บทที่ 1

บทนำ

พลสมุทกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในสภาวะการณ์ปัจจุบัน พลังของโลกยุคดิจิตอลผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากมายหลายอย่าง ธุรกิจในรูปแบบต่าง ๆ บางอย่างจำเป็นต้องปรับตัวตามไปอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งอุตสาหกรรมการผลิตหัวอ่านและบันทึกของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ก็เหมือนกับธุรกิจอื่น ๆ ที่มีการแข่งขันอย่างสูง แนวโน้มของการกระจายของอุตสาหกรรมการผลิตหัวอ่านและบันทึกของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ตามการคาดการณ์ในอนาคตจะมีการขยายตัวสูงมาก อาจจะกล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์มีบทบาทและอิทธิพลสำหรับการดำเนินชีวิตประจำวันในกลุ่มคนทุกอาชีพ เพศ และวัย

ปัจจุบันนี้ธุรกิจอิเลคโทรนิคส์มีการแข่งขันสูง เพื่อความเป็นผู้นำและครอบครองส่วนแบ่งของตลาดให้สูงที่สุด อุตสาหกรรมการผลิตคอมพิวเตอร์รวมทั้งชิ้นส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบไปด้วยฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เป็นส่วนสำคัญที่สุดในคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจำนวนมหาศาล ดังนั้นจึงเป็นที่แน่นอนว่าอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์จึงเป็นอุตสาหกรรมที่จะต้องมีการพัฒนาทั้งทางด้านเทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ รวมถึงการลดต้นทุนเพื่อสามารถที่จะดำเนินธุรกิจต่อไปในสภาพการณ์ปัจจุบันและอนาคตได้

อุตสาหกรรมบันทึกข้อมูลมีการสร้างสรรผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา ซึ่งฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟสำหรับบันทึกข้อมูลรุ่นแรกมีความจุเพียง 5 เมกกะไบท์แต่มีขนาดใหญ่ถึง 24 นิ้ว หลังจากนั้นก็มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เรื่อย ๆ มาจนกระทั่งเมื่อเปรียบเทียบกับปัจจุบัน ดิสก์ไดร์ฟขนาด 5.5 นิ้ว และมีความจุมากถึง 144 กิกกะไบท์ ดังนั้นอุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูลเหล่านี้จึงมีวิวัฒนาการก้าวไกลมาก

ดิสก์ไดร์ฟรุ่นปัจจุบันมีประสิทธิภาพการทำงานสูงในระดับราคาที่เหมาะสม ความรวดเร็วในการประมวลผล ความจุและความสามารถในการเก็บข้อมูลมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและแข่งขันกับคู่ค้า

ในช่วงปลายทศวรรษที่ 1980 ดิสก์ไดร์ฟที่มีความจุสูงขึ้นคือตัวแปรสำคัญที่ผลักดันให้เกิดการเจริญเติบโตขึ้นของระบบปฏิบัติงานโดยใช้คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ แคดแคม และมัลติมีเดีย รวมทั้งยังทำให้มีตลาดใหม่เกิดขึ้นคือตลาดเวิร์คสเตชั่นสำหรับระบบปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพสูง

การพัฒนาอุตสาหกรรมดิสก์ไดร์ฟอย่างต่อเนื่องและก่อให้เกิดการคิดค้นหัวอ่านประเภท Magneto Resistive Embedded Servos รวมทั้งการพัฒนาความเร็วในการหมุนถึง 10000 รอบต่อนาที วิวัฒนาการของหัวอ่านประเภท Magneto Resistive เป็นที่มาของการทำการวิจัยเพื่อลดปริมาณของเสียที่มีผลต่อหัว

อ่านประเภท Magneto Resistive วิวัฒนาการอุตสาหกรรมดิสก์ไดร์ประเภทนี้มีความเหมาะสำหรับระบบปฏิบัติการที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน เช่น ระบบคอมพิวเตอร์ เครือข่าย ระบบอินเตอร์เนต และ ดิจิตอล วีดีโอ

ส่วนประกอบที่สำคัญของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มีชื่อเรียกในวงการอุตสาหกรรมว่า HGSA (Head Gimbal Stack Assembly) ซึ่งมีหน้าที่ในการอ่านและเขียนข้อมูลบนแผ่นจานแม่เหล็ก ซึ่งปัญหาหลักปัจจุบันของหัวอ่านประเภท Magneto Resistive (MR) คือข้อบกพร่องเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าสถิตย์ (ESD: Electro Static Discharge) ซึ่งมีผลทำให้ประสิทธิภาพของการอ่านเขียนข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อกำหนด และไม่มีความน่าเชื่อถือในการใช้งานในระยะเวลานาน ถ้าจำนวนข้อบกพร่องมีจำนวนมากในกระบวนการผลิตจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงและลดโอกาสในการต่อสู้ด้านราคาและการแข่งขันต่อคู่ค้า

1.2 วัตถุดิบและประเภทของผลิตภัณฑ์

1.2.1 วัตถุดิบ

ผลิตภัณฑ์ที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟหรือเครื่องบันทึกข้อมูลประเภทจานแม่เหล็กแข็งคือผลิตภัณฑ์หัวอ่านและบันทึกข้อมูลที่มีชื่อเรียกเฉพาะว่า Head Gimbal Stack Assembly หรือ HGSA ส่วนประกอบที่สำคัญประกอบด้วยส่วนย่อยๆ ดังต่อไปนี้

HGA : Slider ทำมาจาก Titanium Carbide

Flexure ทำมาจาก Stainless Steel

FOS ทำมาจาก Polyamide

HSA : HGA

Flex circuit ทำมาจาก Polyamide

Arm Coil ทำมาจาก Aluminum

1.2.2 ประเภทของผลิตภัณฑ์ HGSA

ผลิตภัณฑ์ HGSA ณ ปัจจุบันแบ่งเป็นประเภทใหญ่ได้ ๆ สองประเภท ซึ่งแบ่งออกตามเทคโนโลยีในการออกแบบผลิตภัณฑ์

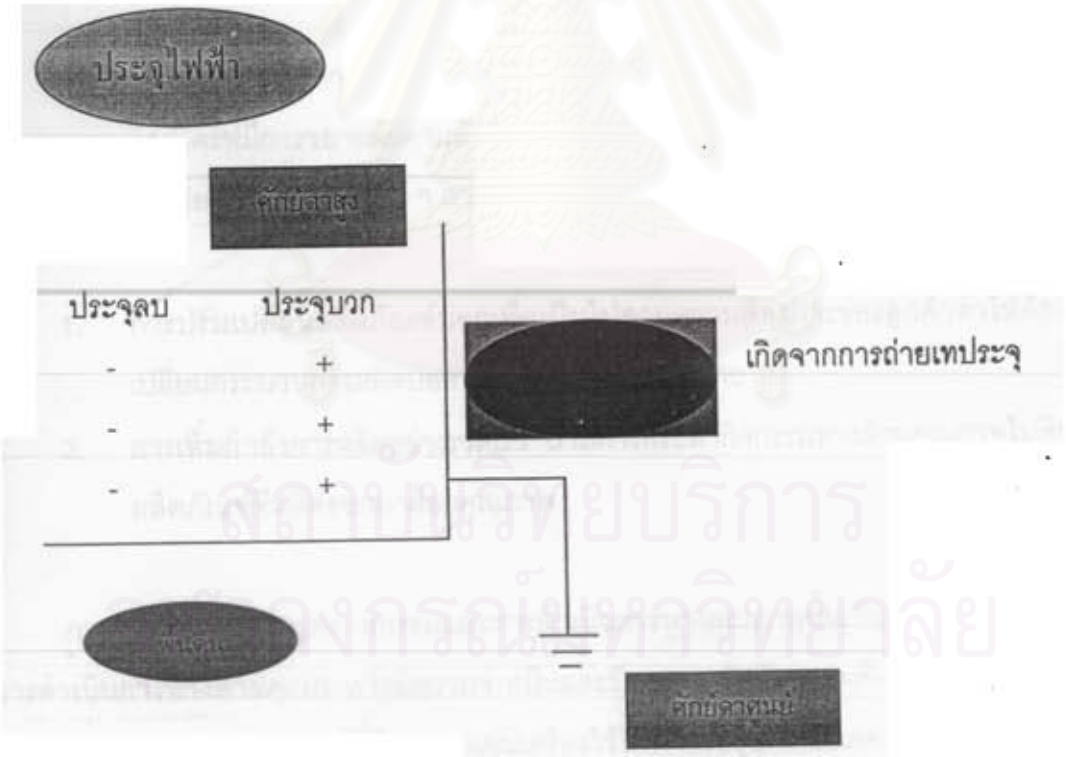
1. หัวอ่านและบันทึกประเภท MR (Magneto Resistive Head)
2. หัวอ่านและบันทึกประเภท GMR (Giant Magneto resistive Head)

1.3 ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าสถิตย์

เนื่องจากปัจจุบันวิวัฒนาการของหัวอ่านได้ก้าวเข้าไปสู่ GMR Head (Giant Magneto Resistive head) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการจุความอ่านได้ดีกว่า MR head (Magneto Resistive head) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์ปัจจุบัน

GMR ประกอบด้วยหัวอ่าน (Reader) ที่บอบบางมากกว่า MR Head จึงทำให้ GMR head บอบบางและไวต่อไฟฟ้าสถิตย์ (Electro Static Discharge) มาก ไฟฟ้าสถิตย์สามารถทำลายหัวอ่าน GMR Head ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ในสายการผลิต หากไม่มีการป้องกัน โดยปกติการถ่ายเทไฟฟ้ากระแสสถิตย์มีค่าประมาณ 13 โวลท์ก็สามารถทำลาย GMR head ได้แล้ว

ESD ย่อมาจาก Electro-Static Discharge ซึ่ง Electrostatic คือประจุไฟฟ้าที่ "ไม่เคลื่อนที่" อยู่ตามบริเวณพื้นผิวของวัตถุใด ๆ หรือเรียกว่า "ไฟฟ้าสถิตย์" และ Discharge คือ การเคลื่อนย้ายหรือการถ่ายเทประจุไฟฟ้าจากพื้นผิวหนึ่งไปยังอีกพื้นผิวหนึ่งอันเนื่องมาจากความแตกต่างของประจุบวกหรือลบและความต่างศักย์ระหว่างพื้นผิว



รูปที่ 1.1 แสดงการเกิดไฟฟ้ากระแสสถิตย์

ลักษณะความเสียหายเนื่องจากข้อบกพร่องของกระแสไฟฟ้าสถิตย์สามารถแบ่งออกได้เป็นลักษณะใหญ่ ๆ คือ

- ความเสียหายที่เกิดขึ้นรุนแรงในทันทีทันใด โดยการถ่ายเทกระแสไฟฟ้าสถิตย์จะทำลายหัวอ่านและบันทึกโดยตรง
- ความเสียหายที่ไม่เกิดโดยทันที แต่จะทำให้คุณภาพและประสิทธิภาพของการอ่านลดลงเมื่อมีการใช้งาน

1.4 แนวความคิดเพื่อการวิจัย

จากสภาพการณ์ปัจจุบันบริษัทที่จะสามารถยืนหยัดอยู่ได้ในสภาวะการณ์ปัจจุบันจะต้องทำการพัฒนาและปรับปรุงทั้งทางด้านคุณภาพ ตลอดจนการลดต้นทุนการผลิตในการวางแผนเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์และการยกระดับคุณภาพอย่างรวดเร็ว การวางกลยุทธ์เพื่อที่จะลดต้นทุนในการผลิต สิ่งที่ทำให้หลายบริษัทโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัท Motorola ประสบความสำเร็จ คือการวัดคุณภาพโดยใช้ทางสถิติเข้ามาเป็นเครื่องมือซึ่งเรียกว่า การควบคุมคุณภาพแบบซิกซ์ซิกมา

จากสภาพดังกล่าวที่สภาวะอุตสาหกรรมอิเลคทรอนิคส์มีการเจริญเติบโตอย่างมากมายได้ส่งผลให้อุตสาหกรรมดิสก์ไดร์ฟมีการขยายตัวตามลำดับเช่นเดียวกันการ ขยายตัวอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมอิเลคทรอนิคส์จะก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมาคือ

1. การปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์บ่อยเพื่อเป็นไปตามความต้องการของลูกค้าทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตบ่อย ทำให้เกิดของเสียได้ง่าย
2. การเพิ่มกำลังการผลิตอย่างรวดเร็ว ถ้ามีการกระทำกิจกรรมทางด้านคุณภาพไม่ดีพอจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาด้อยคุณภาพ

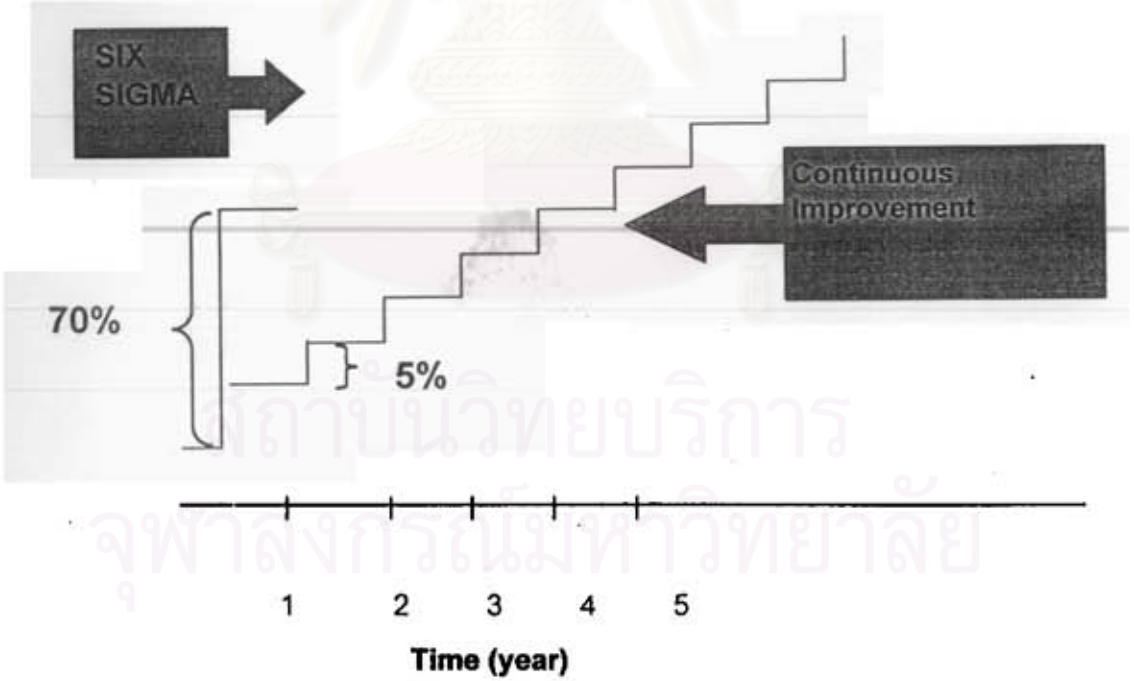
การดำเนินการทางอุตสาหกรรมและการดำเนินการทางคุณภาพนั้นเป็นสิ่งที่แยกออกจากกันไม่ได้ การดำเนินการทางด้านคุณภาพจึงมีความจำเป็นและมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อกิจการอุตสาหกรรมทุกประเภท ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีราคาสูงเช่นเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อิเลคทรอนิคส์ โรงงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการด้านคุณภาพเป็นอย่างดีมิฉะนั้นแล้วผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาจะไม่ได้คุณภาพส่งไปให้ผู้บริโภค ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายทั้งสองฝ่าย สำหรับวิธีการดำเนินการด้านคุณภาพที่สำคัญและจำเป็นต้องใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมวิธีหนึ่งคือ การประกันคุณภาพ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในอุตสาหกรรมทุก ๆ ประเภทปัจจุบันมีการแข่งขันกันอย่างมากโดยเฉพาะอุตสาหกรรมด้านดิสก์ไดร์ฟ ซึ่งสิ่งที่จะทำให้ยอดขายของบริษัทเพิ่มขึ้นจะต้องขึ้นกับจุดประสงค์ของลูกค้าเป็นหลักเพราะฉนั้น การที่จะได้มาซึ่งความได้เปรียบของบริษัทคือการสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้า การควบคุมคุณภาพในระดับซิกซ์ซิกมาจึงเป็นกลยุทธ์และวิธีการดำเนินงานซึ่งทำให้บริษัทสามารถประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านคุณภาพเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์คือความสามารถในการทำกำไรของบริษัท

การควบคุมคุณภาพในระดับซิกซ์ซิกมา คือ มาตรการซึ่งใช้วัดคุณภาพการดำเนินงาน แนวคิดของซิกซ์ซิกมา คือ ทำการควบคุมคุณภาพที่ระดับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงมากเท่าไหร่ ก็จะลดค่าความแปรปรวนในกระบวนการผลิตมีน้อย ส่งผลให้การดำเนินงานยิ่งมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ขั้นตอนทุกขั้นตอนของการทำงานทุกประเภทจะถูกควบคุมอย่างมีระบบโดยที่พนักงานจะต้องรู้สึกว่ามิใช่การทำงานหนักยิ่งขึ้น

ส่วนหนึ่งของงานวิจัยนี้คือการใช้แนวทางทางด้านการควบคุมคุณภาพในระดับซิกซ์ซิกมาเป็นแนวทางหรือมาตรฐานในการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาขององค์กรอย่างเป็นรูปแบบ โดยที่การควบคุมคุณภาพในรูปแบบดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ในงานด้านอื่นที่นอกเหนือจากงานด้านวิศวกรรม เช่น งานด้านการวางแผนการผลิต, การตลาด, ฝ่ายผลิต หรือ งานด้านบริหารบุคลากรของบริษัท การปรับปรุงโดยใช้แนวคิดของซิกซ์ซิกมาจะเห็นความแตกต่างได้ชัดเจน ดังภาพข้างล่างนี้



รูปที่ 1.2 แสดงความแตกต่างระหว่างแนวคิด
SIX SIGMA vs CONTINUOUS IMPROVEMENT

จากภาพบนอธิบายถึงแนวคิดและเป้าหมายของโครงการซิกซ์ซิกมานี้จะดำเนินการพัฒนาได้เร็วกว่าการทำ Continuous improvement คือการพัฒนา step by step หรือ การทำตามขั้นตอนซึ่งมีข้อจำกัดด้านเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งไม่สอดคล้องในสภาวะการณ์ปัจจุบันของบริษัท

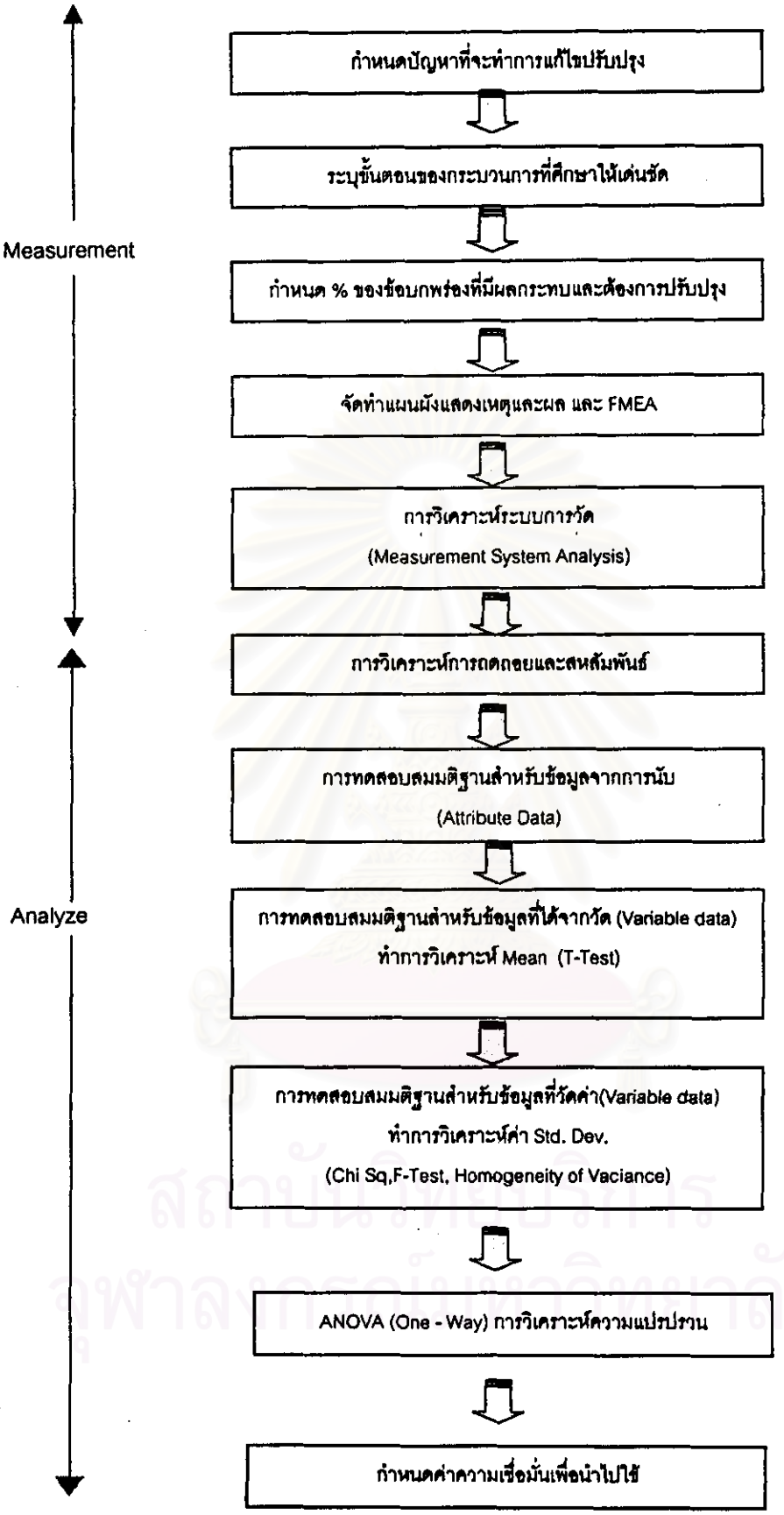
สำหรับการวิจัยนี้ ผู้ศึกษาได้เลือกเอาปัญหาส่วนหนึ่งของงานด้านการผลิตตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นมาเป็นกรณีศึกษาเพื่อจะใช้แนวคิดและวิธีปฏิบัติตามขั้นตอนของซิกซ์ซิกมาเพื่อเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ

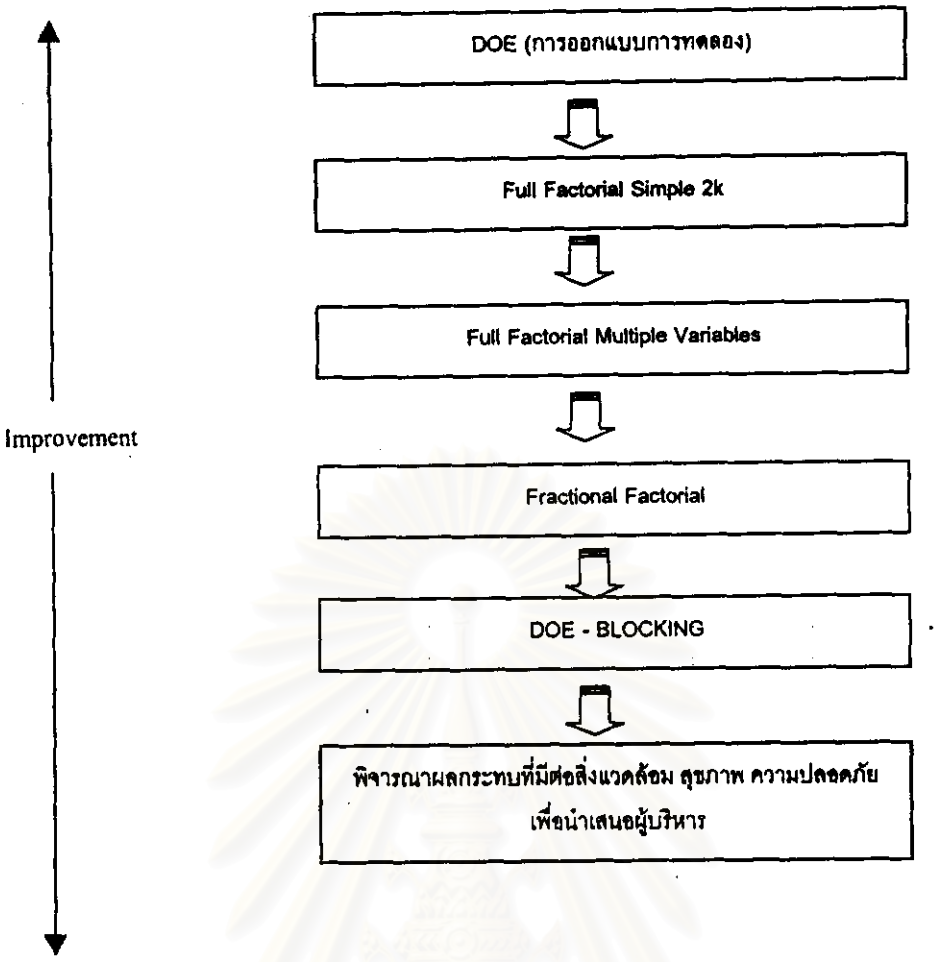
แนวทางการปฏิบัติด้านแนวคิดการควบคุมคุณภาพในระดับซิกซ์ซิกมาจะใช้หลักการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติเป็นสำคัญ ประกอบไปด้วยขั้นตอนหลัก ๆ 4 ขั้นตอนที่ใช้เป็นหลักในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา คือ

1. การวัดเพื่อกำหนดหาสาเหตุของปัญหา (Measure)
2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Analyze)
3. ทำการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ (Improve)
4. ทำการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ (Control)

ซึ่งรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนมีดังต่อไปนี้

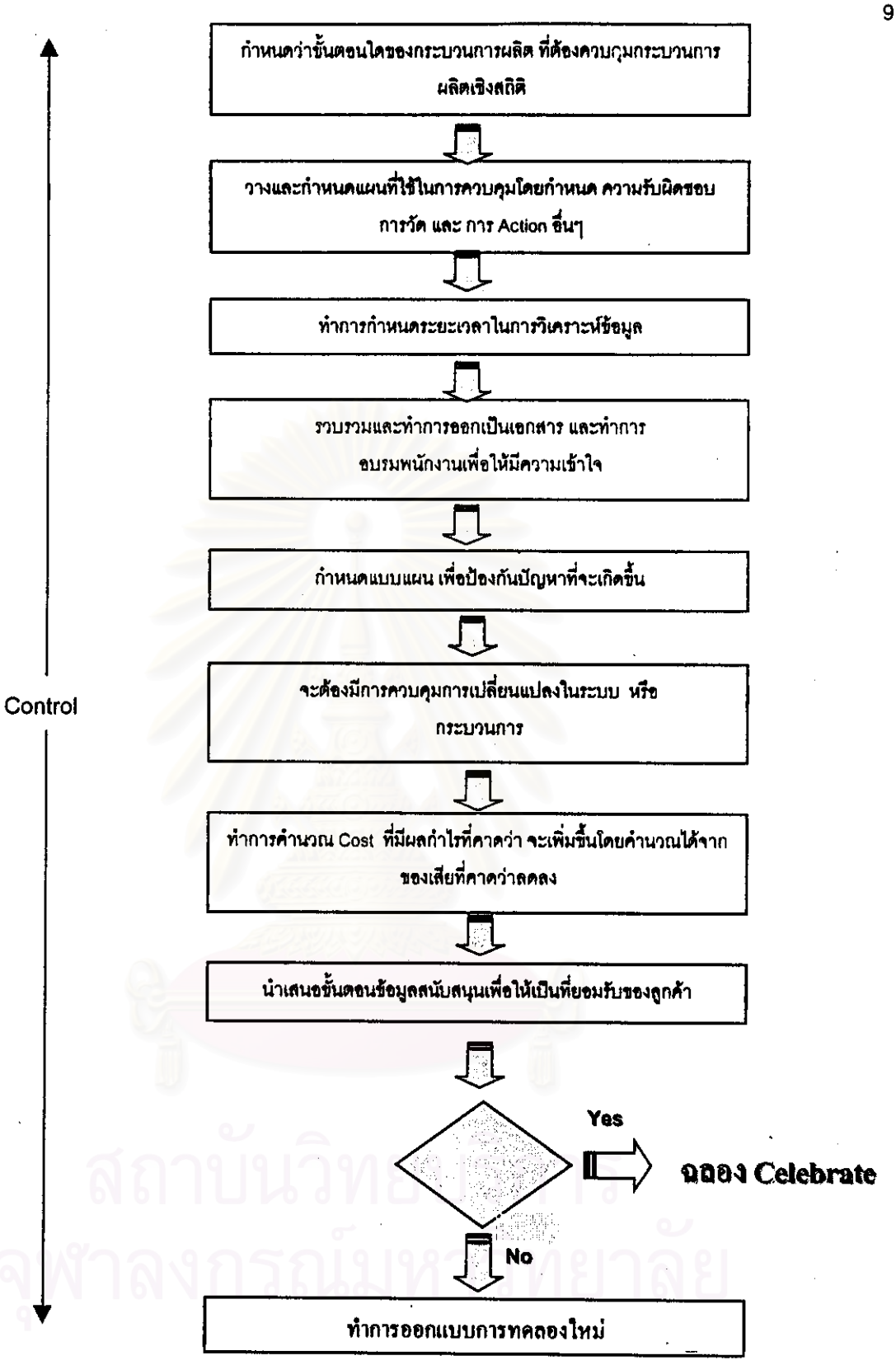
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


Measurement
Analyze
กำหนดปัญหาที่จะทำการแก้ไขปรับปรุง
ระบุขั้นตอนของกระบวนการที่ศึกษาให้เด่นชัด
กำหนด % ของข้อบกพร่องที่มีผลกระทบและต้องการปรับปรุง
จัดทำแผนผังแสดงเหตุและผล และ FMEA
การวิเคราะห์ระบบการวัด
(Measurement System Analysis)
การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์
การทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูลจากการนับ
(Attribute Data)
การทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูลที่ได้จากวัด (Variable data)
ทำการวิเคราะห์ Mean (T-Test)
การทดสอบสมมติฐานสำหรับข้อมูลที่วัดค่า(Variable data)
ทำการวิเคราะห์ค่า Std. Dev.
(Chi Sq,F-Test, Homogeneity of Vaciance)
ANOVA (One - Way) การวิเคราะห์ความแปรปรวน
กำหนดค่าความเชื่อมั่นเพื่อนำไปใช้



Note : ขั้นตอนนี้จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนของปัจจัย(Input Variables)มีผลโดยตรง กับผลผลิต(Output Variables) หลังจากวิเคราะห์ว่า ค่าความแปรรวนรวนของปัจจัยการผลิตมีผลโดยตรงกับผลผลิตให้ทำการกำหนดวิธีการ Setting

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



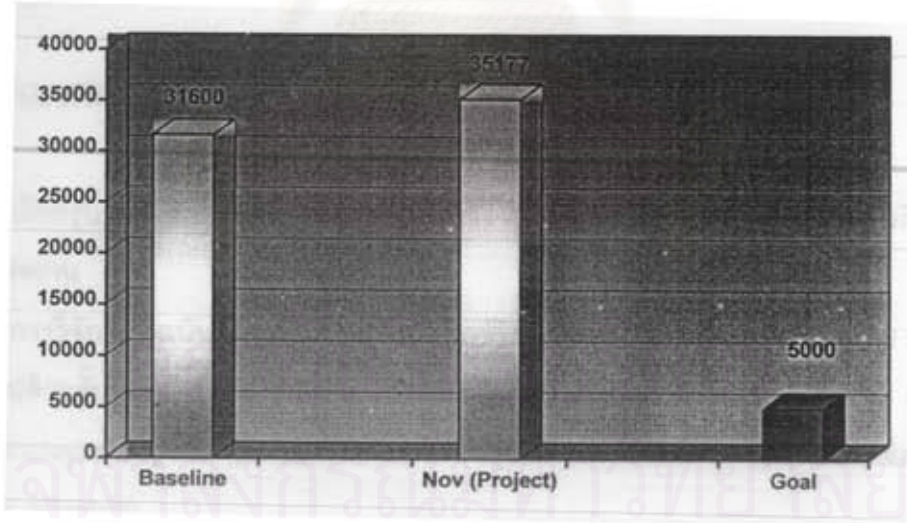
รูปที่ 1.3 แสดงขั้นตอนตามแนวคิด SIX SIGMA

ที่มา : เอกสารการอบรม Black belt ของ SIX SIGMA academic, 1998

1.5 ขอบเขตของปัญหา

กำหนดรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษา ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่ที่มีความไวต่อกระแสไฟฟ้าสถิตย์สูง เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีใหม่ซึ่งมีคุณสมบัติความจุของการอ่านที่เหนือกว่าผลิตภัณฑ์รุ่นปัจจุบันในขนาดที่เท่ากัน แต่ในขณะเดียวกันก็มีความบอบบางต่อไฟฟ้าสถิตย์สูงมากกล่าวคือค่าไฟฟ้าสถิตย์ตั้งแต่ 13 โวลท์ขึ้นไปก็สามารถทำลายหัวอ่านผลิตภัณฑ์ให้เสียหายได้ภายในระยะเวลาเพียงแค่ 0.0001 วินาทีเท่านั้น ในขณะที่ประสาทสัมผัสของคนสามารถเริ่มรู้สึกประจะไฟฟ้าสถิตย์ได้ตั้งแต่ 3000 โวลท์ขึ้นไป ดังนั้นในสายการผลิตสามารถทำลายหัวอ่านและบันทึกได้ตลอดเวลาจึงจำเป็นต้องหาสาเหตุและควบคุมให้อยู่ภายใต้ข้อกำหนด

ในกระบวนการประกอบหัวอ่านนั้น Electro Static Discharge นับว่าข้อบกพร่องที่พบเป็นจำนวนสูงอันดับต้น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการผลิตฮาร์ดดิสก์รุ่นใหม่ที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่อย่างต่อเนื่อง Electro Static Discharge สามารถตรวจสอบได้โดยเครื่องวัดค่าฟังก์ชั่นทางไฟฟ้าซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการผลิตเพื่อตรวจวัดคุณภาพสุดท้ายในสายการผลิต และใช้กล้องกำลังขยายสูงในการตรวจสอบซึ่งวิธีการนี้ใช้ในกรณีการทดลองหรือสุ่มเพื่อตรวจสอบคุณภาพเนื่องจากใช้ระยะเวลานาน



รูปที่ 1.4 แสดงจำนวนข้อบกพร่องเนื่องจากการถ่ายเทกระแสไฟฟ้าสถิตย์ ณ ปัจจุบัน

เมื่อวิเคราะห์ทางด้านการเงินที่คาดว่าจะลดลงได้เนื่องจากการปรับปรุงข้อบกพร่องเปรียบเทียบกับเป้าหมายของข้อบกพร่อง ผลกำไรที่คาดว่าจะได้รับมีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1.1 แสดงการวิเคราะห์ทางการเงินที่คาดว่าจะได้รับจากการปรับปรุงคุณภาพ

	Oct	Nov	Dec	ไตรมาสที่ 2	Jan	Feb	Mar	ไตรมาสที่ 3	Apr	May
ปริมาณการผลิต (K)	72.7	57.2	7.6	179.9	59.3	51.0	69.6	179.9	48.7	37.6
เกณฑ์ของเสียปัจจุบัน (Baseline (%))	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16
ค่าประมาณของการปรับปรุงข้อบกพร่อง (Forecast Yield (%))	3.16	3.16	2.90	2.40	1.26	1.26	1.26	1.26	0.50	0.50
ผลที่ได้รับ Gain (%)	0.00	0.00	0.26	0.76	1.90	1.90	1.90	1.90	2.66	2.66
ผลที่ได้รับในเชิงผลผลิต (K)	0.00	3.16	0.02	1.4	1.1	1.0	1.3	3.4	1.3	1.0
ค่าใช้จ่ายลดในการซ่อมแซม @ $31.57 / HSA			624	42,923	35,570	30,591	41,748	107,909	40,896	31,575
ค่าใช้จ่ายของของเสีย @ $2.14 / HGA (2 HGA/HSA)			85	5,819	4,822	4,147	5,660	14,629	5,544	4,281
จำนวนเงินที่ประหยัดได้ ($)			624	42,924	35,571	34,739	47,408	122,539	46,441	35,856
Cum. Cost Savings ($)			624	42,924	35,571	34,739	47,408	122,539	46,441	35,856

1.6 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการประกอบหัวอ่านโดยใช้แนวทางของซิกซ์ซิกมา

1.7 ขอบเขตการวิจัย

1. เลือกรุ่นของผลิตภัณฑ์เพื่อที่ทำการศึกษาวิจัยครั้งนี้ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตที่โรงงานประกอบหัวอ่าน

2. การวิจัยจะมุ่งเน้นวิธีการวิเคราะห์แบบซิกซ์ซิกม่าเพื่อลดของเสียเข้าสู่เป้าหมาย 5000 DPPM ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน คือ การวัดเพื่อกำหนดหาสาเหตุของปัญหา (Measure) การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Analyze) การปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ (Improve) และการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ (Control)

1.8 แนวทางของการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัย สามารถแบ่งออกได้เป็น 7 ขั้นตอนหลัก คือ

1. สำรวจงานวิจัย และศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
2. ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าสถิตย์ (ESD) ตามหลัก

สถิติเชิงวิศวกรรม

3. กำหนดแผนงานในการแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าสถิตย์ (ESD) และวิธีการป้องกันปัญหา

4. ทดสอบและประเมินผลการทดลอง

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลการศึกษาจะเป็นแนวทางในการปฏิบัติวิธีเพื่อวิเคราะห์ปัญหา ปรับปรุง และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของบริษัทกรณีศึกษากรณีอื่น ๆ รวมทั้งเข้าใจถึงการนำเสนอในรูปแบบทางสถิติ

2. ลูกค้าจะได้รับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงสุด รวมทั้งช่วยสร้างความพึงพอใจสำหรับลูกค้า

3. ลดปริมาณของเสียอันเนื่องมาจากไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพทางด้านไฟฟ้าในกระบวนการผลิตหัวอ่าน

4. สามารถลดระยะเวลาในการผลิตผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดและสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้

5. กำหนดเป็นแนวทางปฏิบัติในผลิตภัณฑ์รุ่นอื่น ๆ ต่อไป

1.10 สรุปเนื้อหาโดยสังเขป

บทที่ 1 บทนำประกอบด้วย ความสำคัญและที่มาของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินงาน และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 เนื้อหาประกอบด้วย พื้นฐานกระบวนการบันทึกของหัวอ่านและบันทึก ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ เทคโนโลยีของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ การเกิดกระแสไฟฟ้าสถิตย์ ความไวของกระแสไฟฟ้าสถิตย์ต่อเทคโนโลยีหัวอ่านและบันทึก

บทที่ 3 กระบวนการผลิตหัวอ่านและบันทึก

บทที่ 4 การวัดเพื่อระบุปัญหา กำหนด และหาสาเหตุของปัญหา การวิเคราะห์ระบบการวัดของกระบวนการผลิต

บทที่ 5 การวิเคราะห์เพื่อสืบค้นให้พบสาเหตุของปัญหา โดยการตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานซึ่งอาศัยการทดลองและการเก็บข้อมูล

บทที่ 6 การปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิต โดยการตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานซึ่งอาศัยการทดลองและการเก็บข้อมูล

บทที่ 7 การควบคุมปัจจัยที่มีอิทธิพลต่าง ๆ เพื่อควบคุมประสิทธิผลของกระบวนการผลิต

บทที่ 8 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย