จากภาพ 4.7 และ 4.8 ปกติแล้วจะไม่มีการใช้รถของบริษัทในส่วนของแต่ละจังหวัด (UPC) จะใช้การจ้าง Out Source เท่านั้น จะเห็นได้ว่าจำนวนครั้งที่ใช้ในการจ้าง Out Source ในส่วนกรุงเทพฯ (BKK) นั้นลดลงคิดเป็นร้อยละ 77 จำนวนครั้งของการจ้าง Out Source ก่อนการใช้ตารางวางแผนใช้รถ

4.2.2 ประสิทธิภาพการใช้น้ำมันดีขึ้น



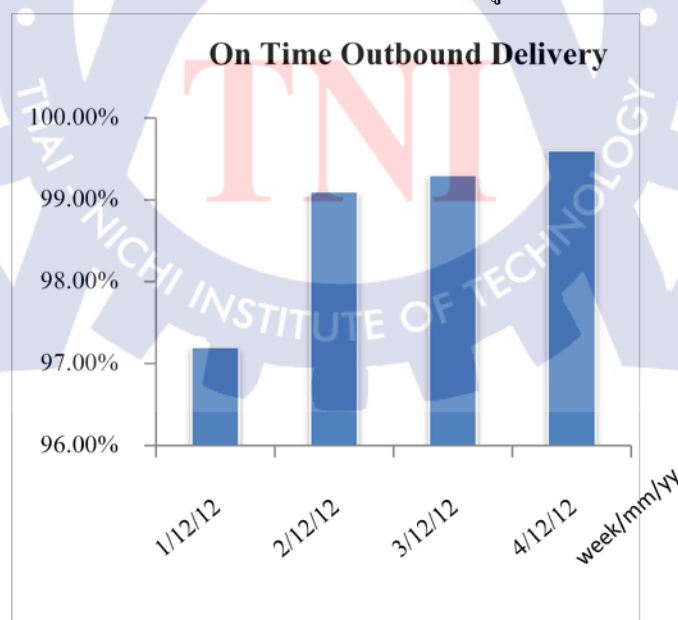
รูปที่ 4.9 กราฟแสดงประสิทธิภาพการใช้รถในสัปดาห์ที่ 1/12/2012 ก่อนการใช้ตารางวางแผนการใช้รถ



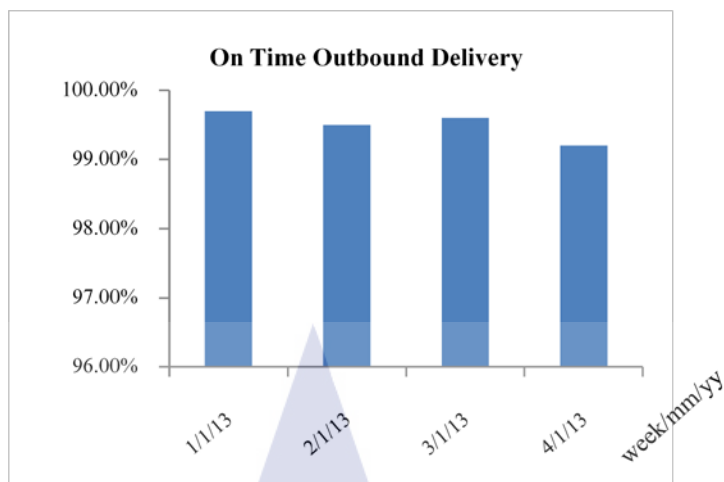
รูปที่ 4.10 กราฟแสดงประสิทธิภาพการใช้รถในสัปดาห์ที่ 1/01/2013 หลังการใช้ตารางวางแผนการใช้รถ

จากภาพ 4.9 และ 4.10 แสดงเวลาที่รถแต่ละคันมีประสิทธิภาพมากกว่าก่อนการใช้ตารางวางแผนการใช้รถและมีการเคลื่อนย้ายที่เท่าๆกันของรถแต่ละคัน

4.2.3 จัดส่งสินค้าได้ทันเวลาตามเป้าหมาย(KPI) ที่ลูกค้ากำหนดที่ไม่ต่ำกว่า99%



รูปที่ 4.11 กราฟแสดงการส่งสินค้าตรงตามเวลา ก่อนการใช้ตารางวางแผนการใช้รถ



รูปที่ 4.12 กราฟแสดงการส่งสินค้าตรงตามเวลา หลังการใช้ตารางวางแผนการใช้รถ

จากภาพ 4.11 และ 4.12 แสดงให้เห็นว่าก่อนการใช้ตารางวางแผนการใช้รถ พบว่าในสัปดาห์ที่ 1/12/2012 KPI ต่ำกว่าที่ถูกค้ำกำหนด แต่หลังจากใช้ตารางวางแผนการใช้รถแล้ว ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ไม่พบว่ามีสัปดาห์ไหนที่ KPI ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ถูกค้ำกำหนด

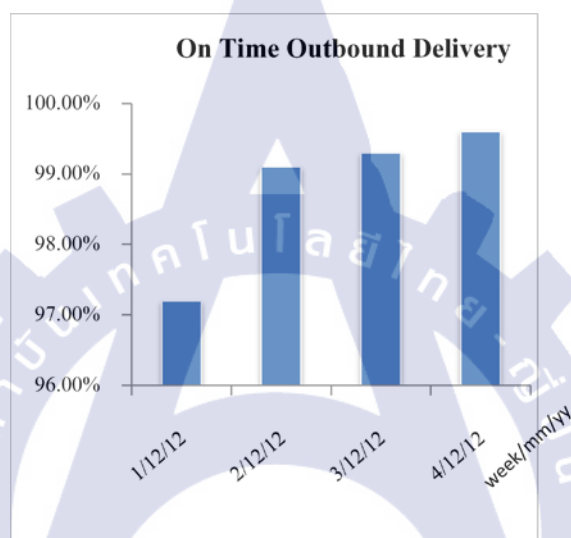


บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

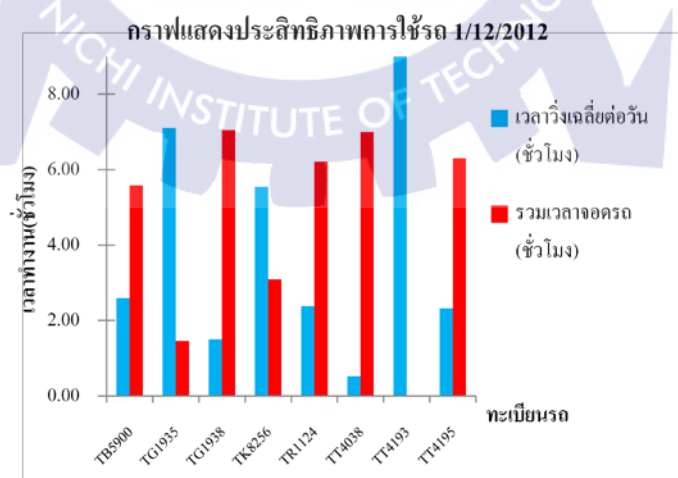
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาปัญหาการส่งสินค้าไม่ทัน หลังจากเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการขนส่งและอัตราการจัดจ้าง Out source แล้วพบว่ามีการใช้รถส่งสินค้าได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ มีผลทำให้ส่งสินค้าล่าช้าเกินกว่าที่ลูกค้าจะยอมรับได้และทำให้ต้องมีการจ้าง Out source เพิ่มขึ้นโดยเกินความจำเป็นเพื่อช่วยให้ส่งสินค้าได้ทันเวลา



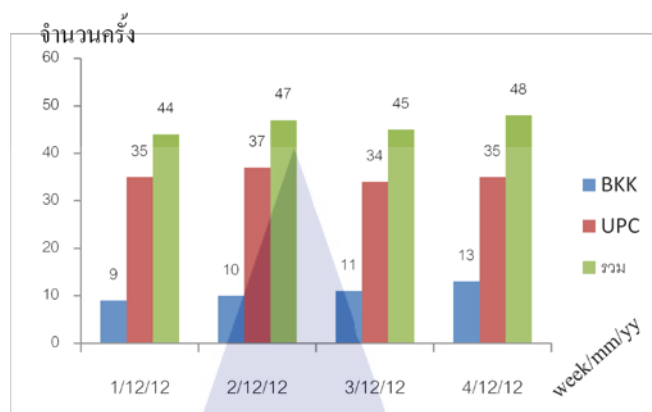
รูปที่ 5.1 กราฟแสดงอัตราการส่งสินค้าตรงตามเวลาในเดือนธันวาคม 2012

จากภาพ แสดงอัตราการส่งสินค้าตรงตามเวลาในเดือนธันวาคม 2012 จะเห็นได้ว่าในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนคิดเป็นร้อยละ 97 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานที่ลูกค้าได้กำหนดไว้คือร้อยละ 99



รูปที่ 5.2 กราฟแสดงประสิทธิภาพการใช้รถในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือน ธันวาคม 2012

จากภาพ แสดงประสิทธิภาพการจราจรในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือน ธันวาคม 2012 จะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพในการจราจรสูงบ้างต่ำบ้างแต่ละคันไม่เท่ากัน



รูปที่ 5.3 กราฟแสดงจำนวนครั้งความถี่ของการจราจร Out Source ในเดือน ธันวาคม 2012

จากภาพ แสดง จำนวนครั้ง ความถี่ของการจราจร Out Source ในเดือน ธันวาคม 2012 ซึ่ง ความถี่ในการจราจร Out source ในส่วนกรุงเทพฯ (BKK) นั้นชี้ให้เห็นถึงจำนวนครั้งที่ส่งสินค้าล่าช้า เพราะโดยปกติแล้วบริษัทจะจราจร Out source ในส่วนกรุงเทพฯ (BKK) เฉพาะเวลาที่ส่งสินค้าไม่ทัน เท่านั้น

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญห

5.2.1 สร้างตารางพยากรณ์เวลาการจราจรของแต่ละเส้นทาง ทุกเส้นทางที่รถสามารถวิ่งไปถึงจุดหมายได้เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการจราจร

ตัวอย่างตารางพยากรณ์เวลาการขนส่งเพื่อใช้วางแผนการจราจร					
Route 8	CJ	Fortune	BigC รัชดาฯ	BigC ตลาดพร้าว	Cental ตลาดพร้าว
	40				
	50	10			
	60	30	30		
	75	30	30	45	
	75	40	45	30	10
					Lotus ตลาดพร้าว

รูปที่ 5.4 ตัวอย่างตารางพยากรณ์เวลาการขนส่ง

จากภาพ แสดงตัวอย่างตารางพยากรณ์เวลาที่ใช้ในการขนส่งในทุกเส้นทางของ Route ที่ 8

5.2.2 สร้างตารางวางแผนการใช้งานรถ เพื่อใช้วางแผนการไ้รถในแต่ละวัน เนื่องจากไม่สามารถวางแผนล่วงหน้าได้ จึงต้องใช้การวางแผนวันต่อวัน

ทะเบียนรถ	ส่วนงาน	พนักงาน ขับรถ		8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	Remark
ฒม 5900	Mobile	ศิริชัย วีรวัฒน์	P													ถนนพระรามที่1 ทำถนน
			A													
จร 1124	Mobile	วุฒิชัย อรรถรงค์	P													พบสินค้า Damage ระหว่างนำขึ้นรถ รอกการแก้ไขเปลี่ยนของใหม่ 1 ชม.
			A													
ถจ 1935	Mobile	วิไลนา วิไลสาร	P													เกิดอุบัติเหตุรถชนระหว่างทาง
			A													

รูปที่5.5 ตัวอย่างตารางวางแผนการไ้รถ

จากภาพแสดงตัวอย่างการใช้ตารางวางแผนการไ้รถ และใช้ข้อมูลที่ได้จากตารางวางแผนการไ้รถนำปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการส่งสินค้ามีหาวรีแก้ไขต่อไป เพื่อใช้ในการวางแผนการไ้รถในอนาคต

5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

ควรมีการเก็บข้อมูลเวลาการวิ่งของรถในแต่ละเส้นทาง เพื่อนำมาปรับปรุงตารางพยากรณ์เวลาในการขนส่งทุกๆ3-6เดือนเพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- [1] กัลลัษลา มหิทธิหาญ . หลักการ QC Story , [ระบบออนไลน์],
แหล่งที่มา www.ha.or.th/newweb/download/202.doc (5 มกราคม 2556)
- [2] ณิชฐพันธ์ เจริญนันท์ . แนวคิดเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ , [ระบบออนไลน์],
แหล่งที่มา <http://uhost.rmutp.ac.th/tasanee.p/Unit%203/3-1BasicConcept.html>
(6 มกราคม 2556)
- [3] ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์. การพยากรณ์ , [ระบบออนไลน์],
แหล่งที่มา <http://trizthailand.com/elearning2/mod/forum/discuss.php?d=38>
(5 มกราคม 2556)
- [4] อุดม นาคปัญญา . สมการเชิงเส้น , [ระบบออนไลน์],
แหล่งที่มา <http://www.thaigoodview.com/node/20416> (27 ธันวาคม 2555)



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล

นาย ชนาธิป ปิรันธนดิลก

วัน เดือน ปีเกิด

16 ธันวาคม 2534

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2546

โรงเรียนอัสสัมชัญอานนุช

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนต้น-ปลาย พ.ศ. 2552

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

ระดับอุดมศึกษา

คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรมพ.ศ. 2555

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น