



โครงการลดค่าใช้จ่ายจากการเคลมสินค้าและ

ลดต้นทุนบรรจุภัณฑ์ประเภท LCD

บริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด

REDUCE THE COST OF CLAIMS

AND THE COST OF PACKAGING TYPE LCD

CJ GLS (THAILAND) CO., LTD.

นายชาคร คชรรัตน์

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะบริหารธุรกิจ

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2555

การลดค่าใช้จ่ายจากการเคลมสินค้าและลดต้นทุนบรรจุภัณฑ์ประเภท LCD
กรณีศึกษา บริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด
REDUCE THE COST OF CLAIMS AND THE COST OF PACKING TYPE LCD
CASE STUDY OF CJ GLS (THAILAND) CO., LTD.

นายชาครชรัตน์

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะบริหารธุรกิจ
สถาบันเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2555

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์รังสรรค์ เลิศในสัตย์)

.....กรรมการสอบ

(อาจารย์วุฒิพงษ์ ปะวะสาร)

.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ก้องเกียรติ วีระอาชากุล)

.....ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(อาจารย์ศุภนิธิ เรืองทอง)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ชื่อโครงการ โครงการการลดค่าใช้จ่ายจากการเคลมสินค้าและลดต้นทุนบรรจุภัณฑ์

ประเภท LCD

กรณีศึกษา บริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด

Case Study:CJ GLS (THAILAND) CO., LTD

ผู้เขียน นายชาคร กษรรัตน์

คณะวิชาบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์ ก้องเกียรติ วีระอาชากุล

พนักงานที่ปรึกษา นางสาว ขวัญไพร ใจดี

ชื่อบริษัท บริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด

ประเภทธุรกิจ / สินค้า อุตสาหกรรมโลจิสติกส์

บทสรุป

จากการศึกษาการทำงานของพนักงาน PACKING สินค้าพบว่าเกิดปัญหาในเรื่องของการเคลมสินค้า LCD รุ่น 32" 49" 46" จึงทำการค้นหาสภาพปัญหาและสาเหตุการเกิดปัญหาโดยใช้ทฤษฎี Why-Why analysis ค้นหาแนวทางในการปรับปรุงในส่วนของบริษัท อีกทั้งยังสามารถลดต้นทุนบรรจุภัณฑ์ลงได้โดยการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชนิดใหม่เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันการกระแทกเพิ่มขึ้น และได้นำทฤษฎีการทดสอบบรรจุภัณฑ์ ดังนี้ Impact Test, Knee drop & Laydown ankle drop Test, Drop Test, Stack Test และเพื่อเพิ่มความมั่นใจให้ลูกค้า จึงใช้ทฤษฎีการทดสอบสมมติฐานที่ความเชื่อมั่น 99%

จากการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ สามารถลดการเคลมสินค้าจากลูกค้าลงได้ 0% และสามารถลดต้นทุนบรรจุภัณฑ์ LCD 32" ลดลง 119.6435 บาท LCD 40" ลดลง 106.927 บาท LCD 46" ลดลง 110.839 บาท และผลการทดสอบความเชื่อมั่นที่ 99% สามารถใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดใหม่ได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท ซีเจอีแอลเอส เอส (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้โอกาสข้าพเจ้าเข้ามาหาประสบการณ์และลองทำงานจริงในคลังสินค้า โดยใช้ทักษะความรู้ทางวิชาการที่เรียนมาเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตการทำงานของข้าพเจ้า

ขอขอบคุณ พี่ๆ CJ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือเรื่องต่างๆภายในโรงงาน และ พี่ๆแผนก NPC ที่ให้ความรู้ในการปฏิบัติงานและ การสนับสนุนการทำโครงการ การค้นคว้า เป็นผู้ช่วยในการทำ และการเขียนบทความต่างๆให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นายชาครกษรรัตน์

คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

.ศ.2555



สารบัญ

หน้า

บทสรุป ข
 กิตติกรรมประกาศ ค
 สารบัญ ง
 สารบัญตาราง ช
 สารบัญรูปประกอบ ฉ

บทที่

1. บทนำ	1
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจและผลิตภัณฑ์ของสถานประกอบการ	4
1.3 รูปแบบการจัดองค์กร	6
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย	7
1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	7
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	7
1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน	7
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	7
1.9 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	8
1.10 วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ	11
1.11 ขอบเขตของการทำงาน	11
1.12 วิธีในการทำโครงการ	11
1.13 เครื่องมือในการทำโครงการ	12
1.14 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	12

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติ	13
2.1 หลักการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ 5W1H	13
2.2 Why-Why Analysis	13
2.3 ECRS	14
2.4 Packaging Testing	16
2.5 หลักการทดสอบสมมติฐาน	17
2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินค่า	24
2.7 การประมาณค่าเฉลี่ยประชากร	26
3. แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	29
3.1 แผนงานปฏิบัติงาน	29
3.2 รายละเอียดงานที่ได้รับมอบหมาย	30
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ	30
4. สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ	35
4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และผลการดำเนินงาน	35
4.2 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ	38
4.3 วิเคราะห์ผลโดยเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน	60
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	63
5.1 สรุปผลดำเนินโครงการ	63
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา	64
5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	65

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม

66

ประวัติผู้จัดทำโครงการสหกิจ

67



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างการตั้งสมมติฐานทางการวิจัยและสมมติฐานทางสถิติไปในรูปแบบต่างๆ	21
3.1 แผนการปฏิบัติสหกิจศึกษา	29
3.2 แผนการปฏิบัติโครงการ	29
4.1 ขนาดของบรรจุภัณฑ์แบบเก่า	35
4.2 ขนาดของบรรจุภัณฑ์แบบใหม่	38
4.3 ตารางคะแนนการทดสอบ IMPACK TEST	43
4.4 ตารางคะแนนการทดสอบ KNEE DROP & LAY DOWN DROP TEST	44
4.5 ตารางคะแนนการทดสอบ DROP TEST	44
4.6 ตารางคะแนนการทดสอบ STACK TEST	45
4.7 ข้อมูลการทดสอบสมมติฐาน	46
4.8 ตารางข้อมูลการทดสอบสมมติฐาน IMPACK TEST	48
4.9 ข้อมูลจริงของการทดสอบ IMPACK TEST	49
4.10 ข้อมูลการทดสอบสมมติฐาน KNEE DROP & LAY DOWN DROP TEST	51
4.11 ข้อมูลจริงของการทดสอบ KNEE DROP & LAY DOWN DROP TEST	52
4.12 ข้อมูลการทดสอบสมมติฐาน DROP TEST	54
4.13 ข้อมูลจริงของการทดสอบ DROP TEST	55
4.14 ข้อมูลการทดสอบ STACK TEST	57
4.15 ข้อมูลจริงของการทดสอบ STACK TEST	58
4.16 ตารางเปรียบเทียบราคากล่อง LCD รุ่น 32"	60
4.17 ตารางเปรียบเทียบราคากล่อง LCD รุ่น 40"	61

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.18ตารางเปรียบเทียบราคากล่อง LCD รุ่น 46”	62
5.1 ตารางสรุปผลการทดสอบ	63



สารบัญรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
1.1 ตราสัญลักษณ์บริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด	1
1.2 กลุ่มบริษัทซีเจ จีแอลเอส(ประเทศไทย) จำกัด	2
1.3 แผนภาพสถานที่ตั้งบริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด สาขา บางพลี	2
1.4 บริษัทซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด (คลังสินค้าบางพลี)	4
1.5 รายชื่อผู้ค้าในโซ่อุปทานของบริษัท	5
1.6 รูปแบบการจัดการองค์กรและการบริหารองค์กร	6
1.7 สภาพปัญหาหน้าจอแตกร้าว	9
1.8 กระบวนการ PACKING LCD TV	9
1.9 ช่องว่างที่ทำให้เกิดความเสียหาย	10
1.10 ช่องว่างที่ทำให้เกิดความเสียหาย	10
2.1 รูปการทดสอบทางเดียวด้านขวา	23
2.2 รูปการทดสอบทางเดียวด้านซ้าย	23
2.3 รูปการทดสอบสองทาง	24
3.1 ขั้นตอนการทดสอบ IMPACK TEST	32
3.2 ขั้นตอนการทดสอบ KNEE & LAYDOWN DROP TEST	32
3.3 ขั้นตอนการทดสอบ DROP TEST	33
3.4 ขั้นตอนการทดสอบ STACK TEST	34
4.1 อัตราการเคลมสินค้าในปี 2555	35
4.2 กราฟแท่ง แสดงค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อpacking material ประเภท clushion foam	36
4.3 WHY WHY CHART	37
4.4PARTITIONกระดาดลูกผูก	39
4.5ไบเซนอราคาบรจกัณฑ์	40

สารบัญรูปประกอบ (ต่อ)

รูปที่

หน้า

4.6ผลการทดสอบIMPACT TEST	41
4.7 ผลการทดสอบ KNEE & LAYDOWN DROP TEST	41
4.8ผลการทดสอบ DROP TEST	
4.8.9ผลการทดสอบ STACK TEST	
4.8.10กราฟแสดงการกระจายของข้อมูล	
4.8.11กราฟแสดงจุดวิกฤตของการทดสอบ IMPACT TEST	
50 4.12กราฟแสดงบริเวณจุดวิกฤตของการทดสอบKNEE &	
LAYDOWN DROP TEST	53
4.13กราฟแสดงบริเวณจุดวิกฤต DROP TEST	
56 4.14กราฟแสดงบริเวณจุดวิกฤตSTACK TEST	

บทที่ 1

บทนำ



รูปที่ 1.1 ตราสัญลักษณ์บริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด

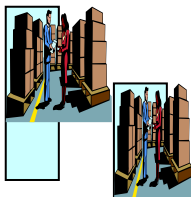
1.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ

1.1.1 รายละเอียดที่ตั้งบริษัท

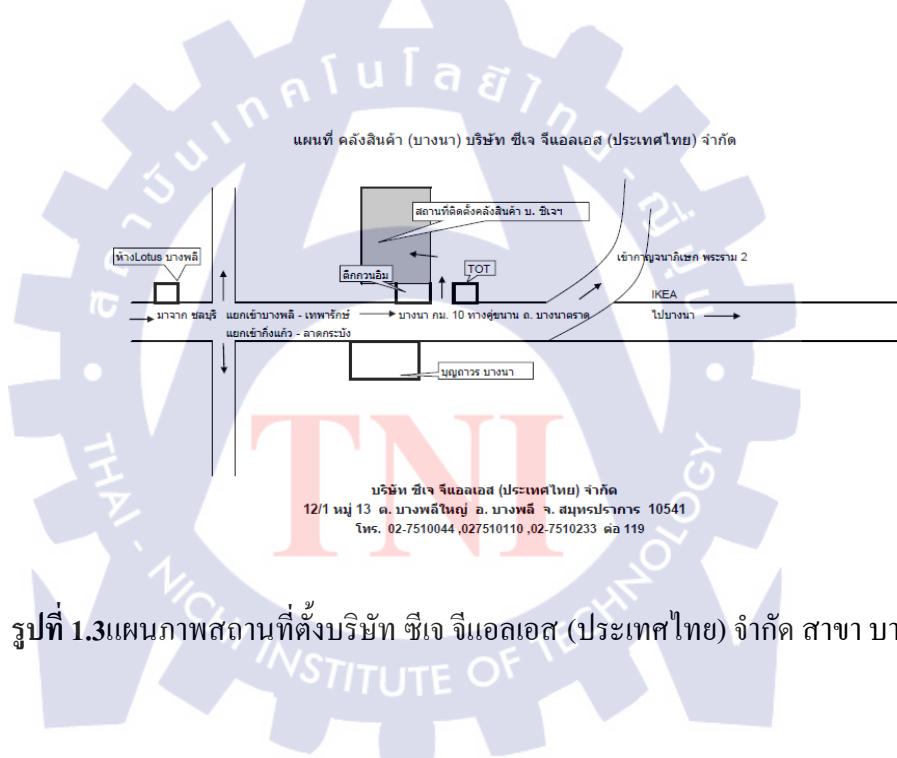
ที่ตั้งของบริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด 12/1 หมู่ที่ 13 ตำบล บางพลี
จังหวัด สมุทรปราการ 10540

ที่ตั้งสำนักงานใหญ่ บริษัท ซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด 598 อาคาร คิว
เฮาส์ เฟลนิจิต ชั้น 16 ถนน เฟลนิจิต สุขุมวิท เขต ประทุมวัน กรุงเทพฯ 10330





รูปที่ 1.2 กลุ่มบริษัท ซีเจ จีแอลเอส(ประเทศไทย) จำกัด



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 162คน 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 (3rd Shift) เวลา 17.30น . - 03.15 น.

การแบ่งกะเวลาทำงานเป็น 2 กะต่อเนื่องกัน เพื่อให้สามารถเดินเครื่องจักรและทำการผลิตโดยไม่หยุดตลอด 24 ชั่วโมง

ประวัติของบริษัท

บริษัทซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) จำกัด ก่อตั้งขึ้นในปี 1998 โดยการร่วมทุนกับ บริษัท consolidator โดยใช้ชื่อภายใต้บริษัท โลจิสติกส์ Accord (ประเทศไทย) จำกัด และในปี 2004เปลี่ยนจากชื่อ Accord จิสติกส์ (ไทยแลนด์) จำกัด และในวันที่ 1 กรกฎาคมปี 2006บริษัท Accord โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) ถูกซื้อโดยบริษัท CJGLS และได้เปลี่ยนชื่อเป็นบริษัท CJGLS(ประเทศไทย) จำกัด มีพนักงาน 220 คน มีที่ตั้งสำนักงานใหญ่ในกรุงเทพฯ และสำนักงานย่อยสำหรับการดำเนินการในท่าเรือแหลมฉบังจังหวัดชลบุรี บริษัทซีเจ จีแอลเอส (ประเทศไทย) เป็นเจ้าของและบริหารจัดการลานคอนเทนเนอร์ (ประมาณ 20ไร่) 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

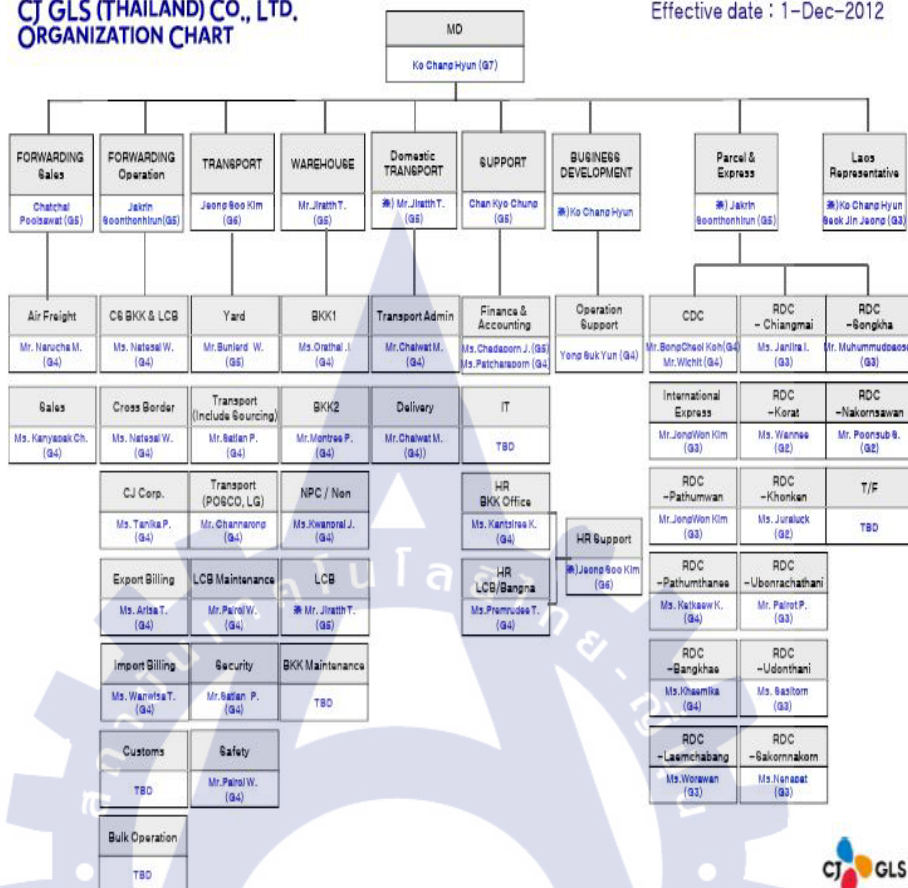


รูปที่ 1.5 รายชื่อผู้ค้าในโซ่อุปทานของบริษัท

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร

CJ GLS (THAILAND) CO., LTD.
ORGANIZATION CHART

Effective date : 1-Dec-2012



รูปที่ 1.6 รูปแบบการจัดการองค์กรและการบริหารองค์กร

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

1.4.1 ตำแหน่ง

นักศึกษาฝึกงาน ตำแหน่ง OPERATION แผนก NPC

1.4.2 หน้าที่งานที่รับผิดชอบ

1.4.2.1 ทุกส่วนของ OPERATION ในแผนก NPC

1.4.2.2 งานต่างๆที่ได้รับมอบหมายตามคำสั่งของหัวหน้างาน

1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

1.5.1 พนักงานที่ปรึกษา นางสาววิญไพร ใจดี

1.5.2 ตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา ASSISTANCE MANAGER NPC

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

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

1.7 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานและโครงการ

1.7.1 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน

1.7.1.1 ศึกษาการทำงานของฝ่าย OPERATION NPC

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานและโครงการ

1.8.1 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานและโครงการ

1.8.1.1 เข้าใจการทำงานของแผนก OPERATION NPC อย่างคร่าวๆ

1.9 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการที่ได้รับมอบหมาย

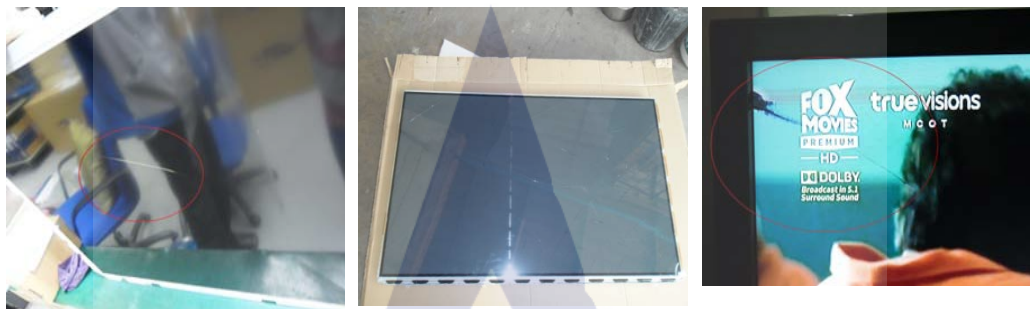
1.9.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

โลจิสติกส์ หรือ “การรับส่งดูแลสินค้าและบริการ” นับวันจะทวีความสำคัญต่อภาคเศรษฐกิจและการค้าของประเทศไทยเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับพลวัตของกระแสโลกาภิวัตน์ที่เป็นอยู่อย่างต่อเนื่อง เช่นในปัจจุบันประเทศไทยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องเร่งพัฒนาการจัดการและบริหารเรื่อง โลจิสติกส์อย่างจริงจัง เพื่อไม่เพียงแต่เป็นการพัฒนากลไกสนับสนุนระบบเศรษฐกิจและการค้าให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก แต่ยังเป็นการสร้างภูมิคุ้มกันให้กับภาคธุรกิจ อุตสาหกรรมทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศการเร่งพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย นอกจากการพัฒนาเรื่องระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่ง หรือ “Hardware” ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นแล้ว ประเทศไทยยังจะต้อง เร่งพัฒนากลไกทางการค้าอื่นๆ เพื่อรองรับระบบดังกล่าวหรือ “Software” ควบคู่ไปด้วย

ทั้งนี้กลไกทางการค้าที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์นี้ อาจเรียกว่า “Trade Logistics” หรือโลจิสติกส์ทางการค้า ซึ่งครอบคลุมในประเด็นสำคัญๆ อยู่ 3 ประเด็นอันได้แก่ 1) เรื่องเครือข่ายและช่องทางการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศที่มีประสิทธิภาพ 2) เรื่องธุรกิจบริการด้านโลจิสติกส์ที่ช่วยสนับสนุนให้ การเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การรวบรวมและการกระจายสินค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศมีประสิทธิภาพสูงขึ้น, และสุดท้าย 3) เรื่องการอำนวยความสะดวกในด้านพิธีการและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการค้าต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพด้านต้นทุนและเวลาที่รวดเร็วยิ่ง

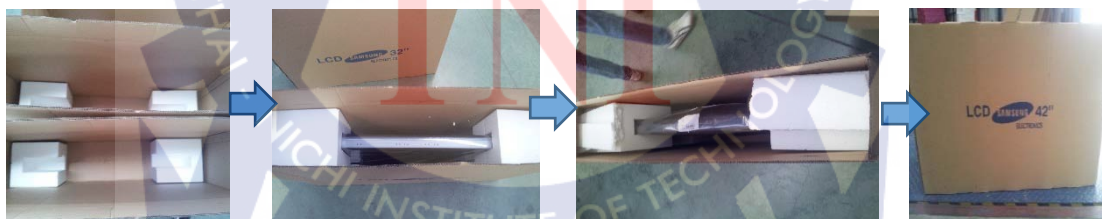
ปัญหาที่เกิดขึ้นในบริษัท CJGLS แผนก NPC หรือ แผนกอะไหล่ จากการศึกษาปัญหาแล้วพบว่าการร้องเรียนจากลูกค้าว่าตัวสินค้าที่จัดส่งไปนั้นเสียหาย ชำรุด ลักษณะหน้าจอตลก เป็นต้น ซึ่งจากการที่เกิดเหตุการณ์นี้ขึ้นมาทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจต่อบริษัท ความเชื่อมั่นก็จะลดลงส่งผลให้อาจจะสูญเสียลูกค้าไปในที่สุด โดยทั่วไปแล้วเมื่อผลิตภัณฑ์ชำรุด จะมีการเคลมจากลูกค้า นั่นก็คือ ทางลูกค้าจะส่งสินค้าที่เสียหายกลับมาที่บริษัทเพื่อตรวจเช็คสภาพและสามารถกำหนดได้ ว่าคุณค่าความเสียหายเกิดจากบริษัทเองหรือว่า supplier เมื่อทำการตรวจเช็คแล้วพบว่า เกิดความเสียหายมาจาก SUPPLIER ดังนั้นทางบริษัทต้องทำเรื่องเพื่อขอเคลมจากทาง SUPPLIER เพื่อไม่ให้บริษัทต้องเสียค่าเสียหาย ขณะเดียวกัน ถ้าตรวจสอบแล้วเกิดความผิดพลาดจากการที่บริษัททำการ PACKINGเองหรือขนส่งเอง ทำให้สินค้าเกิดความเสียหายดังนั้นทางบริษัทก็ต้องจ่ายเงินค่าเคลมสินค้าให้กับลูกค้าเอง

ซึ่งจากการตรวจสอบบันทึกประจำวัน จาก 12 เดือนที่ผ่านมา ได้มีการเคลมสินค้าจอ LCD TV รวมทุกรุ่นแล้วทั้งสิ้น 33 รายการ จากรายการ LCD TV ที่ขนส่งไปทั้งหมดรวมความเสียหายที่บริษัทเสียค่าใช้จ่ายแล้วทั้งสิ้น 272,268.2 บาท ดังนั้นจุดที่เป็นปัญหานั้นก็คือ กระบวนการ PACKING LCD TV



ภาพที่ 1.7 สภาพปัญหาหน้าจอแตกร้าว

ในกระบวนการแพ็คเกจ LCD เริ่มตั้งแต่ใส่โฟมกันกระแทก (Clusion Foam) ลงในกล่อง 2 ชั้น จากนั้นก็นำสินค้าใส่ลงไปให้ล็อกแล้วใส่โฟมเพิ่มอีก 2 ชั้น รวมทั้งสิ้น 4 ชั้น สุดท้ายนำโฟมแผ่นมาหัดครึ่งแล้วสอดไปมุมกล่องเพื่อที่จะทำการแพ็คเกจได้เสร็จสิ้นกระบวนการ



ภาพที่ 1.8 กระบวนการ PACKING LCD TV

จากในกระบวนการจุดบ่งชี้ที่สำคัญก็คือ การมีช่องว่าง (GAP) มากเกินไปเมื่อทำการขนส่งอาจเกิดการกระแทกและการกดทับ ทำให้ช่องว่างนั้นถูกกดทับลงมาทำให้น้ำจอสินค้าเกิดความเสียหายขึ้น





ภาพที่ 1.9 ช่องว่างที่ทำให้เกิดความเสียหาย

อีกจุดหนึ่งที่เราเห็นได้ชัดนั่นก็คือ การใช้โฟมที่มีขนาดของตัวล็อกเป็นขนาดจอ LCD 32 นิ้ว ทรงหนา ทุกชิ้น ทำให้เมื่อใส่สินค้า LCD ที่มีขนาดอื่น เกิดการไม่เข้าล็อกทำให้สินค้าไม่ยึดติดกับโฟมดังนั้นก็อาจจะเกิดความเสียหายขึ้นก็เป็นได้



ภาพที่ 1.10 ช่องว่างที่ทำให้เกิดความเสียหาย

จากการตรวจสอบข้อมูลค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ Packing Material ประเภท Clushion Foam พบว่ามีปริมาณการสั่งซื้อที่มากถึง 1,789,578 ต่อปี ดังนั้นจึงต้องทำการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ใหม่ที่สามารถลดต้นทุนได้

จากปัญหาที่กล่าวมา เป็นสาเหตุของความเสียหายจากการเคลมของลูกค้า เป็นผลมาจากบรรจุภัณฑ์ไม่คงทน แข็งแรง การป้องกันการกระแทกที่ไม่ครอบคลุม และทำให้มีต้นทุนที่สูงอีกด้วย ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบบรรจุภัณฑ์แบบใหม่เพื่อการแก้ปัญหาให้ดียิ่งขึ้น

1.10 วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

เพื่อทดสอบกล่องบรรจุภัณฑ์แบบใหม่เพื่อทำการทดแทน กล่องบรรจุภัณฑ์แบบเก่า

1.11ขอบเขตของการทำโครงการ

ในการทำโครงการเรื่องนี้จะเป็นการพิจารณาปรับปรุงในส่วนของกระบวนการ PACKING สินค้าประเภท LCD TV 32" 40" 42" เท่านั้น ให้มีความเหมาะสม คงทน แข็งแรง เมื่อถึงกระบวนการจัดส่งสินค้าจะไม่เกิดความเสียหายขึ้น โดยเริ่มจากการทดสอบการขนส่งล็อตแรก 100 ชิ้นในระยะเวลา 1 เดือน

1.12วิธีในการทำโครงการ

1.12.1 ศึกษาข้อมูลในการเคลมของลูกค้าในแต่ละครั้งว่าเกิดปัญหาอะไรขึ้นและรวบรวมข้อมูลในแต่ละเดือนที่ผ่านมา ทำการบันทึกข้อมูลเพื่อที่จะนำมาวิเคราะห์ว่าทำไมถึงเกิดปัญหา โดยใช้เครื่องมือ 7 QC Tool และจะแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างไร

1.12.2 ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์แบบใหม่โดยวิเคราะห์จากปัญหาที่ได้พบโดยใช้หลักการ 5W1H มาช่วยตัดสินใจ

1.12.3 ติดต่อ Supplier เพื่อสั่งผลิตกล่องบรรจุภัณฑ์แบบใหม่ขึ้นมาว่าเป็นไปได้อย่างไรที่จะผลิตตามแบบที่สร้างขึ้น

1.12.4 ทดสอบความแข็งแรงของกล่องโดยการนำ LCD ของเสียที่จะนำไปทำลาย นำมาทดสอบด้วยวิธีการตามหลักการ Packaging Testing การโยนลงกระแทกกับพื้นในระดับที่ต่างกันของแต่ละชนิด

1.12.5 สรุปผลการวัดอัตราการเคลมของสินค้าที่จัดส่งไปในเดือนแรกของการใช้งานจริง

1.13 เครื่องมือในการทำโครงการ

1.13.1 ECRS

1.13.2 เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H

1.13.3 WHY WHY Analysis

1.13.4 Packaging Testing

1.13.4.1 Impact Test

1.13.4.2 Knee drop & Laydown angle drop Test

1.13.4.3 Drop Test

1.13.4.4 Stack Test

1.13.5 ทฤษฎีการทดสอบสมมติฐาน

1.14 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

1.14.1 ลดอัตราการเคลมสินค้าเสียหายจากการขนส่งที่ทางลูกค้าซาร์จกลับมาที่บริษัท

1.14.2 สามารถลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ PACKING MATERIAL ได้

1.14.3 เป็นแนวทางในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้กับสินค้าอื่นๆในบริษัท

1.14.4 สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าและได้รับความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น

บทที่ 2

ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 หลักการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ 5W1H

พิธีศักดิ์ วิไลรัตน์(2555)การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เทคนิค 5W1H ในการคิดวิเคราะห์แบบแก้ปัญหาจะใช้ ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐานมีรายละเอียดดังนี้

ปัญหาคืออะไร อะไรคือปัญหา

WHO ใคร (ในเรื่องนั้นมีใครบ้าง)

WHAT อะไร (แต่ละคนทำอะไรบ้าง)

WHERE ที่ไหน (เหตุการณ์หรือสิ่งที่ทำนั้นอยู่ที่ไหน)

WHEN เมื่อไหร่ (เหตุการณ์หรือสิ่งที่ทำนั้นทำเมื่อวัน เดือน ปี ไດ)

WHY ทำไม (เหตุใดจึงได้ทำสิ่งนั้น หรือเกิดเหตุการณ์นั้นๆ)

HOW อย่างไร (เหตุการณ์หรือสิ่งที่ทำนั้นทำเป็นอย่างไรบ้าง)

แล้วรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจซึ่งเป็นนการค้นหาคำความจริงหรือความสำคัญ

2.2 WHY WHY ANALYSIS

ทองพันช่วง พงษ์วารินทร์ (2555)Why Why Analysis เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้กันมากโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุของปรากฏการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้ได้พบต้นตอ หรือรากเหง้าที่แท้จริง และที่สำคัญคือเพื่อนำไปสู่การแก้ไข และป้องกันการเกิดซ้ำต่อไปสำหรับขั้นตอนการทำ Why Why Analysis มีดังนี้

2.2.1. วิเคราะห์ข้อเท็จจริง

โดยไปดูต้นตอ หรือสาเหตุจริงๆ ให้รู้อย่างลึกซึ้งว่ามีที่มาที่ไปอย่างไร และ เกิดมีลักษณะอาการ เป็นอย่างไร ซึ่งผมขอแนะนำให้ไปดู สถานการณ์จริง (Genba) และคุณภาพของจริง (Genbutsu) เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริง (Real) โดยควรวาดภาพประกอบด้วยจะทำให้เข้าใจง่ายขึ้น

2.2.2.วิเคราะห์หาต้นตอของปัญหา

โดยการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ หรือปัญหา ซึ่งทำได้โดย การถามทำไม ทำไม ไปเรื่อยๆ จนเจอดันตอของปัญหาครับ (ลองพิจารณาจากตัวอย่าง) ซึ่งส่วนใหญ่แล้วต้นตอของปัญหา มักจะเกิดจากการขาดมาตรการการปฏิบัติงานที่ดีและเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน สำหรับปรากฏการณ์ หรือบางปัญหาล้วนๆ มักมีมากกว่าหนึ่งสาเหตุ ผมขอแนะนำให้เขียนเขียนแผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram) ช่วย เพราะนอกจากได้รายละเอียดครบถ้วนแล้ว ยังสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงานอีกด้วยครับ

2.2.3.วิเคราะห์ความสัมพันธ์

โดยการถามกลับไป กลับมาว่า สิ่งนั้นๆ เป็นเหตุเป็นผล หรือมีความสอดคล้องกันเชิงตรรกะ (Logic) หรือไม่ เพราะการพิจารณาด้วยวิธีนี้จะช่วยทำให้การวิเคราะห์ของเราถูกต้องมากขึ้นครับ

2.2.4.วิเคราะห์หาวิธีการแก้ไข หรือป้องกัน

จากการวิเคราะห์ขั้นสุดท้ายทำให้เราได้ทราบถึงต้นตอที่แท้จริง จากนั้นเราก็มาค้นหาวิธีการแก้ไข และมาตรการป้องกันการเกิดซ้ำ ซึ่งจากตัวอย่างจะเห็นว่าวิธีการแก้ไขคือซ่อมมอเตอร์และนำไปทำให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้วิธีการป้องกันการเกิดซ้ำคือกำหนดมาตรการการตรวจสอบดูแล รักษา เพื่อไม่ให้มอเตอร์ทำงานเกินกำลัง (OVER LOAD) ซ้ำอีก

2.2.5.นำมาตรการที่ได้ไปปฏิบัติจริง

นำวิธีการแก้ไข และป้องกันดังกล่าวไปปฏิบัติ นอกจากนี้อาจนำวิธีการแก้ไขป้องกันดังกล่าว ไปขยายผลกับสิ่งอื่นๆ หรือหน่วยงานอื่นๆ ที่มีความใกล้เคียงกันก็จะเป็ประโยชน์มากขึ้นอีกครั้ง เหมือนยิงปืนนัดเดียวได้นกหลายตัว

2.3 ECRS

สุวัฒน์ จรรยาพูน(2555)การทำงานให้มีประสิทธิภาพคือการที่เราได้ทุ่มเทความสามารถอย่างเต็มที่ให้กับงานชิ้นนั้นๆ ซึ่งส่งผลออกมาเป็นเอาต์พุต นั่นคือผลงานที่เกิดขึ้น ต่างจากการใช้ความพยายามด้วยหยาดเหงื่อแรงกาย แต่ไม่ได้เอาต์พุตออกมาให้เห็น ซึ่งในแง่ของการทำงานเรียกได้ว่า เป็นงานที่ยังไม่เสร็จ แม้จะใช้ความพยายามทำให้ดีเลิศเพอร์เฟ็กเพียงใด แต่ถ้า งานนั้นไม่

สำเร็จตรงตามเวลาที่กำหนด ก็ไม่สามารถวัดค่าความสำเร็จออกมาได้ ดังมีคำกล่าวไว้ว่า งานที่ดีที่สุดคืองานที่เสร็จ

เมื่องานที่ดีที่สุดคืองานที่เสร็จ แต่งานที่มีในมือนั้นช่างมากมายเหลือเกิน เราจะสามารถทำมันให้สำเร็จได้อย่างไร นั่นคือเราต้องรู้จักเคลียร์สต็อกงานอย่างชาญฉลาด เพื่อให้มีเวลาเพิ่มขึ้น หลักการหนึ่งซึ่งสามารถนำมาเป็นแนวทางได้ก็คือ หลัก ECRS ตัวอักษรแต่ละตัวมีความหมายดังต่อไปนี้

E มาจาก Eliminate หมายถึง กำจัด ยกเลิก ทิ้งไป

C มาจาก Combine หมายถึง การรวมเข้าด้วยกัน

R มาจาก Replace หมายถึง การสับเปลี่ยนทดแทน

S มาจาก Simplify หมายถึง การทำงานให้ง่ายขึ้น

วิธีในการนำมาใช้จัดการกับงานอันมากมายของเรา คือ เริ่มจาก ตัว E ก่อน ว่ามีงานใดที่เราสามารถกำจัด ยกเลิก ทิ้งไปได้ ซึ่งหมายถึงเราต้องประเมินว่า ถ้าตัดทิ้งไปจะส่งผลอย่างไร หากเป็นเรื่องที่ไม่สำคัญอะไร ก็สามารถตัดทิ้งไปได้ หรือจะตัดอย่างอื่นที่เป็นอุปสรรคในการทำงานออกไปแทน เช่นเราใช้เวลาในการเช็คอีเมลตอนเช้ามากเกินไป ทำให้เราเริ่มงานได้ช้า งานจึงเสร็จล่าช้า เราก็สามารถตัดเวลาในการเช็คอีเมลออกไปครึ่งหนึ่ง คือใช้เวลาในการเช็คอีเมลให้เร็วขึ้น เราก็จะมีเวลาเพิ่มขึ้น

แต่หากประเมินดูแล้วว่าเราไม่สามารถใช้ตัว E ได้ ก็หันมาตัว C ซิว่า เราสามารถนำเรื่องมากกว่า 2 เรื่อง มารวมเป็นเรื่องเดียวกันได้หรือไม่ หรืออาจเป็นการรวมขั้นตอนหลายๆ ขั้นตอนเข้าเป็นขั้นตอนเดียว เช่นงานธนาคาร ที่สามารถปรับให้เป็นแบบ one stop ที่ลูกค้าสามารถใช้บริการได้ทุกอย่างในเคาน์เตอร์เดียว ไม่ต้องเข้าหลายๆ เคาน์เตอร์อย่างเมื่อก่อน ซึ่งเมื่อเราปรับระบบงานให้กระชับมากขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ต่อมาที่ตัว R ในกรณีที่ไม่สามารถใช้ตัว C ได้ ก็ลองมาพิจารณาว่า งานชิ้นนั้นเป็นงานที่ต้องเป็นเราเท่านั้นที่จะทำหรือไม่ หากเราไม่จำเป็นต้องทำงานนั้นด้วยตัวเอง เราสามารถสับเปลี่ยนให้คนอื่นทำ เช่น เลือกใช้ outsource หรือมอบหมายให้ลูกน้องทำได้หรือไม่ เพื่อเราจะมีเวลาให้งานอื่นที่สำคัญมากกว่า

ตัวสุดท้าย คือตัว S หากไม่มีตัวไหนช่วยเราได้เลย แล้วเราสามารถมีวิธีทำให้นั้นสำเร็จได้ง่ายขึ้นหรือไม่ แทนที่จะทำเป็นเก็บรายละเอียดทุกเม็ด ชนิดที่สุดเฟอร์เฟ็กไว้ที่ดี ลองหันมาใช้วิธีคุมที่ภาพรวมของงานให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์เดิม แต่อาจหาวิธีการที่จะทำให้งานนั้นง่ายและเร็วขึ้น เช่น ถ้าเราจะออกแบบโปรแกรมแทนที่จะวาดด้วยมือและลงสีน้ำ เราก็เลือกที่จะใช้การวาดและลงสีด้วยคอมพิวเตอร์แทน ทำให้เราสามารถทำงานได้เสร็จเร็วขึ้น

หลัก ECRS นี้สามารถนำไปใช้ในการทำงาน และยังสามารถปรับ ใช้เพื่อลดเวลาเรื่องที่ใกล้ตัว หรือเป็นเรื่องในชีวิตประจำวันอื่นๆ ที่ไม่ใช่เรื่องงานได้ด้วย เมื่อเรารู้จักประเมินการใช้เวลาในแต่ละเรื่อง และหาทางตัดทิ้ง รวมเข้าด้วยกัน ปรับเปลี่ยน หรือทำให้ง่ายเข้า จะทำให้เราใช้เวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดเอาต์พุตเพิ่มขึ้นด้วย

2.4 PACKAGING TESTING

2.4.1 การทดสอบ IMPACK TEST

เจตจันทร์ ควันธรรม(2556) ได้กล่าวถึงการทดสอบ Carton Box ที่ป้องกันบรรจุภัณฑ์จากแรงกระแทกเมื่อผ่านการทดสอบ บรรจุภัณฑ์จะต้องไม่มีความเสียหายและชิ้นส่วนไม่หลุดออกจากกันโดยทำการปล่อยImpack Weight น้ำหนัก 20 กิโลกรัมกระทบจุดต่างๆตามกล่องบรรจุภัณฑ์

2.4.2 การทดสอบ KNEE DROP & LAY DOWN ANGLE DROP TEST

เจตจันทร์ ควันธรรม(2556) ได้กล่าวถึงการทดสอบการป้องกันด้านหน้าของบรรจุภัณฑ์เสมือนการยกขนย้ายบรรจุภัณฑ์เมื่อผ่านการทดสอบบรรจุภัณฑ์จะต้องไม่มีความเสียหายและรอยขีดข่วนต่างๆ โดย

- KNEE DROP TEST โดยยกกล่องบรรจุภัณฑ์โดยใช้เข่าช่วย และยกสูงจากพื้น 40 ซม.
- LAY DOWN ANKLE DROP TEST จับกล่องบรรจุภัณฑ์ทำมุมกับพื้น 24 องศา และปล่อยกล่องบรรจุภัณฑ์ให้กระทบกับพื้น

2.4.3 การทดสอบ DROP TEST

เจตจันทร์ ควันธรรม(2556) ได้กล่าวถึง การทดสอบการป้องกันของกล่องจาก การตก กระแทก พื้นเมื่อผ่านการทดสอบจะต้องไม่มีความเสียหายและรอยขีดข่วนต่างๆ โดย นำ กล่องบรรจุภัณฑ์ วางบนเครื่อง DROP TEST MACHINE วางในลักษณะต่างๆ ดังนี้

- 1) วางลักษณะปกติ และปล่อยที่ความสูง 40 ซม.
- 2) วางโดยยกด้านหน้าของกล่องขึ้น / 25 องศา และปล่อยที่ความสูง 40 ซม.
- 3) วางโดยให้มุมขวาหลังของกล่องบรรจุภัณฑ์ที่มลง และปล่อยที่ความสูง 40 ซม.

2.4.4 การทดสอบ STACK TEST

เจตจันทร์ ควันธรรม (2556) ได้กล่าวถึง การทดสอบการรับน้ำหนักของบรรจุภัณฑ์เปรียบเสมือนการเก็บกล่องบรรจุภัณฑ์ที่ซ้อนๆกันภายในถัง เมื่อผ่าน การทดสอบ จะต้องไม่มีความเสียหายและรอยขีดข่วนต่างๆ โดยนำ STACK WIEGHT วางบนกล่องเป็นเวลา 24 ชม.

2.5 การทดสอบสมมติฐาน

นภาพร อุทยานวุฒิกุล (2556) สมมติฐาน (Hypothesis) มี 2 ชนิด คือ สมมติฐานทางการวิจัย (Resaerchhypothesis) กับสมมติฐานทางสถิติ (Statistical hypothesis) การวิจัยบางเรื่องอาจไม่มีสมมติฐานการวิจัยที่มีสมมติฐานมักเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นต้น หรือเป็นการวิจัยที่อยู่ในลักษณะ ที่เป็นการเปรียบเทียบความมีวินัยในตนเองระหว่างนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยวิธีต่างกัน

กระบวนการทดสอบสมมติฐาน จะช่วยผู้วิจัยในการตัดสินใจสรุปผลว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรจริงหรือไม่ หรือช่วยในการตัดสินใจเพื่อสรุปผลว่าสิ่งที่นำมาเปรียบเทียบกันนั้นแตกต่างกันจริงหรือไม่ สำหรับหัวข้อสำคัญที่จะกล่าวถึงคือ ความหมายของสมมติฐาน ประเภทของสมมติฐาน ขั้นตอนการทดสอบสมมติฐาน ชนิดของความคลาดเคลื่อน ระดับนัยสำคัญ และการทดสอบสมมติฐานแบบมีทิศทางและแบบไม่มีทิศทาง

ความหมายของสมมติฐาน

สมมติฐาน คือ คำตอบที่ผู้วิจัยคาดคะเนไว้ล่วงหน้าอย่างมีเหตุผล หรือสมมติฐานคือ ข้อความที่อยู่ในรูปของการคาดคะเนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว หรือมากกว่า 2 ตัวเพื่อใช้ตอบปัญหาที่ต้องการศึกษา สมมติฐานที่ดีมีหลักเกณฑ์ที่สำคัญ 2 ประการคือ

- 1) เป็นข้อความที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
- 2) เป็นสมมติฐานที่สามารถทดสอบได้โดยวิธีการทางสถิติ

ประเภทของสมมติฐาน

สมมติฐานมี 2 ประเภท คือ

2.5.1 สมมติฐานทางการวิจัย(Resaerch hypothesis) เป็นคำตอบที่ผู้วิจัยคาดคะเนไว้ล่วงหน้า และเป็นข้อความที่แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างตัวแปร ตัวอย่างเช่น

ตัวอย่างที่ 1 นักเรียนในกรุงเทพฯจะมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ดีกว่านักเรียนในชนบท

ตัวอย่างที่ 2 นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยวิธีการต่างกัน จะมีวินัยในตนเองต่างกัน

ตัวอย่างที่ 3 ความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวอย่างที่ 4 ความสนใจในการชมภาพยนตร์กับระดับการศึกษาของผู้ชมมีความสัมพันธ์กัน

สมมติฐานดังกล่าวเป็นเพียงการคาดคะเน ยังไม่เป็นความรู้ที่เชื่อถือได้ จนกว่าจะได้รับการทดสอบโดยใช้วิธีการทางสถิติ

ตัวอย่างที่ 1 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัว คือ 1) ภูมิฐานะของนักเรียน และ 2) ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างที่ 2 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัว คือ 1) วิธีการอบรมเลี้ยงดูและ 2) วินัยในตนเอง

ตัวอย่างที่ 3 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัว คือ 1) ความถนัดทางการเรียน และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวอย่างที่ 4 มีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 ตัวคือ 1)ความสนใจในการชมภาพยนตร์ 2) ระดับการศึกษาของผู้ชม

สมมติฐานทางการวิจัย มี 2 ชนิดคือ

2.5.1.1 สมมติฐานทางการวิจัยมีแบบมีทิศทาง (Directional hypothesis) เป็นสมมติฐานที่เขียนระบุอย่างชัดเจนถึงทิศทางของความแตกต่างถึงทิศทางของความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยมีคำว่า “ ดีกว่า ” หรือ “ สูงกว่า ” หรือ “ ต่ำกว่า ” หรือ “ น้อยกว่า ” ในสมมติฐานนั้นๆดังตัวอย่างที่ 1 ข้างต้น หรือระบุทิศทางของความสัมพันธ์ โดยมีคำว่า “ ทางบวก ” หรือ “ ทางลบ ” ในสมมติฐานนั้นๆ เช่น

ผู้บริหารเพศชายมีประสิทธิภาพในการบริหารงานมากกว่าผู้บริหารเพศหญิง

ครูอาจารย์เพศชายมีความวิตกกังวลในการทำงานน้อยกว่าครูอาจารย์เพศหญิง

เจตคติต่อวิชาวิจัยทางการศึกษามี **ความสัมพันธ์ทางบวก** กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิจัยทางการศึกษา

2.5.1.2 สมมติฐานทางการวิจัยไม่มีแบบไม่มีทิศทาง (Nondirectional hypothesis) เป็นสมมติฐานที่ไม่กำหนดทิศทางของความแตกต่างดังตัวอย่างที่ 2 หรือไม่กำหนดทิศทางของความสัมพันธ์ ดังตัวอย่าง

นักเรียนที่มีเพศต่างกันมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

ผู้บริหารที่มีเพศต่างกันมีปัญหาในการบริหารงานวิชาการแตกต่างกัน

ภาวะผู้นำของผู้บริหารมีความสัมพันธ์กับบรรยากาศองค์การ

2.5.2 สมมติฐานทางสถิติ (Statistical hypothesis)เป็นสมมติฐานที่ตั้งขึ้นเพื่อใช้ทดสอบว่าสมมติฐานทางการวิจัยที่ผู้วิจัยตั้งไว้เป็นจริงหรือไม่ เป็นสมมติฐานที่เขียนอยู่ในรูปแบบของโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้อยู่ในรูปที่สามารถทดสอบได้ด้วยวิธีการทางสถิติ สัญลักษณ์ที่ใช้เขียนในสมมติฐานทางสถิติจะเป็นพารามิเตอร์เสมอ ที่พบบ่อยๆ ได้แก่ μ (อ่านว่า มิว) แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร σ (อ่านว่า ซิกมา) แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร ρ (อ่านว่า โร) แทนสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

สมมติฐานทางสถิติ มี 2 ชนิดคือ

2.5.2.1 สมมติฐานที่เป็นกลางหรือสมมติฐานที่ไร้นัยสำคัญ (Null hypothesis) สัญลักษณ์ที่ใช้ คือ H_0

2.5.2.2 สมมติฐานอื่น(Alternative hypothesis) สัญลักษณ์ที่ใช้ คือ H_1

ในการวิจัยหลังจากที่ตั้งความมุ่งหมายของการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยมักจะตั้งสมมติฐานทางการวิจัยเพื่อคาดคะเนคำตอบไว้ล่วงหน้า แล้วจึงเก็บรวบรวม ข้อมูลเพื่อทำการทดสอบสมมติฐานทางการวิจัยที่ตั้งไว้ โดยจะต้องแปลงสมมติฐานทางการวิจัยให้เป็นสมมติฐานทางสถิติก่อน จึงจะทดสอบได้ด้วยวิธีการทางสถิติเวลาดังสมมติฐานทางสถิติจะต้องตั้งทั้ง Null hypothesis และ Alternative hypothesis

สมมติฐานไร้นัยสำคัญแทนด้วย H_0 เป็นสมมติฐานที่แสดงให้เห็นว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มหรือไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

หมายความว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เท่ากันหรือไม่มีความแตกต่างกัน

$$H_0: \rho = 0$$

หมายความว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับตัวแปร Y

สมมติฐานอื่น แทนด้วย H_1 เป็นสมมติฐานที่แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่มหรือมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

หมายความว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่เท่ากันหรือมีความแตกต่างกัน

$$H_1: \rho \neq 0$$

หมายความว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ในกรณีที่เป็นการงานวิจัยในลักษณะเปรียบเทียบ

H_1 จะมีได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

ในกรณีที่เป็นการงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร H_1 มีได้ 3 ลักษณะดังนี้

$$H_1: \rho \neq 0$$

$$H_1: \rho > 0$$

$$H_1: \rho < 0$$

ในการทดสอบสมมติฐานแต่ละครั้งจะใช้ H_1 เพียงลักษณะเดียว โดยตั้งให้สอดคล้องกับสมมติฐานทางการวิจัย

ข้อสังเกต ในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติแต่ละครั้ง H_1 และ H_0 จะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับสถิติที่ใช้

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างการตั้งสมมติฐานทางการวิจัยและสมมติฐานทางสถิติไปในรูปแบบต่างๆ

สมมติฐานทางการวิจัย	สมมติฐานทางสถิติ
1. ความถนัดทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	$H_0: \rho = 0$ $H_1: \rho \neq 0$
2. นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูด้วยวิธีต่างกันจะมีวินัยในตนเองแตกต่างกัน	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
3. การพิจารณาความดีความชอบของข้าราชการโดยคำนึงถึงความสามารถมีความสัมพันธ์กันทางกับขวัญในการทำงานของข้าราชการ	$H_0: \rho = 0$ $H_1: \rho \neq 0$
4. วิธีการสอนแบบใช้คู่มือครูให้ผลน้อยกว่าวิธีการสอนแบบบทเรียนสำเร็จรูป	$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_1: \mu_1 < \mu_2$
5. ผู้บริหารโรงเรียนที่มีประสบการณ์ในการบริหารงานต่างกันจะมีปัญหาการปฏิบัติงานบริหารบุคลากรแตกต่างกัน (ประสบการณ์แบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ 0-5ปี ขึ้นไป 5 ปีขึ้นไป - 10 ปี มากกว่า 10 ปี)	$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ $H_1: \text{มี } \mu \text{ อย่างน้อยหนึ่งคู่ไม่เท่ากัน}$ (หรือ $H_1: \mu_i \neq \mu_j$ เมื่อ $i \neq j$)

ขั้นตอนการทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบสมมติฐานมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ตั้งสมมติฐานทางสถิติ

ขั้นที่ 2 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ(กำหนด α)

ขั้นที่ 3 คำนวณค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

ขั้นที่ 4 นำค่าสถิติที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤต (ค่าที่ได้จากตาราง)

ขั้นที่ 5 การตัดสินใจ มี 2 กรณี

1) ปฏิเสธ(reject) H_0 ยอมรับ (accept) H_1 ถ้าค่าที่คำนวณได้ตกอยู่ในพื้นที่วิกฤตจะปฏิเสธ

2) ยอมรับ H_0 ถ้าค่าสถิติที่คำนวณได้อยู่ในเขตยอมรับ

ความคลาดเคลื่อนในการทดสอบสมมติฐาน

เมื่อมีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ จะต้องมีการตัดสินใจว่า จะยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานไร้นัยสำคัญทางสถิติ (H_0) ที่ตั้งเอาไว้ ไม่ว่าเราจะยอมรับหรือปฏิเสธ ก็อาจให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจได้ ซึ่งการตัดสินใจดังกล่าว จะมีความคลาดเคลื่อนได้ 2 ประเภท คือ

1) ความคลาดเคลื่อนประเภท ที่ 1 (Type I Error)

2) ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (Type II Error)

ค่า α คือ ค่าความน่าจะเป็นซึ่งก็คือ ค่า ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ก่อนทำการทดสอบสมมติฐานนั่นเอง

2.5.3 การทดสอบสมมติฐานแบบมีทิศทางและไม่มีทิศทาง (Directional and Indirect ional tesr)

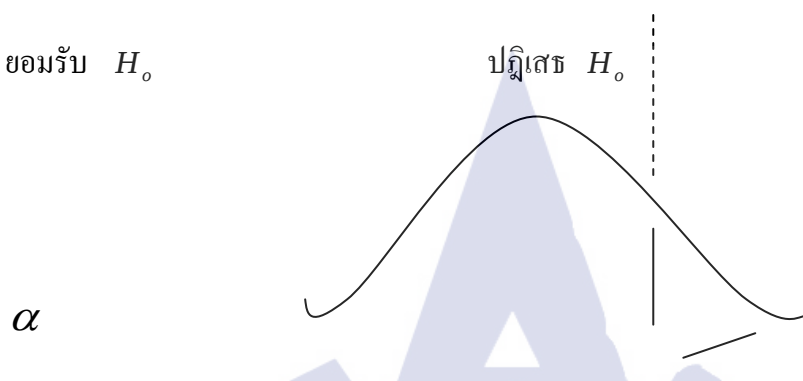
2.5.3.1 การทดสอบแบบมีทิศทาง หรือบางทีเรียกว่า การทดสอบแบบหางเดียว (One- tailed test)

มี 2 กรณี คือ

กรณีหางเดียวทางขวา

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

ยอมรับ H_0

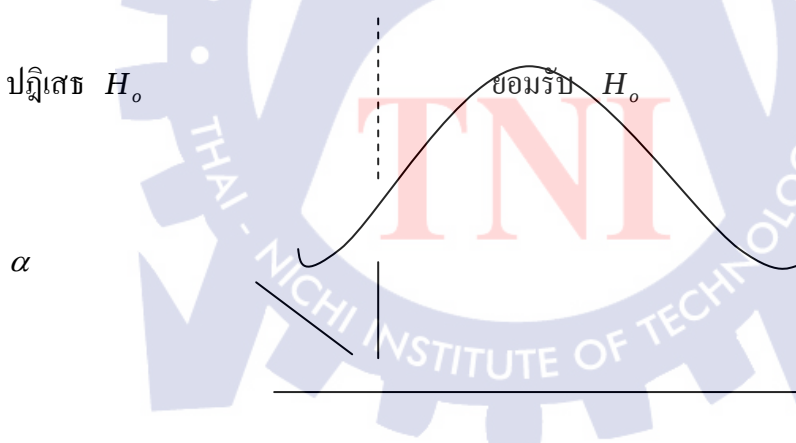


รูปที่ 2.1 รูปการทดสอบหางเดียวด้านขวา

กรณีหางเดียวทางซ้าย

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

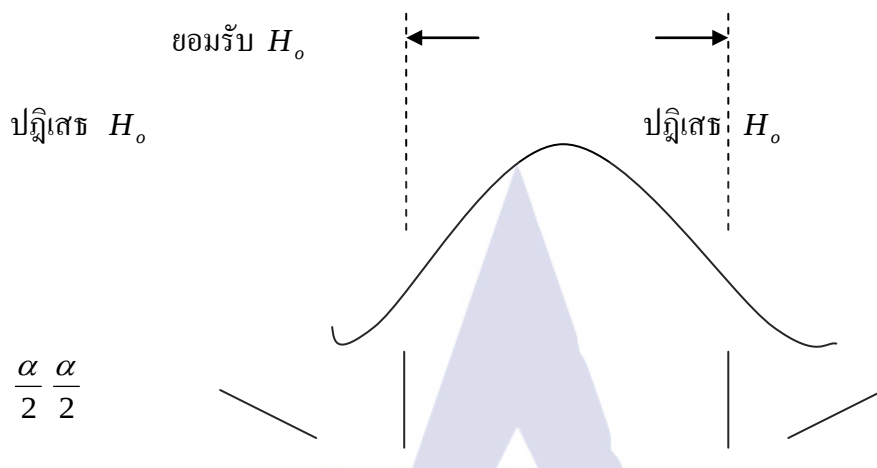
ปฏิเสธ H_0



รูปที่ 2.2 รูปการทดสอบหางเดียวด้านซ้าย

2.5.3.2 แบบไม่มีทิศทาง หรือการทดสอบแบบสองหาง (Two - tailed test) ซึ่งเป็นการทดสอบเมื่อ

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$



รูปที่ 2.3 รูปการทดสอบสองหาง

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการประมาณค่า

นภาพร อุทยานวุฒิกุล (2556) การประมาณค่าทางสถิติ หมายถึง การใช้ค่าสถิติที่คำนวณได้จากตัวอย่างไปประมาณค่าพารามิเตอร์ซึ่งโดยปกติแล้วเราจะไม่ทราบค่าที่แท้จริง จะทราบได้ก็ต่อเมื่อต้องทำการเก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมดเท่านั้น นับเป็นการยากที่จะทำได้เนื่องจากข้อจำกัดในปัจจัยหลายๆอย่าง เช่น ค่าใช้จ่าย เวลา กำลังคน เป็นต้น ดังนั้น สิ่งที่จะทำได้จึงเป็นเพียงการประมาณค่าที่แท้จริงของพารามิเตอร์โดยใช้ค่าจากข้อมูลตัวอย่างมาเป็นพื้นฐาน

วิธีการประมาณค่า มีอยู่ด้วยกัน 2 วิธี คือ

การประมาณค่าแบบจุด (Point Estimation) หมายถึง การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยค่าจากข้อมูลตัวอย่างเพียงค่าเดียว ยกตัวอย่างเช่น การประมาณค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักศึกษาม.อ. (μ) โดยใช้ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง ($\bar{X}$) จากตัวอย่างนักศึกษาเพียง 500 คน สมมติว่า $\bar{X} = 2000$ ดังนั้น ค่าประมาณสำหรับพารามิเตอร์ μ ก็คือ 2000 บาทด้วย เราเรียก $\bar{X}$ ว่า ตัวประมาณค่า (Estimator) และเรียกค่าของ $\bar{X}$ ซึ่งเท่ากับ 2000 ว่า ค่าประมาณ (Estimate)

$$\bar{X} \cong \mu$$

หมายเหตุ ค่าประมาณแบบจุด เป็นตัวแปรสุ่ม เนื่องจาก ถ้าสุ่มได้ตัวอย่างแตกต่างกัน ค่าประมาณที่ได้ก็จะแตกต่างกันไปด้วย

การประมาณค่าแบบช่วง (Point Estimation) หมายถึง การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยค่าประมาณแบบจุดสองค่า ภายใต้ความเชื่อที่ว่าค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริงจะตกอยู่ระหว่างค่าประมาณทั้งสองด้วยความน่าจะเป็น ตามที่กำหนด ยกตัวอย่างเช่น การประมาณค่าแบบช่วงสำหรับพารามิเตอร์ θ สามารถทำได้โดยสร้างตัวประมาณแบบจุดขึ้นมา 2 ตัว คือ $L(X_1, X_2, \dots, X_n)$ และ $U(X_1, X_2, \dots, X_n)$ โดยที่ $L(X) \leq U(X)$ ภายใต้ความเชื่อที่ว่าค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริงจะต้องตกอยู่ระหว่างค่าประมาณทั้งสอง ดังนั้น เราจะได้

$$L(X) \leq \theta \leq U(X)$$

โดยช่วงสุ่ม $[L(X), U(X)]$ จะถูกเรียกว่า ตัวประมาณแบบช่วง (Interval Estimator) และ $L(X), U(X)$ จะถูกเรียกว่า ขีดจำกัดล่าง (Lower Limit) และขีดจำกัดบน (Upper Limit) ของช่วงตามลำดับ

เนื่องจาก $[L(X), U(X)]$ เป็นช่วงสุ่มซึ่งหมายความว่า เมื่อทำการสุ่มตัวอย่างมาหนึ่งชุดจะสามารถสร้างช่วง $[L(X), U(X)]$ ได้หนึ่งช่วง ถ้าสุ่มตัวอย่างมาหลายๆ ชุดจากประชากรเดียวกันก็จะสามารถสร้างช่วง $[L(X), U(X)]$ ได้หลายช่วง ซึ่งช่วงที่ได้อาจแตกต่างกันไปตามชุดตัวอย่างที่สุ่มมา โดยบางช่วง $[L(X), U(X)]$ อาจจะครอบคลุมค่าพารามิเตอร์จริงและบางช่วง $[L(X), U(X)]$ อาจจะไม่ครอบคลุมค่าพารามิเตอร์จริง ดังนั้น จึงต้องมีการกำหนดความน่าจะเป็นว่าช่วง $[L(X), U(X)]$ ที่สร้างขึ้นมีความน่าจะเป็นในการครอบคลุมค่าพารามิเตอร์จริงเท่าไร เราเรียกความน่าจะเป็นที่กำหนดขึ้นนั้นว่า ระดับความเชื่อมั่น (Confidence Level) ซึ่งเขียนแทนด้วย $100(1 - \alpha)\%$ ในทางปฏิบัติเรามักจะกำหนดระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 90% , 95% หรือ 99% โดย $0 < \alpha < 1$ และค่า $1 - \alpha$ เรียกว่า **ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (Confidence Coefficient)** สำหรับความหมายของช่วงความเชื่อมั่น $100(1 - \alpha)\%$ อาจตีความได้ดังนี้ ถ้าเราทำการหาช่วง $[L(X), U(X)]$ ด้วยวิธีการอย่างเดียวกันซ้ำๆ จำนวน 100 ครั้ง เราจะได้ช่วง $[L(X), U(X)]$ จำนวน 100 ช่วง ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไปตามชุดตัวอย่างที่สุ่มมา และเราคาดหวังว่าจะมีช่วง $[L(X), U(X)]$ จำนวน $100(1 - \alpha)$ ช่วงที่ครอบคลุมค่าพารามิเตอร์จริง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า เมื่อเราสร้างช่วง $[L(X), U(X)]$ จากตัวอย่างหนึ่งชุด เราจะมี ความเชื่อมั่นว่าช่วงดังกล่าวจะครอบคลุมค่าพารามิเตอร์จริง $100(1 - \alpha)\%$ เมื่อพิจารณาช่วง $[L(X), U(X)]$ เราจะพบว่า ถ้าช่วงมีความกว้างมากๆ ก็ยังมีความเชื่อมั่นว่าช่วง $[L(X), U(X)]$ จะครอบคลุมค่าพารามิเตอร์จริงมากขึ้น แต่ในทางสถิติ นั้น เรามักต้องการช่วง $[L(X), U(X)]$ ที่แคบแต่ให้ความเชื่อมั่นสูง ทั้งนี้ สาเหตุก็เนื่องมาจาก ค่าพารามิเตอร์ที่เราต้องการประมาณนั้นมีเพียงค่าเดียว ยิ่งช่วงแคบเท่าไรก็ยิ่งจะทำให้เราได้ค่าประมาณที่ใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์จริงมากขึ้น ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่าวิธีการนี้ โอกาสประมาณผิดพลาดก็จะสูงตามไปด้วย

2.7 การประมาณค่าเฉลี่ยประชากร

นภาพร อุทยานวุฒิกุล (2556) การประมาณค่าเฉลี่ยประชากร 1 กลุ่ม

ในทางสถิติเราสามารถประมาณค่าเฉลี่ยประชากร (μ) ซึ่งมีการแจกแจงแบบปกติได้ 2 วิธี คือ การประมาณค่าแบบจุด และการประมาณค่าแบบช่วง สำหรับการประมาณค่าแบบจุดจะใช้ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง ($\bar{X}$) เป็นค่าประมาณค่าเฉลี่ยประชากร ส่วนการประมาณค่าแบบช่วงจะใช้ค่าเฉลี่ยตัวอย่างเป็นพื้นฐานในการสร้างช่วง ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร จะใช้ตัวสถิติ Z ดังนี้

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อพิจารณาความน่าจะเป็นที่ Z จะมีค่าอยู่ระหว่าง L และ U เท่ากับ $1-\alpha$ ซึ่งเขียนแทนด้วย

$$\Pr(L \leq Z \leq U) = 1 - \alpha$$

เมื่อกำหนด $L = z_{\alpha/2}$ และ $U = z_{1-\alpha/2}$ ดังนั้น จะได้

$$\Pr\left(z_{\alpha/2} \leq \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \leq z_{1-\alpha/2}\right) = 1 - \alpha$$

$$\Pr\left(z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \bar{X} - \mu \leq z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

$$\Pr\left(z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} - \bar{X} \leq -\mu \leq z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} - \bar{X}\right) = 1 - \alpha$$

$$\Pr\left(\bar{X} - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \geq \mu \geq \bar{X} - z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

$$\Pr\left(\bar{X} - z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

ดังนั้น ช่วงความเชื่อมั่น $100(1-\alpha)\%$ สำหรับพารามิเตอร์ μ คือ

$$\boxed{\bar{X} - z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + z_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

กรณีที่ 2 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรและตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 30$) จะใช้ตัวสถิติ Z ดังนี้

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

โดยวิธีการเช่นเดียวกับกรณีที่ 1 จะได้ว่าช่วงความเชื่อมั่น $100(1-\alpha)\%$ สำหรับพารามิเตอร์ μ คือ

$$\bar{X} - z_{1-\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + z_{1-\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

กรณีที่ 3 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรและตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 30$) จะใช้ตัวสถิติ t ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

โดยวิธีการเช่นเดียวกับกรณีที่ 1 จะได้ว่าช่วงความเชื่อมั่น $100(1-\alpha)\%$ สำหรับพารามิเตอร์ μ คือ

$$\bar{X} - t_{1-\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + t_{1-\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

การประมาณความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม

จำแนกออกเป็น 4 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 กลุ่ม จะใช้ตัวสถิติ Z ดังนี้

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

โดยวิธีการเช่นเดียวกับการประมาณค่าเฉลี่ยประชากร 1 กลุ่ม จะได้ว่า
 $100(1-\alpha)\%$ สำหรับการประมาณ $\mu_1 - \mu_2$ คือ

ช่วงความเชื่อมั่น

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - z_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} \leq \mu_1 - \mu_2 \leq (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + z_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

กรณีที่ 2 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร และตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n_1 \geq 30$ และ $n_2 \geq 30$) จะใช้ตัวสถิติ Z ดังนี้

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

โดยวิธีการเช่นเดียวกับการประมาณค่าเฉลี่ยประชากร 1 กลุ่ม จะได้ว่า ช่วงความเชื่อมั่น $100(1-\alpha)\%$ สำหรับการประมาณ $\mu_1 - \mu_2$ คือ

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - z_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} \leq \mu_1 - \mu_2 \leq (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + z_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

บทที่ 3

แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.1 แผนงานการปฏิบัติสหกิจศึกษา

ตารางที่ 3.1 แผนการปฏิบัติสหกิจศึกษา

ลำดับ ที่	หัวข้องาน	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์
1	เรียนรู้งานทุกแผนกของ warehouse				
2	เลือกProject ที่ต้องการ				
3	เก็บข้อมูล				
4	ทำรายงานสรุปผลพร้อม PowerPoint				
5	รายงานสรุปผล Project กับ Warehouse Manager				

ลำดับที่	หัวข้องาน	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์
1	ศึกษาปัญหาการเคลมสินค้าและบรรจุภัณฑ์				
2	กำหนดวิธีการแก้ไข				
3	ดำเนินการติดต่อ supplier				
4	ดำเนินการทดสอบบรรจุภัณฑ์				
5	สรุปผลการดำเนินงาน				

ตารางที่ 3.2 แผนการปฏิบัติโครงการ

3.2 รายละเอียดงานที่ได้รับมอบหมาย

3.2.1 ขั้นตอนการค้นหาปัญหาและสำรวจสภาพของปัญหา

สอบถามข้อมูลในส่วนของการเคลมสินค้าจากพี่เลี้ยง เมื่อทำการศึกษาข้อมูลเกิดจากการ PACKING ตัวสินค้าที่หละหลวม ซึ่งมาจากบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานทำให้สินค้าเกิดเคลื่อนไหวจึงเกิดความเสียหายได้ง่าย เมื่อมีการร้องเรียนจากลูกค้าหรือการเคลมจากลูกค้าทำให้ทางบริษัทต้องชดเชยค่าเสียหายเอง

สาเหตุที่เกิดจากตัวบรรจุภัณฑ์นั้นเนื่องจากวัสดุส่วนประกอบของบรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง ไม่เพียงพอที่จะรับแรงกระแทกจากทุกด้าน อีกทั้งยังมีต้นทุนที่สูง ดังนั้นจึงเล็งเห็นความสำคัญที่จะลดต้นทุนวัตถุดิบบรรจุภัณฑ์ โดยมุ่งเน้นไปที่การลด Cushion Foam เพราะมีต้นทุนที่สูงที่สุด

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ

3.3.1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน

ศึกษาโดยการเก็บข้อมูลสภาพปัจจุบันของกระบวนการทำงานในแผนก Packing ดังนี้

- 1) วัดขนาดของกล่องบรรจุภัณฑ์
- 2) ศึกษาข้อมูลมูลค่าย้อนหลังของการเคลมสินค้า

3.3.2 วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้เครื่องมือ Why Why Analysis เพื่อที่จะทราบถึงต้นตอสาเหตุเพราะอะไร

- 1) วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เครื่องมือ Why Why Analysis

3.3.3 ออกแบบบรรจุภัณฑ์

การเคลมสินค้าจากลูกค้าทำให้บริษัทได้รับความเสียหายโดยเป็นมูลค่าที่สูงในปีที่ผ่านมา ไม่ว่าจะเป็นความผิดพลาดจากการ PACKING หรือจากตัวบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ได้ขนาด ทำให้เมื่อถึงกระบวนการขนส่งไปยังมือลูกค้าเกิดความเสียหายขึ้น

ดังนั้นเมื่อเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้นจึงต้องหาทางแก้ไขโดยการออกแบบบรรจุภัณฑ์แบบใหม่ให้มีขนาดกล่องที่เล็กลงเพื่อสินค้าจะได้ไม่เคลื่อนที่และมีความสามารถในการรับแรงกระแทกได้ ทุกส่วนสามารถป้องกันตัวสินค้าให้ได้มากที่สุด

- 1) ทำการออกแบบขนาดของบรรจุภัณฑ์ใหม่
- 2) ออกแบบPartition ในกล่องบรรจุภัณฑ์เพื่อลดการใช้ Cushion Foam ลง

3.3.4 ติดต่อ Vendor

ติดต่อ Vendor เพื่อที่จะทำการผลิตบรรจุภัณฑ์ โดยกำหนดขนาดมาตรฐานและรูปแบบ ตามที่ต้องการ ดังนี้

- 1) ขนาดและมาตรฐานของกล่องบรรจุภัณฑ์
- 2) ใบเสนอราคาต่อหน่วยของบรรจุภัณฑ์แบบใหม่ที่สั่งการผลิตไป

3.3.5 ทดสอบบรรจุภัณฑ์

ทำการทดสอบความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์เพื่อที่จะวัดความแข็งแรงโดยสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้า ดังนี้

- 1) ทำการทดสอบ Packing Test 4 หัวข้อดังนี้

1.1) Impack Test

การทดสอบ Carton Box ที่ป้องกันเครื่อง LCD TV จากแรงกระแทก เมื่อผ่านการ ทดสอบจะต้องไม่เกิดความเสียหายและชิ้นส่วนไม่หลุดออกจากกัน โดยทำการปล่อย Impack Weight น้ำหนัก 20 กิโลกรัม กระแทบจุดต่างๆตามกล่องบรรจุภัณฑ์ จุดละ 1 ครั้ง 5 จุด ที่ความสูง 40 เซนติเมตร





รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการทดสอบ Impact Test

จากภาพแสดงให้เห็นถึงวิธีการทดสอบบรรจุภัณฑ์
แข็งแรงของกล่องบรรจุภัณฑ์

Impact Test เพื่อทดสอบความ

1.2) Knee drop & Lay down angle drop Test

การทดสอบการป้องกันด้านหน้าของจอ LCD เสมือนการยกขน
ย้ายเครื่องเมื่อผ่านการทดสอบเครื่องจะต้องไม่มีความเสียหายและรอยขีด
ข่วนต่างๆ โดย

1) Knee drop Test โดยยกกล่องบรรจุภัณฑ์โดยใช้เข่าช่วย โดย
ยกสูงจากพื้น 40 เซนติเมตร

2) Laydown angle drop Test จับกล่องบรรจุภัณฑ์ทำมุมกับพื้น
24 องศา และปล่อยกล่องบรรจุภัณฑ์ให้กระทบพื้น



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการทดสอบ Knee&Laydown Drop Test

จากภาพแสดงถึงวิธีในการทดสอบบรรจุภัณฑ์

Knee&Laydown drop Test เพื่อ

ทดสอบ ความแข็งแรงของกล่องบรรจุภัณฑ์ขณะตกลงมาจากที่สูง

40 เซนติเมตร

1.3) Drop Test

การทดสอบการป้องกันของกล่องจากการตกกระทบพื้นเมื่อผ่านการทดสอบเครื่องจะต้องไม่มีความเสียหายและรอยขีดข่วนต่างๆ โดยนำกล่องบรรจุภัณฑ์วางบนเครื่อง Drop test Machine วางในลักษณะต่างๆ ดังนี้

- 1) วางลักษณะแนวนอน และปล่อยที่ความสูง 1 เมตร
- 2) วางลักษณะแนวตั้ง และปล่อยที่ความสูง 1 เมตร
- 3) วางลักษณะแนวขวาง และปล่อยที่ความสูง 1 เมตร



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการทดสอบ Drop Test

จากภาพแสดงให้เห็นถึงวิธีการทดสอบ
ของกล่องบรรจุภัณฑ์ขณะตกลงมาจากที่สูง

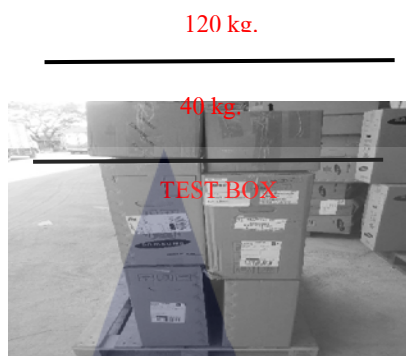
Drop Test เพื่อทดสอบความแข็งแรง

1 เมตร

1.4) Stack Test

การทดสอบการรับน้ำหนักของเครื่อง LCD TV เปรียบเสมือนการเก็บ
กล่องบรรจุภัณฑ์ที่ซ้อนกันภายในโกดัง เมื่อผ่านการทดสอบเครื่องจะต้องไม่มี

ความเสียหายและรอยขีดข่วนต่างๆ โดยนำ Stack weight วางบนกล่องบรรจุภัณฑ์เป็นเวลา 24 ชั่วโมง



จากภาพแสดงเหตุการณ์การทดสอบ Stack Test เพื่อรองรับสินค้าที่มีลักษณะการวางซ้อนทับก่อนภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง

2) ให้คะแนนการทดสอบ 4 ด้าน ดังต่อไปนี้ โดย ให้ คะแนน 3 2 1 ตามลำดับ

- 2.1) ฝาดบน
- 2.2) ด้านหน้า
- 2.3) ด้านหลัง
- 2.4) ด้านข้าง

3) ทำการทดสอบสมมติฐาน 30 ตัวอย่างเพื่อหาความเชื่อมั่นที่สามารถยอมรับได้ในตัวบรรจุภัณฑ์ชนิดใหม่ ทั้ง 4 การทดสอบ

- 3.1) ทดสอบสมมติฐานของบรรจุภัณฑ์ทดสอบ 30 ตัวอย่าง
- 3.2) ทดสอบสมมติฐานของบรรจุภัณฑ์จริง 30 ตัวอย่าง
- 3.3) หาค่าประมาณของสมมติฐานของบรรจุภัณฑ์จริง

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และผลการดำเนินงาน

4.1.1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน

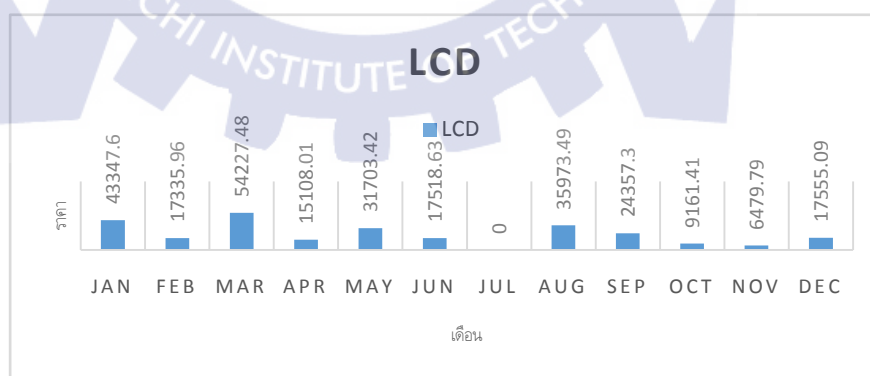
1) ได้ทำการเก็บข้อมูลสภาพปัจจุบันของกระบวนการทำงานในแผน Packing โดย
การเก็บข้อมูลขนาดของตัวบรรจุภัณฑ์ LCD 32" 40" 46" โดยสามารถสรุปข้อมูลได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ขนาดของบรรจุภัณฑ์แบบเก่า

รุ่น	กว้าง	ยาว	สูง
LCD 32"	5"	40"	24"
LCD 40"	6"	45"	24"
LCD 46"	8"	47"	24"

จากตารางแสดงให้เห็นถึงขนาดของตัวบรรจุภัณฑ์แบบเดิมที่มีขนาดใหญ่กว่าตัวผลิตภัณฑ์
มากเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของตัวสินค้าภายในกล่อง

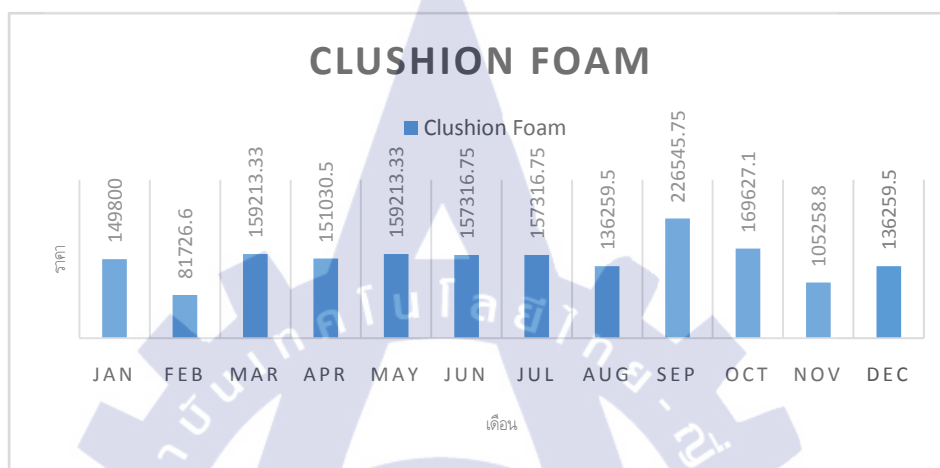
2) ศึกษาข้อมูลมูลค่าย้อนหลังของการเคลมสินค้า



รูปที่ 4.1 อัตราการเคลมสินค้าในปี 2555

จากภาพจากการตรวจสอบความเสียหายที่เกิดขึ้น 12 เดือนย้อนหลัง พบว่าทางบริษัทได้สูญเสียความเสียหายไปเท่ากับ 272,768.2 บาท

สาเหตุที่เกิดจากตัวบรรจุภัณฑ์นั้นเนื่องจากวัสดุส่วนประกอบของบรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง ไม่เพียงพอที่จะรับแรงกระแทกจากทุกด้าน อีกทั้งยังมีต้นทุนที่สูง ดังนั้นจึงเห็นความสำคัญที่จะลดต้นทุนวัตถุดิบบรรจุภัณฑ์ โดยมุ่งเน้นไปที่การลด Clusion Foam เพราะมีต้นทุนที่สูงที่สุด



รูปที่ 4.2 อัตราค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ Cushion Foam

จากกราฟแสดงให้เห็นว่าต้นทุนที่สั่งซื้อ Cushion Foam มีราคาที่ 260 บาท ต่อ 1 set โดยรวมการสั่งซื้อปี 2555 เท่ากับ 1,789,578 บาท ซึ่งนับว่าเป็นต้นทุนที่สูงมากไม่คุ้มกับค่าใช้จ่าย ดังนั้นจึงเห็นจำเป็นต้องลดปริมาณ Cushion Foam ลง

4.1.2 วิเคราะห์หาสาเหตุ

วิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้

Why-Why Chart ดังนี้



รูปที่ 4.3 Why Why Chart

จากภาพแสดงให้เห็นว่าสาเหตุที่เกิดปัญหานั้นมาจากบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดไม่พอดีกับตัวสินค้าเนื่องจาก Cushion Foam มีขนาดใหญ่เกินไป ใช้วัสดุคิบในการแพ็คเยอะ สินค้ามีการเคลื่อนไหว ไม่มีการรองรับกันกระแทกบริเวณหน้าจอ

วิธีแก้ปัญหานั้นก็คือ ออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่โดยเปลี่ยนจากลูกฟูกแทนเพื่อการป้องกันรอบด้านของบรรจุภัณฑ์

Cushion Foam เป็น Partition

4.2 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ

4.2.1 ออกแบบบรรจุภัณฑ์

- 1) ทำการออกแบบและปรับขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์ใหม่ โดยสรุปเป็นข้อมูลดังนี้

ตารางที่

บรรจุภัณฑ์แบบ

รุ่น	กว้าง	ยาว	สูง
LCD 32"	3"	38"	23"
LCD 40"	4.5"	43.5"	23"
LCD 46"	8"	45"	23"

4.2 ขนาดของ

ใหม่

จากตารางแสดงให้เห็นถึงขนาดของบรรจุภัณฑ์แบบใหม่ที่มีขนาดใกล้เคียงกับตัวผลิตภัณฑ์จึงทำให้ไม่เกิดการเคลื่อนไหวของตัวสินค้าภายในกล่อง

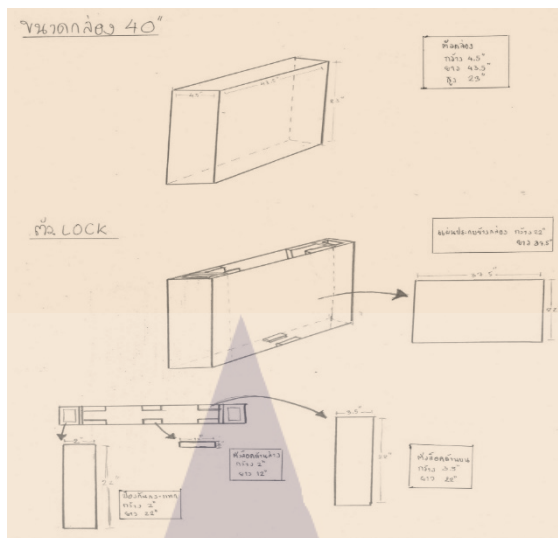
- 2) ออกแบบ Partition ในกล่องบรรจุภัณฑ์แบบใหม่เพื่อลดการใช้ Cushion Foam ลง และเพิ่ม Partition กระดาษลูกฟูกแทน ดังนี้

2.1) ค้ำยันด้านข้าง 2 ชิ้น

2.2) ใส่ค้ำยันด้านยาว 4 ชิ้น

2.3) แผ่นกั้น 2 ชิ้น

2.4) โฟมแผ่น 2 แผ่น



รูปที่ 4.4 partition กระดาษลูกฟูก

จากภาพแสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่ มีความเป็นไปได้ว่า มีการกันกระแทกทุกๆ ด้านของกล่องแสดงถึงความแข็งแรงของกล่องและขนาดของกล่องที่ลดลงทำให้สินค้าไม่มีการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นการลดความเสียหายได้

4.2.2 ติดต่อ Vendor

ติดต่อ Vendor เพื่อที่จะทำการผลิตบรรจุภัณฑ์ โดยกำหนดขนาดมาตรฐานและรูปแบบ ตามที่ต้องการ ดังนี้

1) มาตรฐานของกล่องกระดาษลูกฟูก

- 1.1) เกรดกระดาษ KT150/3CA125/KT150 ลอน BC
- 1.2) น้ำหนักมาตรฐานของกล่อง 785 กรัม/ตารางเมตร
- 1.3) การต้านแรงทะลุ 9.69 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร
- 1.4) การต้านแรงกดของกล่อง LCD 32" : 561 กิโลกรัม
LCD 40" : 556 กิโลกรัม
LCD 46" : 581 กิโลกรัม
- 1.5) การต้านแรงกดแนวตั้ง 7.41 กิโลกรัมเซนติเมตร

2) ใบเสนอราคาต่อหน่วยของบรรจุภัณฑ์แบบใหม่ที่สั่งการผลิตไป

ทางบริษัทได้ติดต่อบริษัท Carton Kraft ในการสั่งการผลิตแบบใหม่ ซึ่งเป็นบริษัทที่ทาง โรงงานติดต่อเป็นประจำดังนั้นทำให้ง่ายต่อการพูดคุยเรื่องแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่และได้ราคาที่ลดลง ดังนี้

2.1) LCD 32" ราคา 238.5565 บาท

2.2) LCD 40" ราคา 237.013 บาท

2.3) LCD 46" ราคา 239.263 บาท

ลำดับ	รายละเอียด	ราคาต่อหน่วย	รวม
1	กล่องกระดาษแข็งขนาด 32 นิ้ว	238.5565	238.5565
2	กล่องกระดาษแข็งขนาด 40 นิ้ว	237.013	237.013
3	กล่องกระดาษแข็งขนาด 46 นิ้ว	239.263	239.263

รูปที่ 4.5 ใบเสนอราคากล่อง

บรรจุภัณฑ์

จากภาพแสดงให้เห็นถึงใบเสนอราคาที่ทำจากบริษัท Carton Craft ส่งมาและนำมาเปรียบเทียบราคากับบรรจุภัณฑ์เก่าและบรรจุภัณฑ์แบบใหม่

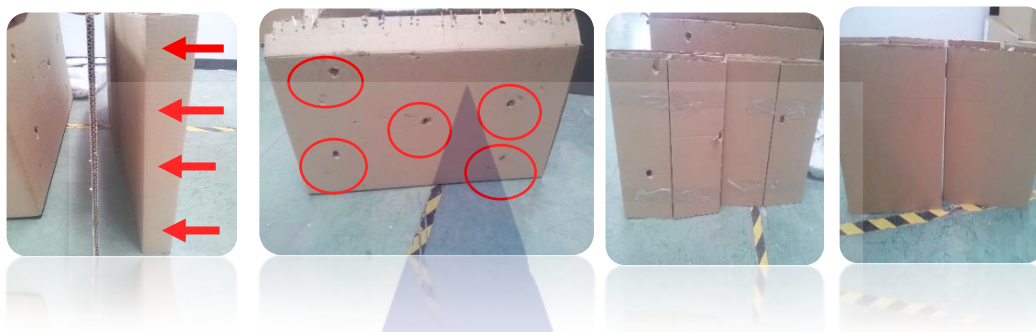
4.2.3 ผลทดสอบบรรจุภัณฑ์

ทำการทดสอบความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์เพื่อที่จะวัดความแข็งแรงโดยใช้ Packing Test ดังนี้

1) ผลการทดสอบ Impact Test

เมื่อได้ทำการทดสอบแล้วผลปรากฏว่าอุปกรณ์ได้ทะลุเข้าไปในกล่องชั้นเดียวโดยตัวสินค้าไม่ได้รับความเสียหายแต่อย่างใด

หมายเหตุ : โดยปกติจะมีเครื่องมือที่ชื่อว่า Impact weight ใช้ในการทดสอบซึ่งทางบริษัทไม่มีดังนั้นเลยนำ สีน้า คัลท์ ที่มาจาก RMA ทดสอบแทนครับเนื่องจากลักษณะคล้ายคลึงกันสามารถทดแทนกันได้



รูปที่ 4.6 ผลการทดสอบ Impact Test

จากภาพแสดงให้เห็นถึงผลการทดสอบ Impact Test 5 จุด ซึ่งปรากฏว่าไม่เกิดความเสียหายขึ้นกับตัวสินค้าแต่อย่างใดมีการทะลุถึงชั้นแรกของ Partition แต่ไม่ทะลุถึงชั้นที่ 3 ของการป้องกัน

2) ผลการทดสอบ Knee drop & Lay down drop Test

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่าเกิดการบุบเล็กน้อยบางจุด



รูปที่ 4.7 ผลการทดสอบ Knee & Laydown Drop Test

จากภาพแสดงให้เห็นถึงผลการทดสอบ Knee & Laydown drop Test ซึ่งปรากฏว่าสินค้าไม่เสียหายแต่อย่างใด ตัวบรรจุภัณฑ์มีรอยขีดข่วนเล็กน้อย

3) ผลการทดสอบ Drop Test

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่าตัวกล่องบุบเล็กน้อยบางจุด ตัว สินค้าไม่เกิดความเสียหาย

หมายเหตุ : โดยปกติแล้วจะต้องใช้เครื่องทดสอบแต่ทางบริษัทไม่มีเครื่องทดสอบ ดังนั้นจึงต้องใช้วิธีปล่อยจากที่สูงแทน



รูปที่ 4.8 ผลการทดสอบ Drop Test

จากภาพแสดงถึงผลการทดสอบ
เสียหายแต่อย่างใด

Drop Test ซึ่งปรากฏว่าสินค้าไม่ได้รับความ

4) ผลการทดสอบ Stack Test



รูปที่ 4.9 ผลการทดสอบ Stack Test

เมื่อครบกำหนด 24 ชม. ของทำการทดสอบแล้วพบว่าไม่มีความเสียหายใดๆ
เกิดขึ้น

หมายเหตุ : โดยปกติแล้วจะใช้อุปกรณ์ Stack weight ในการ ทดสอบแต่ทางบริษัท
ไม่มีอุปกรณ์ดังนั้นจึงนำ สินค้า compressor จาก RMA ที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกับตัว stack
weight มาทดสอบแทน

2) ให้คะแนนการทดสอบ 4 ด้าน ตารางการทดสอบ PACKING TEST โดยจะให้เกณฑ์คะแนนดังต่อไปนี้

		
ผ่าน	ผ่าน(มีรอยเล็กน้อย)	ไม่ผ่าน
(3 คะแนน)	(2 คะแนน)	(1 คะแนน)
*ไม่ผ่านการทดสอบเมื่อมีเครื่องหมาย X		

คะแนนต่ำสุด = 32 คะแนน

คะแนนสูงสุด = 48 คะแนน

หมายเหตุ ถ้าการทดสอบใดมีเครื่องหมาย  ไม่ผ่านการทดสอบทั้งสิ้น

2.1) คะแนนการทดสอบ Impact Test

ตารางที่ 4.3 ตารางคะแนนการทดสอบ IMPACK TEST

	บน	หลัง	รอย	สีหลุด
ผ่าน				
ด้านข้าง				
ด้านหน้า				
ด้านหลัง				

จากตารางแสดงให้เห็นว่าตัวอย่างการทดสอบบรรจุภัณฑ์
น้อย ซึ่งยอมรับได้

1 กล่อง มีเพียงรอย นิด

1) ผ่านบน คะแนนเท่ากับ $3+3+3+3 = 12$ คะแนน

2) ด้านข้าง คะแนนเท่ากับ $2+3+2+3 = 10$ คะแนน

3) ด้านหน้า คะแนนเท่ากับ $2+3+2+3 = 10$ คะแนน

4) ด้านหลัง คะแนนเท่ากับ $2+3+3+3 = 11$ คะแนน

รวมทั้งหมดเท่ากับ

43 คะแนน

สรุปคือผ่านการทดสอบ

2.2) คะแนนการทดสอบ Knee&Lay down Drop Test

ตารางที่ 4.4 ตารางคะแนนการทดสอบ Knee&Lay down drop Test

	นูน	หลุด	รอย	สีหลุด
ผาบน	●	●	●	●
ด้านข้าง	▲	●	●	●
ด้านหน้า	▲	●	●	●
ด้านหลัง	●	●	●	●

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ตัวอย่างการทดสอบกล่องบรรจุภัณฑ์
น้อยซึ่งยอมรับได้

1 กล่อง มีรอยขีด

- 1)ผาบน คะแนนเท่ากับ $3+3+3+3 = 12$ คะแนน
 - 2)ด้านข้าง คะแนนเท่ากับ $2+3+3+3 = 11$ คะแนน
 - 3)ด้านหน้า คะแนนเท่ากับ $2+3+3+3 = 11$ คะแนน
 - 4) ด้านหลัง คะแนนเท่ากับ $3+3+3+3 = 12$ คะแนน
- รวมทั้งหมดเท่ากับ 46 คะแนน

สรุปคือผ่านการทดสอบ

2.3) คะแนนการทดสอบ Drop Test

ตารางที่ 4.5 ตารางการทดสอบ Drop Test

	นูน	หลุด	รอย	สีหลุด
ผาบน	▲	●	●	●
ด้านข้าง	▲	●	▲	●
ด้านหน้า	●	●	●	●
ด้านหลัง	●	●	●	●

จากตารางแสดงให้เห็นว่าตัวอย่างการทดสอบกล่องบรรจุภัณฑ์
น้อยซึ่งยอมรับได้

1 กล่อง มีรอยขีด

- 1) ฝาบน คะแนนเท่ากับ $2+3+3+3 = 11$ คะแนน
 - 2) ด้านข้าง คะแนนเท่ากับ $2+3+2+3 = 10$ คะแนน
 - 3) ด้านหน้า คะแนนเท่ากับ $3+3+3+3 = 12$ คะแนน
 - 4) ด้านหลัง คะแนนเท่ากับ $3+3+3+3 = 12$ คะแนน
- รวมทั้งหมดเท่ากับ 45 คะแนน

สรุปคือผ่านการทดสอบ

2.4) คะแนนการทดสอบ Stack Test

	บน	หลัง	หน้า	ซ้าย
ฝาบน				
ด้านข้าง				
ด้านหน้า				
ด้านหลัง				

ตารางที่ 4.6 ตารางการทดสอบ Stack Test

จากตารางแสดงให้เห็นว่าตัวอย่างการทดสอบกล่องบรรจุภัณฑ์
จีดชวนใด ๆ สิ้นค้าไม่มีความเสียหายใดๆ

1 กล่อง ไม่มีรอย

- 1) ฝาบน คะแนนเท่ากับ $3+3+3+3 = 12$ คะแนน
 - 2) ด้านข้าง คะแนนเท่ากับ $3+3+3+3 = 12$ คะแนน
 - 3) ด้านหน้า คะแนนเท่ากับ $3+3+3+3 = 12$ คะแนน
 - 4) ด้านหลัง คะแนนเท่ากับ $3+3+3+3 = 12$ คะแนน
- รวมทั้งหมดเท่ากับ 48 คะแนน

สรุปคือผ่านการทดสอบ

3) ทำการทดสอบสมมติฐาน 30 ตัวอย่างเพื่อหาความเชื่อมั่นที่สามารถยอมรับได้ ใน
ตัวบรรจุภัณฑ์ชนิดใหม่ ทั้ง 4 การทดสอบ

3.1) ทดสอบสมมติฐานของบรรจุภัณฑ์ 30 ตัวอย่าง

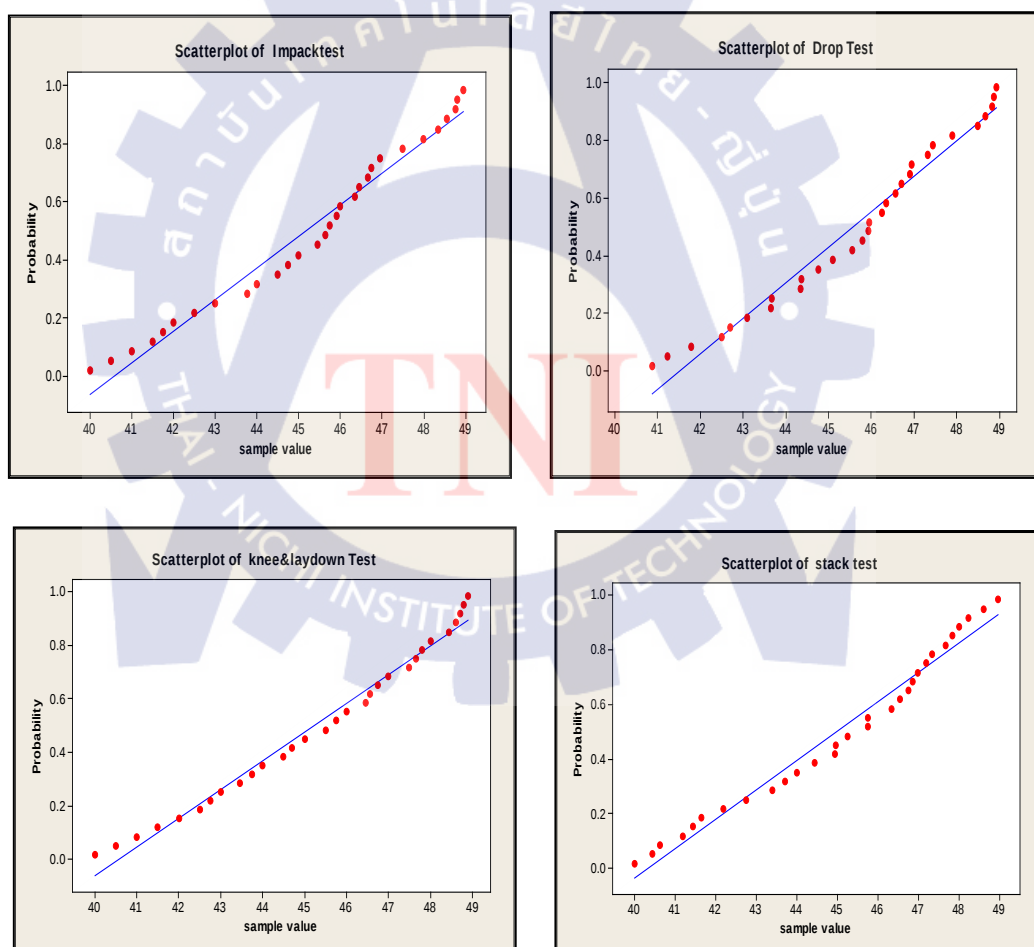
3.1.1) ตรวจสอบการกระจายของข้อมูล

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลการทดสอบสมมติฐาน

Impact	knee&laydown	drop	stack	RANK (i)
40	40	40	40	1
40	40	41	40	2
41	41	41	40	3
41	41	42	41	4
41	42	42	41	5
42	42	43	41	6
42	42	43	42	7
43	43	43	42	8
43	43	44	43	9
44	43	44	43	10
44	44	44	44	11
44	44	45	44	12
45	44	45	44	13
45	45	45	44	14
45	45	45	45	15
45	45	45	45	16
45	46	46	45	17
46	46	46	46	18
46	46	46	46	19
46	46	46	46	20
46	47	46	46	21
46	47	46	46	22
46	47	47	47	23
47	47	47	47	24
48	48	47	47	25
48	48	48	47	26
48	48	48	48	27
48	48	48	48	28
48	48	48	48	29
48	48	48	48	30

จากตารางแสดงให้เห็นถึงคะแนนการทดสอบของผลิตภัณฑ์ 30 ตัวอย่าง

3.1.2) การกระจายข้อมูล Scatter Plot



รูปที่ 4.10กราฟแสดงการกระจายข้อมูล

จากภาพแสดงให้เห็นถึงคะแนนการทดสอบทั้ง 4 การทดสอบมีการกระจายปกติ(Normal Distribution) จุดตัดเรียงตัวกันเป็นแนวเส้นตรงลักษณะการเกิดจุดไม่กระจุกเป็นกลุ่มและความห่างจุดแต่ละจุดมีความใกล้เคียงกันเป็นส่วนใหญ่

3.2) ทดสอบสมมติฐานของบรรจุกัมมันต์จริง 30 ตัวอย่าง

ทดสอบสมมติฐาน Impact Test

ตารางที่ 4.8 ตารางข้อมูลการทดสอบ IMPACK TEST

ImpactTest	RANK (i)	$(i-0.5)/n$
40	1	0.016667
40	2	0.05
41	3	0.083333
41	4	0.116667
41	5	0.15
42	6	0.183333
42	7	0.216667
43	8	0.25
43	9	0.283333
44	10	0.316667
44	11	0.35
44	12	0.383333
45	13	0.416667
45	14	0.45
45	15	0.483333
45	16	0.516667
45	17	0.55
46	18	0.583333
46	19	0.616667
46	20	0.65
46	21	0.683333
46	22	0.716667

46	23	0.75
47	24	0.783333
48	25	0.816667
48	26	0.85
48	27	0.883333
48	28	0.916667
48	29	0.95
48	30	0.983333

1) ค่าเฉลี่ยประชากร : $\mu = 45.17$

2) ค่าความแปรปรวน : $S^2 = 7.02$

3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน : $S = 2.66$

ทดสอบสมมติฐาน Impact Test ของบรรจุภัณฑ์จริง 30 ตัวอย่าง

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลจริงของการทดสอบ IMPACK TEST

Impacttest	RANK (i)	(i-0.5)/n
40	1	0.016667
40	2	0.05
41	3	0.083333
41	4	0.116667
41	5	0.15
42	6	0.183333
42	7	0.216667
42	8	0.25
43	9	0.283333
44	10	0.316667
44	11	0.35
44	12	0.383333
45	13	0.416667
45	14	0.45
45	15	0.483333
45	16	0.516667
45	17	0.55
46	18	0.583333
46	19	0.616667
46	20	0.65
46	21	0.683333
46	22	0.716667
47	23	0.75
47	24	0.783333
48	25	0.816667

48	26	0.85
48	27	0.883333
48	28	0.916667
48	29	0.95
48	30	0.983333

1) ค่าเฉลี่ยประชากร $\bar{X} = 45.14$

2) ค่าความแปรปรวน $S^2 = 7.17$

3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S = 2.6$

หาค่าประมาณของสมมติฐานของบรรจุภัณฑ์จริงของการทดสอบ Impact Test

1) ตั้งสมมติฐานหลัก $H_0 : \mu = 45.17$

2) ตั้งสมมติฐานรอง $H_1 : \mu < 45.17$

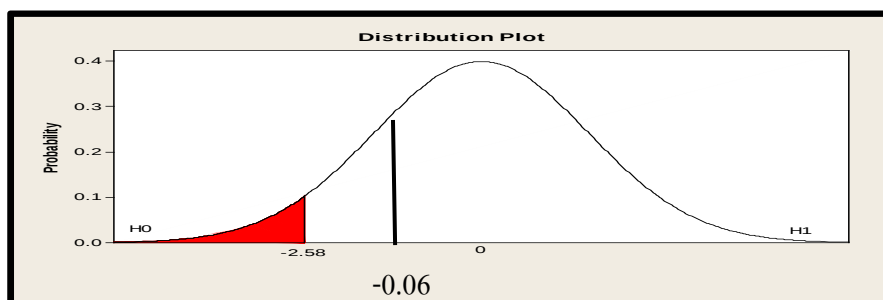
3) กำหนดระดับนัยสำคัญ : $\alpha = 0.01$

4) เลือกสถิติที่ทดสอบ : $Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$ เพราะว่า $n = 30 \geq 30$

บริเวณวิกฤต $Z(0.01) = 2.58$

5) คำนวนจาก : $\bar{X} = 45.14$ $S = 2.68$ $n = 30$ จะได้เท่ากับ -0.06

6) สรุป : ยอมรับ H_0 เพราะค่า Z ที่คำนวณตกอยู่ในบริเวณที่ไม่ใช่บริเวณวิกฤต นั่นคือ ค่าเฉลี่ยที่แท้จริงของการทดสอบประสิทธิภาพการกันกระแทกของกล่องมีค่าเท่ากับ 45.14 คะแนนที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



รูปที่ 4.11กราฟแสดงบริเวณจุดวิกฤต IMPACK TEST

หาค่าประมาณ

$$N = 30 \sqrt{(n)} = 5.48$$

$$\bar{X} = 45.14$$

$$S = 0.68$$

$$\alpha/2 = 0.05$$

$$Z_{0.05} = 2.58$$

ช่วงความเชื่อมั่นของ

$$\mu = 44.82 < \mu < 45.46$$

หมายความว่าสามารถเชื่อถือได้ 99% ที่ค่าเฉลี่ยของการทดสอบอยู่ระหว่าง 44.82 กับ 45.4

ทดสอบสมมติฐาน Knee&Lay down drop Test

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลการทดสอบ KNEE DROP & LAY DOWN DROP TEST

knee&laydown Test	RANK (i)	(i-0.5)/n
40	1	0.016667
40	2	0.05
41	3	0.083333
41	4	0.116667
42	5	0.15
42	6	0.183333
42	7	0.216667
43	8	0.25
43	9	0.283333
43	10	0.316667
44	11	0.35
44	12	0.383333
44	13	0.416667
45	14	0.45
45	15	0.483333
45	16	0.516667
46	17	0.55
46	18	0.583333
46	19	0.616667
46	20	0.65
47	21	0.683333
47	22	0.716667
47	23	0.75
47	24	0.783333

48	25	0.816667
48	26	0.85
48	27	0.883333
48	28	0.916667
48	29	0.95
48	30	0.983333

1) ค่าเฉลี่ยประชากร : $\mu = 45.24$

2) ค่าความแปรปรวน : $S^2 = 7.35$

3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน : $S = 2.71$

ทดสอบสมมติฐาน Knee&Lay down drop Test ของบรรจุภัณฑ์จริง 30 ตัวอย่าง

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลจริงของการทดสอบ KNEE DROP & LAY DOWN DROP TEST

knee&laydown Test	RANK (i)	(i-0.5)/n
40	1	0.016667
40	2	0.05
41	3	0.083333
41	4	0.116667
42	5	0.15
42	6	0.183333
42	7	0.216667
43	8	0.25
43	9	0.283333
43	10	0.316667
44	11	0.35
44	12	0.383333
44	13	0.416667
45	14	0.45
45	15	0.483333
45	16	0.516667
46	17	0.55
46	18	0.583333
46	19	0.616667
46	20	0.65
47	21	0.683333
47	22	0.716667
47	23	0.75
47	24	0.783333
48	25	0.816667
48	26	0.85

48	27	0.883333
48	28	0.916667
48	29	0.95
48	30	0.983333

1) ค่าเฉลี่ยประชากร $\bar{X} = 45.35$

2) ค่าความแปรปรวน $S^2 = 6.89$

3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S = 2.62$

หาค่าประมาณของสมมติฐานของบรรจุภัณฑ์จริงของการทดสอบ Knee&Laydown drop Test

1 ตั้งสมมติฐานหลัก $H_0 : \mu = 45.24$

2 ตั้งสมมติฐานรอง $H_1 : \mu > 45.24$

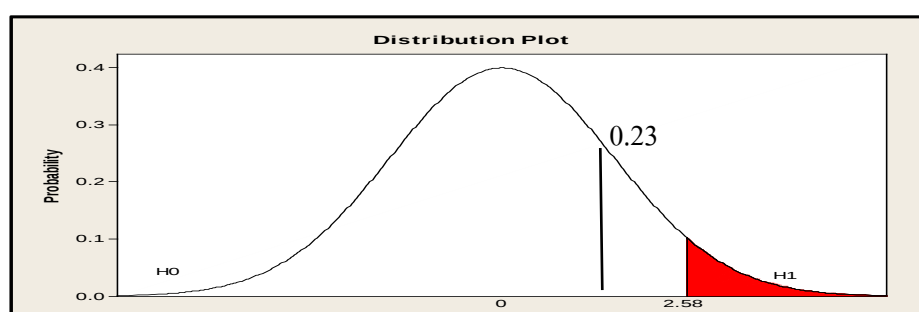
3 กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$

4 เลือกสถิติที่ทดสอบ $Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$ เพราะว่า $n = 30 \geq 30$

บริเวณจุดวิกฤต $Z(0.01) = 2.58$

5 คำนวนจาก $\bar{X} = 45.35$ $S = 2.62$ $n = 30$ จะได้เท่ากับ 0.23

6 สรุป :ยอมรับ H_0 เพราะค่า Z ที่คำนวณตกอยู่ในบริเวณที่ไม่ใช่บริเวณวิกฤต นั่นคือคะแนนเฉลี่ยที่แท้จริงของการทดสอบประสิทธิภาพการกันกระแทกของกล่องมีค่าเท่ากับ 45.35 คะแนนที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



รูปที่ 4.12 กราฟแสดงบริเวณจุดวิกฤต KNEE & LAYDOWN DROP TEST

หาค่าประมาณ

$$N = 30 \sqrt{(n)} = 5.48$$

$$\bar{X} = 45.35$$

$$S = 0.62$$

$$\alpha/2 = 0.05$$

$$Z_{0.05} = 2.58$$

ช่วงความเชื่อมั่นของ $\mu = 44.12 < \mu < 46.58$

หมายความว่าสามารถเชื่อถือได้ 99% ที่ค่าเฉลี่ยของการทดสอบอยู่ระหว่าง 44.12 กับ 46.58

ทดสอบสมมติฐาน Drop Test

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลการทดสอบ DROP TEST

drop Test	RANK (i)	(i-0.5)/n
40	1	0.016667
41	2	0.05
41	3	0.083333
42	4	0.116667
42	5	0.15
43	6	0.183333
43	7	0.216667
43	8	0.25
44	9	0.283333
44	10	0.316667
44	11	0.35
45	12	0.383333
45	13	0.416667
45	14	0.45
45	15	0.483333
45	16	0.516667
46	17	0.55
46	18	0.583333
46	19	0.616667
46	20	0.65
46	21	0.683333
46	22	0.716667
47	23	0.75
47	24	0.783333
47	25	0.816667
48	26	0.85
48	27	0.883333

48	28	0.916667
48	29	0.95
48	30	0.983333

1) ค่าเฉลี่ยประชากร : $\mu = 45.58$

2) ค่าความแปรปรวน : $S^2 = 5.54$

3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน : $S = 2.35$

ทดสอบสมมติฐาน Drop Test ของบรรจุภัณฑ์จริง 30 ตัวอย่าง

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลจริงของการทดสอบ DROP TEST

drop Test	RANK (i)	(i-0.5)/n
40	1	0.016667
41	2	0.05
41	3	0.083333
42	4	0.116667
42	5	0.15
43	6	0.183333
43	7	0.216667
43	8	0.25
44	9	0.283333
44	10	0.316667
44	11	0.35
45	12	0.383333
45	13	0.416667
45	14	0.45
45	15	0.483333
45	16	0.516667
46	17	0.55
46	18	0.583333
46	19	0.616667
46	20	0.65
46	21	0.683333
46	22	0.716667
47	23	0.75
47	24	0.783333
47	25	0.816667
48	26	0.85
48	27	0.883333

48	28	0.916667
48	29	0.95
48	30	0.983333

1) ค่าเฉลี่ยประชากร $\bar{X} = 45.60$

2) ค่าความแปรปรวน $S^2 = 5.54$

3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S = 2.35$

หาค่าประมาณของสมมติฐานของบรรจุภัณฑ์จริงของการทดสอบ

Drop Test

1 ตั้งสมมติฐานหลัก $H_0 : \mu = 45.59$

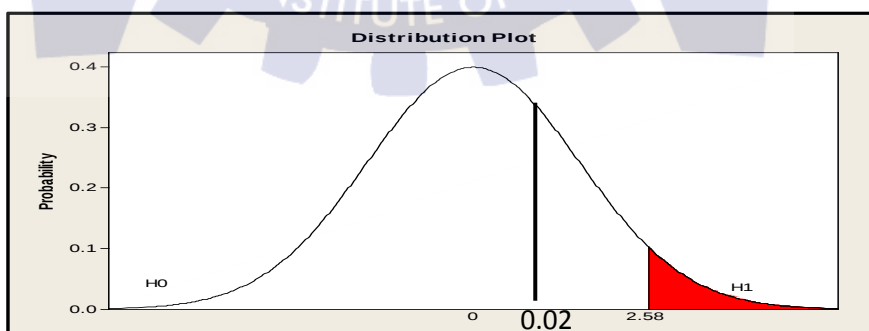
2 ตั้งสมมติฐานรอง $H_1 : \mu > 45.59$

3 กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$

4 เลือกสถิติที่ทดสอบ $Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sqrt{n}}$ เพราะว่า $n = 30 \geq 30$ บริเวณจุดวิกฤต $Z(0.01) = 2.58$

5 คำนวนจาก $\bar{X} = 45.60$ $S = 2.35$ $n = 30$ จะได้เท่ากับ 0.02

6 สรุป :ยอมรับ H_0 เพราะค่า Z ที่คำนวณตกอยู่ในบริเวณที่ไม่ใช่บริเวณวิกฤต นั่นคือคะแนนเฉลี่ยที่แท้จริงของการทดสอบประสิทธิภาพการกันกระแทกของกล่องมีค่าเท่ากับ 45.60 คะแนนที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



รูปที่ 4.13กราฟแสดงบริเวณจุดวิกฤต DROP TEST

หาค่าประมาณ

$$N = 30 \sqrt{(n)} = 5.48$$

$$\bar{X} = 45.60$$

$$S = 2.35$$

$$\alpha/2 = 0.05$$

$$Z_{0.05} = 2.58$$

ช่วงความเชื่อมั่นของ

$$\mu = 44.49 < \mu < 46.71$$

หมายความว่าสามารถเชื่อถือได้ 99% ที่ค่าเฉลี่ยของการทดสอบอยู่ระหว่าง 44.49 กับ 46.71

ทดสอบสมมติฐาน Stack Test

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลการทดสอบ STACK TEST

stack	RANK (i)	(i-0.5)/n
40	1	0.016667
40	2	0.05
40	3	0.083333
41	4	0.116667
41	5	0.15
41	6	0.183333
42	7	0.216667
42	8	0.25
43	9	0.283333
43	10	0.316667
44	11	0.35
44	12	0.383333
44	13	0.416667
44	14	0.45
45	15	0.483333
45	16	0.516667
45	17	0.55
46	18	0.583333
46	19	0.616667
46	20	0.65
46	21	0.683333
46	22	0.716667
47	23	0.75
47	24	0.783333
47	25	0.816667
47	26	0.85
48	27	0.883333

48	28	0.916667
48	29	0.95
48	30	0.983333

1) ค่าเฉลี่ยประชากร : $\mu = 45.01$

2) ค่าความแปรปรวน : $S^2 = 7.32$

3) เบี่ยงเบนมาตรฐาน : $S = 2.70$

ทดสอบสมมติฐาน Stack Test ของบรรจุภัณฑ์จริง 30 ตัวอย่าง

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลจริงของการทดสอบ STACK TEST

Stack Test	RANK (i)	$(i-0.5)/n$
40	1	0.016667
40	2	0.05
40	3	0.083333
41	4	0.116667
41	5	0.15
41	6	0.183333
42	7	0.216667
42	8	0.25
43	9	0.283333
43	10	0.316667
44	11	0.35
44	12	0.383333
44	13	0.416667
44	14	0.45
45	15	0.483333
45	16	0.516667
45	17	0.55
46	18	0.583333
46	19	0.616667
46	20	0.65
46	21	0.683333
46	22	0.716667
47	23	0.75
47	24	0.783333
47	25	0.816667
47	26	0.85

48	27	0.883333
48	28	0.916667
48	29	0.95
48	30	0.983333

1) ค่าเฉลี่ยประชากร $\bar{X} = 45$

2) ค่าความแปรปรวน $S^2 = 7.29$

3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S = 2.7$

หาค่าประมาณของสมมติฐานของบรรจุภัณฑ์จริงของการทดสอบ

Stack Test

1 ตั้งสมมติฐานหลัก $H_0 : \mu = 45.01$

2 ตั้งสมมติฐานรอง $H_1 : \mu < 45.01$

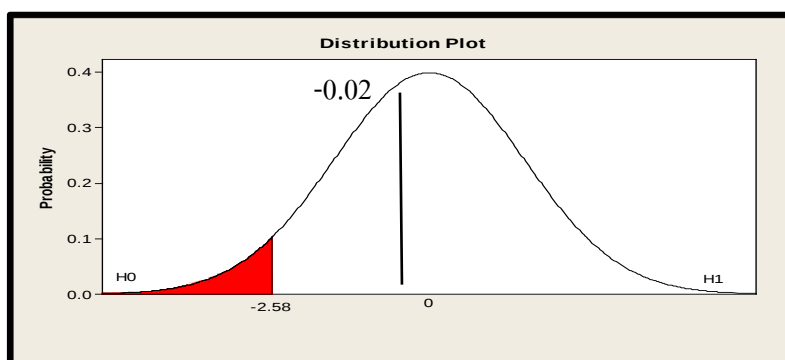
3 กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$

4 เลือกสถิติที่ทดสอบ $Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$ เพราะว่า $n = 30 \geq 30$

บริเวณจุดวิกฤต $Z(0.01) = 2.58$

5 คำนวนจาก $\bar{X} = 45$ $S = 2.7$ $n = 30$ จะได้เท่ากับ -0.02

6 สรุป : ยอมรับ H_0 เพราะค่า Z ที่คำนวณตกอยู่ในบริเวณที่ไม่ใช่บริเวณวิกฤต นั่นคือคะแนนเฉลี่ยที่แท้จริงของการทดสอบประสิทธิภาพการกันกระแทกของกล่องมีค่าเท่ากับ 4 คะแนนที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



รูปที่ 4.14 กราฟแสดงบริเวณวิกฤต STACK TEST

หาค่าประมาณ

$$N = 30 \sqrt{(n)} = 5.48$$

$$\bar{X} = 45$$

$$S = 2.7$$

$$\alpha/2 = 0.05$$

$$Z_{0.05} = 2.58$$

ช่วงความเชื่อมั่นของ $\mu = 43.73 < \mu < 46.27$

หมายความว่าสามารถเชื่อถือได้ 99% ที่ค่าเฉลี่ยของการทดสอบอยู่ระหว่าง 43.73 กับ 46.2

4.3 วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และผลที่คาดว่าจะได้รับ

จากวัตถุประสงค์ที่ทดสอบมาตรฐานกล่อง LCD ที่จะนำมาทดแทนกล่อง LCD แบบเก่า ปรากฏว่าผ่านทุกการทดสอบ ซึ่งทำให้สามารถนำมาทดแทนได้จริงซึ่งตรงตามผลที่คาดว่าจะได้รับ และทำให้ต้นทุนกล่องลดลง

4.3.1 เปรียบเทียบราคา LCD 32" แบบเก่าและแบบใหม่

ตารางที่ 4.16 ตารางเปรียบเทียบราคากล่อง LCD รุ่น 32"

แบบเก่า		แบบใหม่	
ราคาต่อหน่วย		ราคาต่อหน่วย	
กล่อง 32 นิ้ว ราคาต่อกล่อง 89.10 บาท		กล่อง 32 นิ้ว ราคาต่อกล่อง	65.35 บาท
Clushion Foam แบบแข็ง 1set 260.00 บาท		ลิ้นด้านข้าง 2 ชิ้น	10 บาท
โฟมแผ่น 1 ชิ้น ราคา 9.10 บาท		ใส่ลิ้นด้านยาว 4 ชิ้น	20 บาท
Total/กล่อง 358.20 บาท		แผ่นกั้น 2 ชิ้น	19.70 บาท
		โฟมแผ่นราคา 2 แผ่น	18.20 บาท
		ภาษี 7%	15.6065 บาท
		Total/กล่อง	238.5565 บาท

บรรจุภัณฑ์LCD 32” แบบใหม่เมื่อได้ผ่านการทดสอบปรากฏว่าผ่านทุกหัวข้อดังนั้นจึงสามารถทดแทนบรรจุภัณฑ์แบบเดิมได้ ซึ่งทำให้ต้นทุนลดลง 119.6435 บาทต่อกล่อง โดยปกติทางบริษัทได้รับออเดอร์จากลูกค้าเพื่อทำการแพ็คกิ่งเฉลี่ยประมาณ 50 เครื่องต่อวันซึ่งต้นทุนแต่ละกล่องจะเท่ากับ 358.20 บาท ดังนั้น 1 ปี จะทำการแพ็คส่งลูกค้าประมาณ 18250 กล่อง คิดเป็นราคาเท่ากับ 6,537,150 บาทต่อปี แต่ถ้าใช้บรรจุภัณฑ์แบบใหม่จะสามารถลดต้นทุนได้ 2,183,493.875 บาทต่อปี

4.3.2เปรียบเทียบราคา LCD 40” แบบเก่าและแบบใหม่

ตารางที่4.17ตารางเปรียบเทียบราคากล่อง LCD รุ่น 40”

แบบเก่า		แบบใหม่	
ราคาต่อหน่วย		ราคาต่อหน่วย	
กล่อง 40 นิ้ว ราคาต่อกล่อง	74.84 บาท	กล่อง 40 นิ้ว ราคาต่อกล่อง	70 บาท
Clushion Foam แบบแข็ง 1set	260.00 บาท	ถ้ายันด้านข้าง 2 ชั้น	10 บาท
โฟมแผ่น 1 ชั้น ราคา	9.10 บาท	ใส่ถ้ายันด้านยาว 4 ชั้น	20 บาท
Total/กล่อง	343.94 บาท	แผ่นกัน 2 ชั้น	19.70 บาท
		โฟมแผ่นราคา 2 แผ่น	18.20 บาท
		ภาษี 7%	15.6065 บาท
		Total/กล่อง	237.013 บาท

บรรจุภัณฑ์LCD 40” แบบใหม่เมื่อได้ผ่านการทดสอบปรากฏว่าผ่านทุกหัวข้อดังนั้นจึงสามารถทดแทนบรรจุภัณฑ์แบบเดิมได้ ซึ่งทำให้ต้นทุนลดลง 106.927 บาทต่อกล่อง

โดยปกติทางบริษัทได้รับออเดอร์จากลูกค้าเพื่อทำการแพ็คเกจเฉลี่ยประมาณ 50 เครื่อง ต่อวัน ซึ่งต้นทุนแต่ละกล่องจะเท่ากับ 343.94 บาท ดังนั้น 1 ปี จะทำการแพ็คเกจส่งลูกค้าประมาณ

18250 กล่อง คิดเป็นราคาเท่ากับ **6,276,905 บาทต่อปี**

แต่ถ้าใช้บรรจุภัณฑ์แบบใหม่จะสามารถลดต้นทุนได้ **1,951,417.75 บาทต่อปี**

4.3.3เปรียบเทียบราคา LCD 46" แบบเก่าและแบบใหม่

ตารางที่ 4.18 ตารางเปรียบเทียบราคากล่อง LCD รุ่น 46"

แบบเก่า		แบบใหม่	
ราคาต่อหน่วย		ราคาต่อหน่วย	
กล่อง 46 นิ้ว ราคาต่อกล่อง	81 บาท	กล่อง 46 นิ้ว ราคาต่อกล่อง	72.25 บาท
Clushion Foam แบบแข็ง 1set	260.00 บาท	ค้ำยันด้านข้าง 2 ชิ้น	10 บาท
โฟมแผ่น 1 ชิ้น ราคา	9.10 บาท	ใส่ค้ำยันด้านยาว 4 ชิ้น	20 บาท
Total/กล่อง	350.1 บาท	แผ่นกั้น 2 ชิ้น	19.70 บาท
		โฟมแผ่นราคา 2 แผ่น	18.20 บาท
		ภาษี 7%	15.6065 บาท
		Total/กล่อง	239.263 บาท

บรรจุภัณฑ์ LCD 46" แบบใหม่เมื่อได้ผ่านการทดสอบปรากฏว่าผ่านทุกหัวข้อ ดังนั้น จึงสามารถทดแทนบรรจุภัณฑ์แบบเดิมได้ ซึ่งทำให้ต้นทุนลดลง 110.837 บาทต่อกล่อง

โดยปกติทางบริษัทได้รับออเดอร์จากลูกค้าเพื่อทำการแพ็คเกจเฉลี่ยประมาณ 50 เครื่อง ต่อวัน ซึ่งต้นทุนแต่ละกล่องจะเท่ากับ 350.1 บาท ดังนั้น 1 ปี จะทำการแพ็คเกจส่งลูกค้าประมาณ 18250 กล่อง คิดเป็นราคาเท่ากับ 6,389,325 บาทต่อปี

แต่ถ้าใช้บรรจุภัณฑ์แบบใหม่จะสามารถลดต้นทุนได้ 2,022,775.25 บาทต่อปี



บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

การทดสอบ	ผลการทดสอบ	
	ผ่าน	ไม่ผ่าน
Impack Test	OK	NG
Knee Drop & Laydown angle Drop Test	OK	NG
Drop Test	OK	NG
Stack Test	OK	NG

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปผลการทดสอบ

บรรจุภัณฑ์LCD แบบใหม่เมื่อได้ผ่านการทดสอบปรากฏว่าผ่านทุกหัวข้อ ดังนั้นจึงสามารถทดแทนบรรจุภัณฑ์แบบเดิมได้ ซึ่งทำให้ต้นทุนลดลงดังนี้

LCD 32” ต้นทุนลดลง 119.6435 บาท

LCD 40” ต้นทุนลดลง 106.927 บาท

LCD 46” ต้นทุนลดลง 110.839 บาท

สรุปค่าความเชื่อมั่นที่ 99% ของการทดสอบกล่องบรรจุภัณฑ์ดังนี้

IMPACT TEST:ค่าเฉลี่ยของการทดสอบบรรจุภัณฑ์อยู่ระหว่าง 44.82 กับ 45.4

KNEE DROP&LAY DOWN DROP TEST: ค่าเฉลี่ยของการทดสอบบรรจุภัณฑ์อยู่
ระหว่าง 44.12 กับ 46.58

DROP TEST:ค่าเฉลี่ยของการทดสอบบรรจุภัณฑ์อยู่ระหว่าง 44.49 กับ 46.71

STACK TEST : ค่าเฉลี่ยของการทดสอบบรรจุภัณฑ์อยู่ระหว่าง 43.73 กับ 46.27

จากการที่ได้สั่งผลิต Packing Material ชนิดใหม่และทดลองจัดส่งไปในเดือนมกราคม 2556พบว่าไม่มีรายงานความเสียหายจากลูกค้าใดๆทั้งสิ้น

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

5.2.1 การทดสอบ

ในการทดสอบ ในการทดสอบต่างๆ เช่น Impact test , Knee Drop & Laydown angle drop test , Stack Test , Drop test ต้องใช้อุปกรณ์เฉพาะในการทดสอบ แต่ทางบริษัท ไม่มีอุปกรณ์เฉพาะในการทดสอบ

การแก้ปัญหา

ทำการค้นหาวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถช่วยในการทดแทนในการทดสอบได้ ซึ่งก็ได้ทำการแก้ไขดังนี้

Impact Test : โดยปกติจะมีเครื่องมือที่ชื่อว่า Impact weight ใช้ในการทดสอบซึ่งทางบริษัทไม่มีดังนั้นจึงนำ สีน้า คลัทช์ ที่มาจาก RMA ทดสอบแทนครับเนื่องจากลักษณะคล้ายคลึงกันสามารถทดแทนได้

Stack Test : โดยปกติแล้วจะใช้อุปกรณ์ Stack weight ในการทดสอบแต่ทางบริษัทไม่มีอุปกรณ์ดังนั้นจึงนำ สีน้า compressor จากแผนก RMA ที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกับ stack weight มาทดสอบแทน

Drop Test : โดยปกติแล้วจะต้องใช้เครื่องทดสอบแต่ทางบริษัทไม่มีเครื่องทดสอบดังนั้นจึงต้องใช้วิธีปล่อยจากที่สูงแทน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถนำอุปกรณ์ดังกล่าวมาใช้ทดสอบแทนได้

5.3 ข้อเสนอแนะจากการปฏิบัติงาน

ในการทดลองบรรจุภัณฑ์แบบใหม่ขึ้นมาเพื่อที่จะเป็นแนวทางให้มีบรรจุภัณฑ์ชนิดใหม่เกิดขึ้นนั้นสามารถที่จะปรับปรุงเพื่อลดต้นทุนให้กับบริษัท



บรรณานุกรม

- [1] เจตจันทร์ ควันธรรม, 2554, โครงการทดสอบมาตรฐานกล่องบรรจุภัณฑ์เพื่อทดแทนกล่องบรรจุภัณฑ์ Model AW-8480S, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น [13 มกราคม 2556]
- [2] ทองพันธ์ พงษ์วารินทร์, Why-Why analysis [Online], Available :
แหล่งที่มา <http://www.peoplevalue.co.th/index.php?lay=show&ac=article&Id=539140160&Ntype=33> [20 ธันวาคม 2555]
- [3] นภาพร อุทยานวุฒิกุล, การทดสอบสมมติฐาน [Online], Available :
แหล่งที่มา http://science.utcc.ac.th/inst/inst_search.php?dep_id=8&type=2&emp=01821105 [15 กุมภาพันธ์ 2556]
- [4] พีระศักดิ์ วิลัยรัตน์, 5W1H [Online], Available :
แหล่งที่มา <http://www.pantown.com/group.php?display=cont&id=36749&name=content31&area=3> [20 ธันวาคม 2555]
- [5] สุวัฒน์ จรรยาพูน, ECRS [Online], Available :
แหล่งที่มา <http://www.logisticsdigest.com/component/content/article/148-october-2009/2893-%E0%B8%A5%E0%B8%94%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%E0%B8%99%E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B8%A2%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%84-e-c-r-s.html> [20 ธันวาคม 2555]

ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ชื่อ-สกุล

นายชาคร กษรัตน์

วัน เดือน ปีเกิด

26 พฤษภาคม 2534

อายุ

21 ปี

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 6

โรงเรียนโยนออฟอาร์ค

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนโยนออฟอาร์ค

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียน ศิลป์คำนวณ

โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

ระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น พ.ศ. 25

56

ทุนการศึกษา

- ไม่มี -

ประวัติการฝึกอบรม

1. สัมมนาวิชาการเชิงความคิด เรื่อง “ผู้ชนะ 10 คิด”

ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

- ไม่มี -



การลดความเสียหายที่เกิดจากการเคลม
และลดต้นทุนบรรจุภัณฑ์สินค้าประเภท LCD TV



CJ GLS

CJ GLS (THAILAND) CO.,LTD

ประเภทอุตสาหกรรมโลจิสติกส์และการจัดการห่วงโซ่อุปทาน
ที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบสินค้าตามความต้องการของลูกค้า
จึงทำให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง

ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

: นักศึกษาฝึกงานแผนก NPC ส่วนงาน Operation



นาย ชากร กชรัตน์ 52131276-9

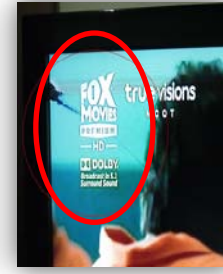
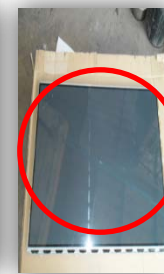
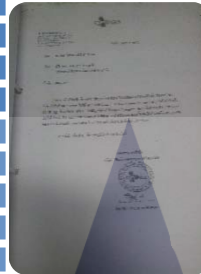
Business Administration : Industrial Management

Thai-Nichi Institute of Technology

ที่มาของปัญหา

สภาพปัญหาที่ได้พบ:

เกิดการเคลมจากลูกค้ามากมายในเรื่องของสินค้าเสียหายเมื่อมาตรวจสอบดูแล้วพบว่าเกิดจากที่ตัวบรรจุภัณฑ์ที่หะหลวมการป้องกันไม่แข็งแรงพอในแผนก Packing อีกทั้งต้นทุนวัตถุดิบบรรจุภัณฑ์มีราคาที่สูง โดยมุ่งเน้นไปที่ การลด Clushion foam



ลูกค้าแจ้งเคลมสินค้าเสียหายกับบริษัท

ความเสียหายของตัวสินค้า



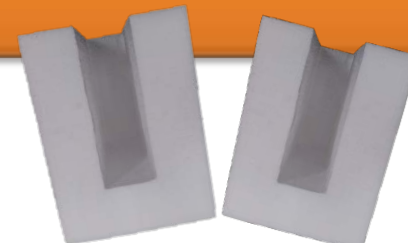
เมื่อค้นหาปัญหาแล้วจึงสรุปได้ว่า ปัญหาเกิดจากกระบวนการ packing ที่ใช้วัตถุดิบในการแพ็คที่ไม่สามารถป้องกันการกระแทกได้เต็มที่

LCD 32"	LCD 40"	LCD 46"	Total
98,451.92	98,638.05	75,678.22	272,768.2 บาท
8	14	11	33 เครื่อง

จากสถิติค่าเสียหายจากการเคลมสินค้าประเภท LCD TV รุ่น 32",40",46"ของแต่ละเดือนในปี 2555 รวมมูลค่าทั้งสิ้น 272,768.2 บาท

และมีต้นทุน packing material ประเภท Clushion Foam ราคา 260 บาท / 1 set รวมมูลค่าการสั่ง foam ต่อปีทั้งสิ้น 1,789,578 บาท

	LCD 32"	LCD 40"	LCD 46"
ต้นทุน/กล่อง	358.20	343.94	350.1
ต่อปี	6,537,150	6,276,905	6,389,325



ขอบเขต วัตถุประสงค์ เป้าหมายของโครงการ

ขอบเขต

ในการทำโครงการเรื่องนี้จะเป็นการพิจารณาปรับปรุงในส่วนของกระบวนการPACKINGสินค้าประเภท LCD TV 32" 40" 46"



วัตถุประสงค์

ออกแบบและทดสอบกล่องบรรจุภัณฑ์แบบใหม่เพื่อทำการทดแทนกล่องบรรจุภัณฑ์แบบเก่า



ประโยชน์ที่ได้รับ

ลดการเคลมสินค้าจากลูกค้าลงให้เหลือ 0%

ลดต้นทุนการสั่งซื้อ
Packing Material ลง 30%

แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	ทฤษฎี	จุดประสงค์
STEP 1 ค้นหาสาเหตุและวิเคราะห์หาสาเหตุ	WHY WHY ANALYSIS	ค้นหาสาเหตุว่าทำไมถึงเกิดปัญหาและวิเคราะห์ว่าเป็นเพราะอะไรถึงเกิดปัญหานั้น
STEP2 ออกแบบบรรจุภัณฑ์	ECRS	เพื่อออกแบบให้ขนาดของกล่องเล็กกว่าเดิมเพื่อให้สินค้าไม่เกิดการเคลื่อนที่และสามารถป้องกันการกระแทกได้รอบด้าน
STEP3 ติดต่อ VENDOR	การทดสอบกระดาดลูกตุ้ม	เพื่อกำหนดมาตรฐานของกล่องบรรจุภัณฑ์และต่อราคาบรรจุภัณฑ์
STEP4 ทดสอบบรรจุภัณฑ์	• Impack Test • Knee drop & Laydown angle drop Test • Drop Test • Stack Test	เพื่อทดสอบความแข็งแรงของกล่องบรรจุภัณฑ์ชนิดใหม่ว่าใช้ได้จริงหรือไม่
STEP5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	ทฤษฎีหลักการทางสถิติเพื่อหาความเชื่อมั่น	เพื่อทดสอบตัวอย่างว่าการทดลองมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติจริงหรือไม่

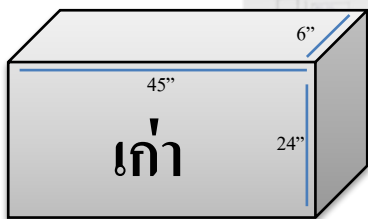
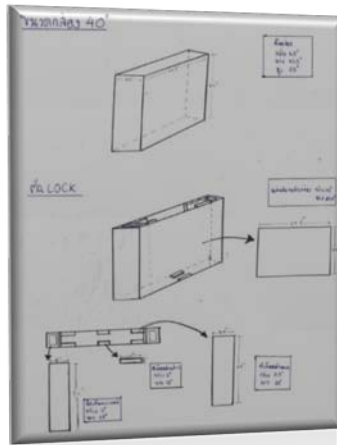
แผนการดำเนินงาน

STEP 1 : วิเคราะห์หาสาเหตุ



แผนการดำเนินงาน

STEP 2 : ออกแบบบรรจุภัณฑ์



นำหลักการ ECRS (Rearrange) มาใช้ออกแบบมาให้ขนาดของกล่องเล็กกว่าเดิม เพื่อให้สินค้าไม่เกิดการเคลื่อนที่และสามารถป้องกันการกระแทกรอบด้าน

STEP 3 : ติดต่อ Vendor

กำหนดมาตรฐานของกล่องบรรจุภัณฑ์

เกรดกระดาษ

KT150/3CA125/KT150 ลอน BC

น้ำหนักมาตรฐานของกล่อง

785 กรัม/ตารางเมตร

การต้านแรงทะลุ

9.69 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

การต้านแรงกดของกล่อง

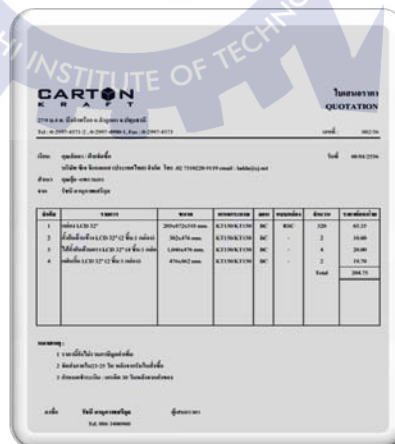
LCD 32" : 561 กิโลกรัม

LCD 40" : 556 กิโลกรัม

LCD 46" : 581 กิโลกรัม

การต้านแรงกดแนวตั้ง

7.41 กิโลกรัมเซนติเมตร



ต่อราคาต้นทุนกล่อง
สามารถได้ราคา 238.5565 บาท/กล่อง

การทดสอบบรรจุภัณฑ์

STEP 4 : การทดสอบบรรจุภัณฑ์

Impact Test

ขั้นตอนการทดสอบ



ผลการทดสอบ

เมื่อได้ทำการทดสอบแล้วผลปรากฏว่าอุปกรณ์ได้ทะลุเข้าไปในกล่องชั้นเดียว โดยตัวสินค้าไม่ได้รับความเสียหายแต่อย่างใด

	บวม	หลุด	รอย	สีหลุด
ฝาดบน	●	●	●	●
ด้านข้าง	▲	●	▲	●
ด้านหน้า	▲	●	▲	●
ด้านหลัง	▲	●	●	●

Knee drop & Laydown angle drop Test

Knee drop test

Laydown angle drop test

ขั้นตอนการทดสอบ



ผลการทดสอบ

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่าเกิดการบวมเล็กน้อยบางจุด

	บวม	หลุด	รอย	สีหลุด
ฝาดบน	●	●	●	●
ด้านข้าง	▲	●	●	●
ด้านหน้า	▲	●	●	●
ด้านหลัง	●	●	●	●

การทดสอบบรรจุภัณฑ์

STEP 4 : การทดสอบบรรจุภัณฑ์

Drop Test

ขั้นตอนการทดสอบ

แนวตั้ง



แนวนอน



แนวขวาง



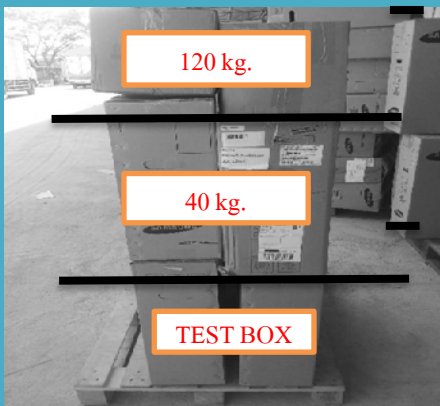
ผลการทดสอบ

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่าตัวกล่องบุบเล็กน้อยบางจุดตัวสินค้าไม่เกิดความเสียหาย

	บุบ	หลุด	รอย	สีหลุด
ด้านบน	▲	●	●	●
ด้านข้าง	▲	●	▲	●
ด้านหน้า	●	●	●	●
ด้านหลัง	●	●	●	●

Stack Test

ขั้นตอนการทดสอบ



ผลการทดสอบ

เมื่อครบกำหนด 24 ชม. ของทำการทดสอบแล้วพบว่าไม่มีความเสียหายใดๆเกิดขึ้น

	บุบ	หลุด	รอย	สีหลุด
ด้านบน	●	●	●	●
ด้านข้าง	●	●	●	●
ด้านหน้า	●	●	●	●
ด้านหลัง	●	●	●	●

วิเคราะห์สถิติความเชื่อมั่น

Impacttest

40

40

41

41

41

42

42

43

43

44

44

44

44

45

45

45

45

45

46

46

46

46

46

46

47

47

48

48

48

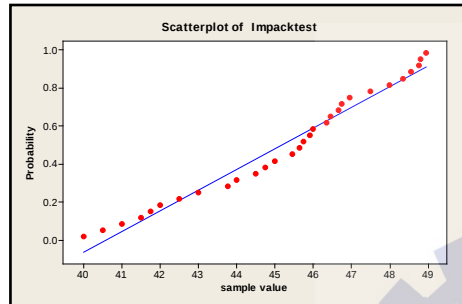
48

48

48

ข้อมูลช่วงการทดสอบ

ขั้นที่ 1



คะแนนการทดสอบ Impact Test
มีการกระจายแบบปกติ

ขั้นที่ 2 : เงื่อนไขของการสมมติฐาน

1

ค่าเฉลี่ย $\mu = 45.17$

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

ค่าความแปรปรวน $S^2 = 7.02$

Impacttest

40

40

41

41

41

42

42

42

43

44

44

44

44

45

45

45

45

45

46

46

46

46

46

47

47

48

48

48

48

48

48

48

48

ข้อมูลช่วงการดำเนินการใช้จริง

2

1 ตั้งสมมติฐานหลัก $H_0 : \mu = 45.17$

2 ตั้งสมมติฐานรอง $H_1 : \mu < 45.17$

3 กำหนดระดับนัยสำคัญ : $\alpha = 0.01$

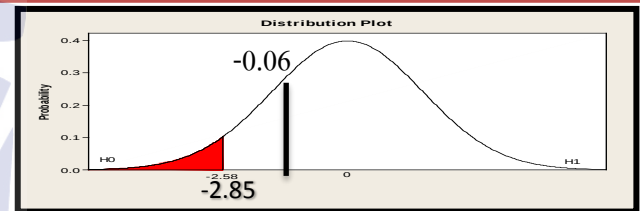
4 เลือกสถิติที่ทดสอบ :

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

5 คำนวณจาก : $\bar{X} = 45.14$ $S = 2.68$ $n = 30$

จะได้เท่ากับ -0.06

6 สรุป : ขอมรับ H_0 เพราะค่า Z ที่คำนวณตกอยู่ในบริเวณที่ไม่ใช่บริเวณวิกฤต ที่มีค่าเท่ากับ 45.14 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



ขั้นที่ 3 : หาค่าประมาณ

$$\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

ช่วงความเชื่อมั่นของ μ คือ $44.82 < \mu < 45.46$

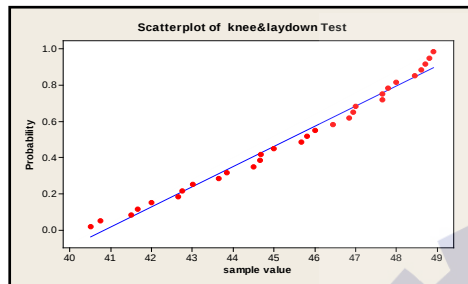
หมายความว่าสามารถเชื่อถือได้ 99% ที่ค่าเฉลี่ยของ
การทดสอบบรรจุภัณฑ์อยู่ระหว่าง 44.82 กับ 45.46

วิเคราะห์สถิติความเชื่อมั่น

ข้อมูลช่วงการทดสอบ

knee&laydown Test

ขั้นที่ 1



คะแนนการทดสอบ Knee&Lay down Test มีการกระจายแบบปกติ

ขั้นที่ 2 : เงื่อนไขของการสมมติฐาน

1

ค่าเฉลี่ย $\mu = 45.24$

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

ค่าความแปรปรวน $S^2 = 7.35$

knee&laydown

2

ข้อมูลช่วงการดำเนินการใช้จริง

1 ตั้งสมมติฐานหลัก $H_0 : \mu = 45.24$

2 ตั้งสมมติฐานรอง $H_1 : \mu > 45.24$

3 กำหนดระดับนัยสำคัญ : $\alpha = 0.01$

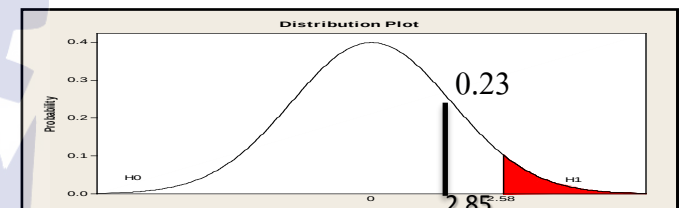
4 เลือกสถิติที่ทดสอบ :

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

5 คำนวณจาก : $\bar{X} = 45.35$ $S = 2.62$ $n = 30$

จะได้เท่ากับ 0.23

6 สรุป : ขอมรับ H_0 เพราะค่า Z ที่คำนวณตกอยู่ในบริเวณที่ไม่ใช่บริเวณวิกฤต ที่มีค่าเท่ากับ 45.35 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



ขั้นที่ 3 : หาค่าประมาณ

$$\bar{x} - z \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z \frac{s}{\sqrt{n}}$$

ช่วงความเชื่อมั่นของ μ คือ $44.12 < \mu < 46.58$

หมายความว่าสามารถเชื่อถือได้ 99% ที่ค่าเฉลี่ยของการทดสอบบรรจุภัณฑ์อยู่ระหว่าง 44.12 กับ 46.58

วิเคราะห์สถิติความเชื่อมั่น

drop Test

40

41

41

42

42

43

43

43

44

44

44

45

45

45

45

45

46

46

46

46

46

46

47

47

47

47

48

48

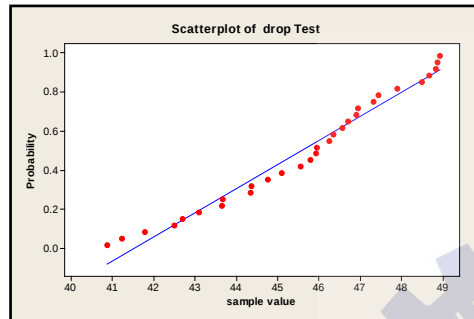
48

48

48

ข้อมูลช่วงการทดสอบ

ขั้นที่ 1



คะแนนการทดสอบ Drop Test
มีการกระจายแบบปกติ

ขั้นที่ 2 : เงื่อนไขของการสมมติฐาน

1

ค่าเฉลี่ย $\mu = 45.58$

$$s^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

ค่าความแปรปรวน $s^2 = 5.54$

drop Test

40

41

41

42

42

43

43

43

44

44

44

45

45

45

45

45

46

46

46

46

46

46

47

47

47

47

48

48

48

48

48

ข้อมูลช่วงการดำเนินการใช้จริง

2

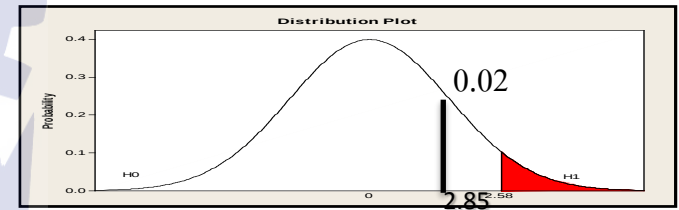
- 1 ตั้งสมมติฐานหลัก $H_0 : \mu = 45.59$
- 2 ตั้งสมมติฐานรอง $H_1 : \mu < 45.59$
- 3 กำหนดระดับนัยสำคัญ : $\alpha = 0.01$
- 4 เลือกสถิติที่ทดสอบ :

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

5 คำนวนจาก : $\bar{X} = 45.60$ $S = 2.35$ $n = 30$

จะได้เท่ากับ 0.02

6 สรุป : ขอมรับ H_0 เพราะค่า Z ที่คำนวณตกอยู่ในบริเวณที่ไม่ใช่บริเวณวิกฤต ที่มีค่าเท่ากับ 45.60 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



ขั้นที่ 3 : หาค่าประมาณ

$$\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

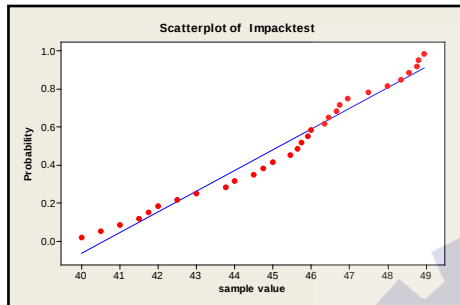
ช่วงความเชื่อมั่นของ μ คือ $44.49 < \mu < 46.71$

หมายความว่าสามารถเชื่อถือได้ 99% ที่ค่าเฉลี่ยของการทดสอบบรรจุภัณฑ์อยู่ระหว่าง 44.49 กับ 46.71

วิเคราะห์สถิติความเชื่อมั่น

ข้อมูลช่วงการทดสอบ

ขั้นที่ 1



คะแนนการทดสอบ Stack Test
มีการกระจายแบบปกติ

ขั้นที่ 2 : เงื่อนไขของการสมมติฐาน

1

ค่าเฉลี่ย $\mu = 45.01$

$$s^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

ค่าความแปรปรวน $s^2 = 7.32$

stack

ข้อมูลช่วงการดำเนินการใช้จริง

2

1 ตั้งสมมติฐานหลัก $H_0 : \mu = 45.01$

2 ตั้งสมมติฐานรอง $H_1 : \mu < 45.01$

3 กำหนดระดับนัยสำคัญ : $\alpha = 0.01$

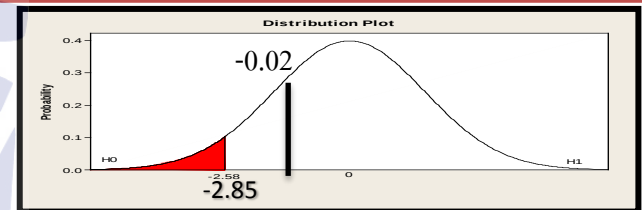
4 เลือกสถิติที่ทดสอบ :

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

5 คำนวณจาก : $\bar{X} = 45$ $S = 2.70$ $n = 30$

จะได้เท่ากับ -0.02

6 สรุป : ขอมรับ H_0 เพราะค่า Z ที่คำนวณตกอยู่ในบริเวณที่ไม่ใช่บริเวณวิกฤต ที่มีค่าเท่ากับ 45 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



ขั้นที่ 3 : หาค่าประมาณ

$$\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

ช่วงความเชื่อมั่นของ μ คือ $43.73 < \mu < 46.27$

หมายความว่าสามารถเชื่อถือได้ 99% ที่ค่าเฉลี่ยของ
การทดสอบบรรจุภัณฑ์อยู่ระหว่าง 43.73 กับ 46.27

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

STEP 5 : สรุปผล

จากวัตถุประสงค์ที่ทดสอบมาตรฐานกล่อง LCD ที่จะนำมาทดแทนกล่อง LCD แบบเก่า ปรากฏว่าผ่านทุกการทดสอบ ซึ่งทำให้สามารถนำมาทดแทนได้จริง ซึ่งตรงตามผลที่คาดว่าจะได้รับ และทำให้ต้นทุนกล่องลดลง

กล่อง 32 นิ้ว ราคาต่อกล่อง	358.20 บาท
กล่อง 40 นิ้ว ราคาต่อกล่อง	343.94 บาท
กล่อง 46 นิ้ว ราคาต่อกล่อง	350.1 บาท

แบบเก่า



จากการทดลองส่งไปให้ลูกค้า
ประจำเดือนมกราคม 2556 ไม่พบความ
เสียหายหรือการเคลมสินค้าใดๆทั้งสิ้น

แบบใหม่

กล่อง 32 นิ้ว ราคาต่อกล่อง	238.5565 บาท
กล่อง 40 นิ้ว ราคาต่อกล่อง	237.013 บาท
กล่อง 46 นิ้ว ราคาต่อกล่อง	239.263 บาท

กล่อง 32 นิ้ว ลดราคาได้	119.6435 บาท
กล่อง 40 นิ้ว ลดราคาได้	106.927 บาท
กล่อง 46 นิ้ว ลดราคาได้	110.837 บาท

ลดต้นทุนได้



ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ

- ในการทดลองบรรจุภัณฑ์แบบใหม่ขึ้นมาเพื่อที่จะเป็นแนวทางให้มีบรรจุภัณฑ์ชนิดใหม่ๆเกิดขึ้นนั้นสามารถที่จะปรับปรุงเพื่อลดต้นทุนให้กับบริษัทได้

อุปสรรค

- vendor ทำการผลิตช้ากว่ากำหนดทำให้ต้องเลื่อนการทดสอบบรรจุภัณฑ์
- ในการทดสอบต้องใช้เครื่องจักรที่ทำการทดสอบโดยเฉพาะแต่ทางบริษัทไม่มีเครื่องจักร

