

การประยุกต์ใช้ซิกซ์ซิกมาร่วมกับ ระบบ Toyota Production System ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานของ แผนกตัวถังและสีบริษัทโตโยต้า สงขลา จำกัด

Application of Six Sigma in Conjunction with
Toyota Production System to Improve the Process
of the Body and Paint Departments Toyota
Songkhla Co., Ltd.

จุฑามาศ พรหมมนตรี*

Jutamas Prommontree*

วรารณ สุขแสนชนานนท์**

Waraporn Suksanchananun**

* อาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

* Lecturer, Department of Industrial Management, Hatyai Business School, Hatyai University

* Email: jutamas@hu.ac.th

** อาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

** Lecturer, Department of Management, Hatyai Business School, Hatyai University

** Email: goi_hu@hotmail.com, waraporn@hu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและปรับปรุงกระบวนการทำงานของแผนกตัวถังและสี บริษัทโตโยต้า สงขลา จำกัด โดยประยุกต์ใช้ ชิکشชิกม่าร่วมกับ ระบบ TPS กลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานวิจัยได้แก่ รถที่เข้ามารับบริการในบริษัท โตโยต้า สงขลา จำกัด ช่วงเดือน พฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ 2557 โดยจำนวนรถในการจับเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงด้วยระบบ TPS นั้น ใช้อย่างละ 30 คัน คำนวณจากการแจกแจงแบบ Z ที่ระดับความเชื่อมั่น $95\% \pm 5\%$ การดำเนินการวิจัย เริ่มต้นจากการศึกษากระบวนการทำงานของแผนกตัวถังและสี ของบริษัทโตโยต้า เพื่อนำมาวิเคราะห์ตามแนวคิด ชิکشชิกม่า ร่วมกับระบบ TPS ซึ่งแนวคิด ชิکشชิกม่า ประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการนิยามปัญหา 2) ขั้นตอนการวัดสภาพของปัญหา 3) ขั้นตอนการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา 4) ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข และ 5) ขั้นตอนการควบคุม สำหรับแนวคิดของระบบ TPS จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นเอง ผลการวิจัยพบว่า 1) สามารถลดเวลาการทำงานได้โดยรวม 15 ชั่วโมง 25 นาที คิดเป็น 9.12% 2) ผลการเปรียบเทียบเวลาการทำงานระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงด้วยระบบ TPS รวมทุกขั้นตอนมีผลคือไม่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามเมื่อทำการทดสอบแต่ละขั้นตอนพบว่า เวลาการทำงานระหว่างก่อนกับหลังการปรับปรุงด้วยระบบ TPS ของขั้นตอนการประเมินราคาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001 และเวลาการทำงานระหว่างก่อนกับหลังการปรับปรุงด้วยระบบ TPS ของขั้นตอนซ่อมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

การประยุกต์ใช้ชิکشชิกม่าร่วมกับ ระบบ Toyota Production System ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานของแผนกตัวถังและสี บริษัทโตโยต้า สงขลา จำกัด สามารถลดเวลาโดยรวมได้และเป็นการเพิ่มอัตราการส่งมอบตามเวลาที่สัญญาในการรับรถ จาก 0.67 เป็น 0.83 คิดเป็น 16.67%

คำสำคัญ : การปรับปรุง ชิکشชิกม่า Toyota Production System แผนกตัวถังและสี

Abstract

The objectives of this research were to examine and improve working process of body and paint department at Toyota Songkhla Co.,Ltd. by applying six sigma in conjunction with Toyota Production System (TPS). A sample was selected from 30 of actual customer cars between Nov. 2013-Feb. 2014 calculated on the timer before and after adapt and improvement by the TPS system. The data was analyzed by type Z at confidence level of $95\% \pm 5\%$. Started with working investigated and analyze by the six sigma concept consist of 5 steps. 1) Defining the problem, 2) Check and measurement problem, 3) Analysis of the problem, 4) Improving process, and 5) Quality Control. The TPS concept will be used in the analysis to improve working process and the result showed that 1) Totally reduce the overall working time is 15 hours 25 minutes equivalent to 9.12%, 2) Working time between before and after improvement with TPS overall process is no different however, when we classified in each section be found that Working time between before and after improvement with TPS of the price estimate process is different at Significant at 0.001 and the Working time between before and after improvement with TPS of the repair section process is different at Significant at 0.05

Application of six sigma conjunction with Toyota Production System to improve work processes to reduce working time and increase the delivery time commitment ratio up 0.67 to 0.83 which equivalent to 16.67%

Keywords: Improvement, Six Sigma, Toyota Production System, Body and Paint Department

บทนำ

รถยนต์กลายเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตในยุคปัจจุบัน แม้ว่าราคาน้ำมันจะสูงขึ้น แต่ส่งผลกระทบต่อยอดขายรถยนต์ ประกอบกับมีนโยบายรัฐบาลที่ค้ำประกันให้กับผู้ซื้อครั้งแรก ปัจจุบันนี้ไปกระตุ้นคนหนุ่มสาวที่เพิ่งจบใหม่ ทำงานได้ไม่นาน นิยมออกรถคันแรก เห็นได้จากการจดทะเบียนรถสะสมที่เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในกรุงเทพมหานครและจังหวัดใหญ่ๆ ในแต่ละภูมิภาค จากสถิติของกรมการขนส่งทางบกในปี 2556 พบว่า ทั่วประเทศไทยมีการจดทะเบียนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน จำนวน 6,736,562 คัน แบ่งเป็นกรุงเทพมหานคร 3,356,099 คัน และส่วนภูมิภาค 3,380,463 คัน สำหรับปี 2555 พบว่า ทั่วประเทศไทยมีการจดทะเบียนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน จำนวน 5,437,988 คัน แบ่งเป็นกรุงเทพมหานคร 2,972,305 คัน และส่วนภูมิภาค 2,884,149 คัน จากสถิติพบว่า มีอัตราการจดทะเบียนสะสมเพิ่มขึ้นถึง 19.28% (กรมการขนส่งทางบก, 2556)

เมื่อตลาดรถยนต์มีอัตราการเติบโตจากปัจจัยภายนอกดังกล่าว ส่งผลให้ธุรกิจซ่อมบำรุงรถยนต์เติบโตตามไปด้วย เนื่องจากรถยนต์เหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการบำรุงรักษา เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างคุ้มค่าต่อราคารถยนต์ที่สูง และที่สำคัญรถยนต์มีโอกาสที่จะประสบอุบัติเหตุได้ตลอดเวลา โดยจากสถิติสำนักงานตำรวจแห่งชาติ พบว่า ในปี 2556 ได้รับแจ้งคดีอุบัติเหตุจราจรทางบก จำนวน 61,170 ราย (สำนักงานตำรวจแห่งชาติ, 2556)

จากการวิเคราะห์อุปสงค์ของกรมพัฒนาธุรกิจการค้าพบว่า แนวโน้มความต้องการตลาดบริการซ่อมบำรุงรถยนต์ มีอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนของจำนวนรถยนต์ที่ทำการจดทะเบียนที่เพิ่มขึ้น และต่อไปในอนาคตก็จะต้องทำการซ่อมบำรุงรถยนต์ และส่วนที่ต้องเข้าทำการซ่อมบำรุงอย่างชัดเจนคือรถที่มีการเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุ จากปัจจัยทั้งจำนวนการซื้อรถยนต์และจำนวนอุบัติเหตุที่เพิ่มสูงขึ้นดังกล่าว ส่งผลให้ธุรกิจซ่อมบำรุงรถยนต์เป็นอีกธุรกิจหนึ่งที่น่าจับตามอง

ผู้รับบริการในธุรกิจซ่อมบำรุง สามารถเลือกที่จะนำรถยนต์ไปเข้ารับการซ่อมบำรุงได้จากสถานบริการ 2 แหล่งใหญ่ๆ คือ อู่ซ่อมรถยนต์ และศูนย์บริการ ซึ่งจากในภาวะปัจจุบันโลกเทคโนโลยีได้มีการพัฒนาจากเทคโนโลยีเครื่องยนต์แบบเก่ามาเป็นเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์มากขึ้น จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือและเทคนิคเฉพาะในการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวมีราคาสูง อีกทั้งประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภคที่ให้บริษัทผู้ผลิตหรือจำหน่ายรถยนต์เปิดเผย วิธีการซ่อมบำรุง ส่งให้อู่ซ่อมรถยนต์ ประเภทยานยนต์ซ่อมเครื่องยนต์ช่วงล่างไม่สามารถทำการซ่อมบำรุงได้แม้จะทราบถึงจุดที่เสียของเครื่องยนต์ก็ตาม ทำให้ตลาดของอู่ซ่อมรถยนต์ประเภทนี้จึงตกเป็นของศูนย์บริการของบริษัทผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายรถยนต์ (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, 2552 อ้างถึงใน ชูลีรัตน์ ก้อนทอง, 2553) แต่สำหรับส่วนของการซ่อมบำรุงในลักษณะการซ่อมพ่นสี เคาะพ่นสี ดึงตัวถัง หรือการซ่อมบำรุงทั่วไปที่ไม่จำเป็นต้องใช้ช่างเทคนิคนั้น อู่ซ่อมรถยนต์ทั่วไปก็ถือเป็นคู่แข่งที่สำคัญของศูนย์บริการ เพราะอู่ซ่อมรถยนต์ในปัจจุบันได้มีพัฒนาการด้านคุณภาพการบริการเทียบเท่าศูนย์บริการหรือใกล้เคียง ซึ่งผู้ใช้บริการมักจะเลือกใช้ศูนย์บริการเพื่อการตรวจเช็คสภาพรถยนต์แต่เลือกใช้อู่ซ่อมรถยนต์ในการซ่อมแซม (รัตนานพร กิจพอคำ, 2550 อ้างถึงใน ชูลีรัตน์ ก้อนทอง, 2553)

เจ.ดี.พาวเวอร์ เอเชียแปซิฟิก ได้รายงานถึงผลการศึกษาวิจัยดัชนีด้านการบริการลูกค้าในประเทศไทย ประจำปี 2555 ว่า โตโยต้าได้รับคะแนนสูงสุดด้านความพึงพอใจการบริการหลังการขายในประเทศไทยต่อเนื่องเป็นปีที่ 5 ซึ่งการศึกษาวิจัยนี้ เป็นการวัดระดับความพึงพอใจต่อ

ขั้นตอนการบริการหลังการขายที่เจ้าของรถยนต์ใหม่ได้รับจากศูนย์บริการมาตรฐานจาก 5 ปัจจัยหลัก ได้แก่ การเริ่มต้นการให้บริการ ผู้ให้คำปรึกษาด้านบริการ สิ่งอำนวยความสะดวกของศูนย์บริการ การรับประกัน และคุณภาพการให้บริการ

อย่างไรก็ตาม การดำเนินกิจกรรมต่างๆ ย่อมมีอุปสรรคหรือข้อจำกัดของการทำงาน ซึ่งอาจทำให้ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ของบริษัทได้ โดยเฉพาะการให้บริการในการซ่อมรถลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการแผนกตัวถังและสีในศูนย์บริการของโตโยต้า สงขลา ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานหลัก 6 ขั้นตอน ประกอบไปด้วย ประเมินราคาและอธิบายงานซ่อมส่งเรื่องขออนุมัติจากบริษัทประกันภัยเตรียมความพร้อมเรื่องอะไหล่กระบวนการซ่อม ตรวจสอบงานซ่อมและสุดท้ายคือการติดตามหลังการซ่อม ซึ่งพบว่าการให้บริการของพนักงานในศูนย์บริการซ้ำจนผิดสัญญาในการรับรถกับลูกค้าแสดงถึงการทำงานอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพของศูนย์บริการ และส่งผลถึงความพึงพอใจของลูกค้าที่ต่ำกว่าเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงได้ประยุกต์ใช้ซิกซ์ซิกมาร่วมกับ ระบบ Toyota Production System: TPS มาปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของศูนย์บริการโตโยต้า เพื่อยกระดับการทำงาน ลดความซ้ำซ้อนในการให้บริการ และยังช่วยให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและปรับปรุงกระบวนการทำงานของแผนกตัวถังและสี บริษัทโตโยต้า สงขลา จำกัด โดยประยุกต์ใช้ซิกซ์ซิกมาร่วมกับ ระบบ TPS

ประโยชน์ของการวิจัย

- 1) ลดระยะเวลาการทำงานในการให้บริการซ่อมตัวถังและสีของลูกค้าโตโยต้า สงขลา
- 2) เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการให้บริการของผู้แทนจำหน่ายและช่วยยกระดับความพึงพอใจลูกค้า ซึ่งนำไปสู่การรักษาลูกค้าได้ในระยะยาว

สมมติฐานการวิจัย

วิธีการทำงานแบบเดิมกับวิธีการทำงานโดยการนำระบบ TPS มาใช้แตกต่างกัน

การทบทวนวรรณกรรม

อาวุธ เกื้อกิม (2554) ได้ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบ Toyota Production System เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานและลดเวลาการให้บริการลูกค้าซ่อมรถเช็กระยะ กรณีศึกษา : บริษัทโตโยต้า พิษณุโลก ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด เพื่อลดระยะเวลาในการให้บริการลูกค้าที่นำรถเข้ามาซ่อมเช็กระยะ โดยใช้หลักการผลิตแบบ Toyota Production System มาเป็นแนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพ โดยเครื่องมือที่หลักที่นำมาใช้ได้แก่ กิจกรรมโคเชน การมีมาตรฐานการทำงาน การตรวจเช็คการทำงานโดยมีการใช้แบบฟอร์มการตรวจสอบการปฏิบัติงานของพนักงาน การใช้สัญลักษณ์เช็กระยะ (EM) 60 นาที เพื่อกระตุ้นการทำงานรวมทั้งเป็นสื่อที่เห็นได้ชัดเจนในการสื่อสารให้พนักงานทราบถึงรถลูกค้าเช็กระยะ ช่วยให้พนักงานสามารถจัดลำดับความสำคัญและความเร่งด่วนของงาน จากการดำเนินงานดังกล่าวสามารถลดเวลาในการให้บริการลูกค้าที่เข้ามาเช็กระยะของศูนย์บริการโตโยต้า พิษณุโลก จาก 154 นาที เหลือเพียง 58 นาที ซึ่งสามารถลดได้ถึง 96 นาที หรือคิดเป็น 62.3%

ประวิทย์ ถาวร และ สรรพสิทธิ์ ลิ้มนรรัตน์ (2556) ทำการศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้แนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า ร่วมกับแนวคิดซิกซ์ ซิกมา กรณีศึกษา : การผลิตเพลารถยนต์ งานวิจัยชิ้นนี้มีจุดประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของสายการประกอบเพลารถยนต์ โดยนำจุดเด่นของแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า ที่มุ่งเน้นในการกำจัดความสูญเปล่าและกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า ตลอดจนทำให้กระบวนการผลิตดำเนินได้อย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยหลักการผลิตแบบไหลที่ลื่นขึ้น และการควบคุมการผลิตด้วยระบบคัมบังซึ่งช่วยในการควบคุมปริมาณชิ้นงานระหว่างทำ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับจุดเด่นของซิกซ์ซิกมา ที่มุ่งเน้นในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักทางสถิติ ลดความผันแปรและปรับปรุงผลลัพธ์ของกระบวนการ ซึ่งหลังการปรับปรุง ทำให้โรงงานกรณีศึกษา มีเวลานำในการผลิตลดลง 34% เหลือเพียง 7.35 ชั่วโมง ชิ้นงานระหว่างทำลดลง 55% และค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 91.3% บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

แสงระวี เทพรอด และคณะ (2556) ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี งานวิจัยชิ้นนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการพัฒนาประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลคลองหลวง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลระยะเวลาการให้บริการและระยะเวลารอคอยในแต่ละขั้นตอน ซึ่งมีกระบวนการตามปกติ 6 ขั้นตอน คือ การยื่นบัตร การเช็กสิทธิ์ คัดกรอง บันทึกข้อมูล รับการตรวจ และลงนัดผู้ป่วย แล้วนำกระบวนการสลับมาใช้ลดขั้นตอนเหลือ 5 ขั้นตอน โดยรวบขั้นตอนการคัดกรองและบันทึกข้อมูลไว้ด้วยกัน จากการทดสอบสมมติฐานพบว่า มีค่า t เท่ากับ -4.373 ค่า df เท่ากับ 536 ค่า sig เท่ากับ 0.000 สรุปได้ว่า ระยะเวลาที่ผู้ป่วยรับบริการในภาพรวมในระบบทำงานปกติและระบบทำงานปรับปรุงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรืออาจกล่าวได้ว่า ระยะเวลาที่ผู้ป่วยรับบริการในภาพรวมในระบบทำงานปกติสั้นกว่าระบบทำงานปรับปรุง

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลองโดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบฟอร์มบันทึกเวลาการทำงานในแต่ละส่วนของแผนกตัวถังและสี ของผู้ที่เข้ามาใช้บริการในบริษัท โตโยต้า สงขลา จำกัด การเก็บข้อมูลจะทำการจัดเก็บทั้งวิธีการทำงานแบบเดิมกับวิธีการทำงานด้วยระบบ TPS เพื่อเปรียบเทียบว่า เมื่อนำซิกซ์ซิกมาพร้อมกับระบบ TPS มาใช้แล้ว สามารถลดระยะเวลาได้หรือไม่

กลุ่มตัวอย่าง คือรถที่เข้ามาใช้บริการในบริษัท โตโยต้า สงขลา จำกัด ในช่วงเดือน พฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ 2557 โดยจำนวนรถในการจับเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงด้วยระบบ TPS นั้น อย่างละ 30 คัน คำนวณโดยใช้การแจกแจงแบบ Z ที่ระดับความเชื่อมั่น $95\% \pm 5\%$

การดำเนินการวิจัย เริ่มต้นด้วยศึกษากระบวนการทำงานของแผนกตัวถังและสี ของบริษัทโตโยต้า เพื่อนำมาวิเคราะห์ตามแนวคิดซิกซ์ซิกมาพร้อมกับระบบ TPS ซึ่งแนวคิด ซิกซ์ซิกมาประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการนิยามปัญหา 2) ขั้นตอนการวัดสภาพของปัญหา 3) ขั้นตอนการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา 4) ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข 5) ขั้นตอนการควบคุม สำหรับแนวคิดของระบบ TPS จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแก้ไข ปัญหา ซึ่งจะมีการนำเครื่องมือที่สนับสนุนแนวคิดระบบ TPS มาใช้ เครื่องมือแรกคือ กิจกรรม 5ส เป็นกิจกรรมมุ่งขจัดความสูญเปล่าด้วยการปรับปรุงสถานที่ทำงานให้เป็นระเบียบซึ่งจะช่วยค้นหาปัญหาที่ซ่อนเร้นและทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถตรวจพบปัญหาก่อนที่จะเกิดความสูญเสียขึ้น

เครื่องมือที่สอง คือ Visual Factory เป็นแนวทางที่มุ่งแสดงรูปแบบสัญญาณแถบสี และสัญลักษณ์ต่างๆในสถานที่ทำงานเพื่อให้พนักงานหรือผู้เกี่ยวข้องได้รับทราบสารสนเทศต่างๆที่เกิดขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว

เครื่องมือที่สาม คือ มาตรฐานการทำงานเป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติงานที่ครอบคลุมถึงรายละเอียดต่างๆ ลำดับขั้นตอนการแปรรูปชิ้นงานวิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยและการจัดการปัจจัยการผลิตให้เกิดประสิทธิผลสูงที่สุดนั่นคือ แรงงานวัสดุวิธีการเครื่องจักรโดยมีการจัดทำเป็นเอกสารอธิบายรายละเอียดในแต่ละลำดับขั้นตอนการทำงานและมีรูปภาพประกอบคำบรรยายเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้ใช้เป็นแนวทางสำหรับการทำงานอย่างถูกต้องซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดในการทำงานและลดความสูญเปล่าทางเวลา

เครื่องมือที่สี่ คือ ความมีส่วนร่วมของพนักงาน สำหรับองค์กรแห่ง TPS จะมุ่งเน้นให้พนักงานทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วม (Employee Involvement) ต่อกิจกรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยมีผู้บริหารระดับสูงให้การสนับสนุนและกระจายอำนาจตัดสินใจให้กับพนักงานระดับปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังมีการสนับสนุนด้วยการฝึกอบรมให้กับพนักงานเพื่อพัฒนาทักษะและสร้างวัฒนธรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

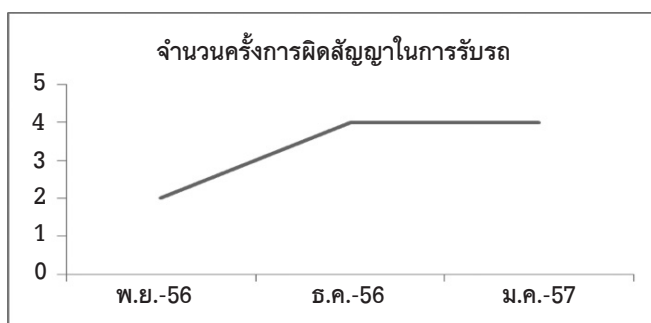
และเครื่องมือที่ห้า คือ กลไกป้องกันความผิดพลาด (Mistake Proofing) หรืออาจเรียกว่า Poka-Yoka เป็นแนวทางประกันคุณภาพอย่างมีประสิทธิภาพ (An Effective Quality Assurance Approach) เพื่อป้องกันความบกพร่อง (Prevents Defects) ด้วยการตรวจจับความผิดพลาดหรือสภาวะที่ผิดปกติ (Nonstandard Conditions) ก่อนที่จะเกิดความเสียหายขึ้นดังนั้นระบบป้องกันความผิดพลาดจึงสอดคล้องกับแนวคิดการควบคุมคุณภาพเป็นศูนย์ (Zero Quality Control) เพื่อประกันไม่ให้เกิดของเสียเกิดขึ้นด้วยการใช้กลไก/อุปกรณ์ตรวจจับสภาพและหากพบสิ่งผิดปกติขึ้น (Abnormalities) ระบบก็จะหยุดการทำงานทันที (Shuts Down) และส่งสัญญาณแจ้งเตือนอัตโนมัติด้วยไฟสัญญาณหรือเสียงเพื่อให้หัวหน้างานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบและดำเนินการแก้ไข (Kiyoshi, 1987 อ้างถึงใน อาวุธ เกื้อกิม, 2554)

ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของการปรับปรุงการทำงานด้วยระบบ TPS ได้ใช้อัตราการส่งมอบตามเวลาที่สัญญาในการรับรถ เป็นตัวชี้วัดความสำเร็จ

วิธีการวิจัย

1. ขั้นตอนการนิยามปัญหา

ได้ทำการศึกษาโดยการเก็บข้อมูลเบื้องต้นเป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่า ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้น คือ การผิดสัญญาในการรับรถ เฉลี่ยเดือนละ 3 ครั้ง ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามกราฟ



ภาพที่1 แสดงจำนวนครั้งการผิดสัญญาในการรับรถ ตั้งแต่เดือน พ.ย.56 – ม.ค.57

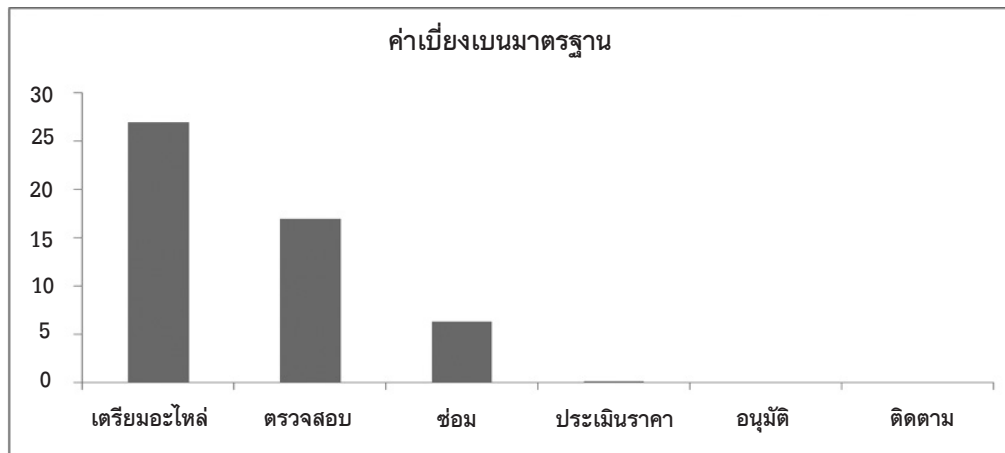
2. ขั้นตอนการวัดสภาพของปัญหา

ศึกษาขั้นตอนการทำงานของแผนกตัวถังและสี 6 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกประเมินราคาและอธิบายงานซ่อม ขั้นตอนที่ 2 ส่งเรื่องขออนุมัติจากบริษัทประกันภัย ขั้นตอนที่ 3 เปิดโปงล้างซ่อม (Body and Paint Job) และนัดหมายลูกค้า ขั้นตอนที่ 4 ซ่อมรถตามขั้นตอนคือ ถอดชิ้นส่วนเคาะตัวถัง เตรียมพื้น ผสมสี ติดกระดาษ ฟันสี อบสี ขัดเงา และประกอบ ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบงานซ่อม เริ่มจากการทำความสะอาดรถ ตรวจสอบความเรียบร้อยของตัวรถตามกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ และนัดลูกค้ามารับรถ ขั้นตอนสุดท้าย ตรวจสอบความพึงพอใจของลูกค้า หลังจากที่ถูกค่านำรถไปใช้ไม่เกิน 3 วัน ต่อจากนั้นทำการบันทึกเวลาการทำงานในแต่ละส่วนของแผนกตัวถังและสีจำนวน 30 คัน วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอน เพื่อวัดสภาพของปัญหาเบื้องต้น

ตารางที่ 1 แสดงเวลาการทำงานเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอน	เวลาจากวิธีเดิม (ชั่วโมง)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ประเมินราคา	0.39	0.11
อนุมัติ	24.05	0.00
เตรียมอะไหล่	82.13	26.90
ซ่อม	8.98	6.27
- ถอดชิ้นส่วน	0.55	0.48
- เคาะตัวถัง	2.10	2.99
- เตรียมพื้น	1.26	1.24
- ผสมสี	0.83	0.38
- ติดกระดาษ	0.24	0.40
- ฟันสี	1.05	0.74
- อบสี	2.47	1.33
- ขัดเงา	0.48	0.39
- ประกอบ	0.79	0.70
ตรวจสอบ	29.57	16.90
ติดตาม	24.00	0.00
เวลาทั้งหมด	169.12	36.03

จากข้อมูลในตารางที่ 1 พบว่า รวมเวลาการทำงานเฉลี่ยทั้งหมดจากวิธีเดิม คิดเป็น 169.12 ชั่วโมง หรือ 20.14 วัน ในขั้นตอนการขออนุมัติและกระบวนการติดตาม จะมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นศูนย์แสดงว่า ใน 2 ขั้นตอนนี้ ใช้เวลาในการทำงานเท่ากันทุกคัน ในขณะที่ ขั้นตอนการเตรียมอะไหล่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมากที่สุด แสดงว่า มีรถยนต์บางคันใช้เวลาในการเตรียมอะไหล่ยาวนานกว่าค่าเฉลี่ยมาก รองลงมาคือขั้นตอนการตรวจสอบ และ อันดับที่สาม คือ ขั้นตอนการซ่อม

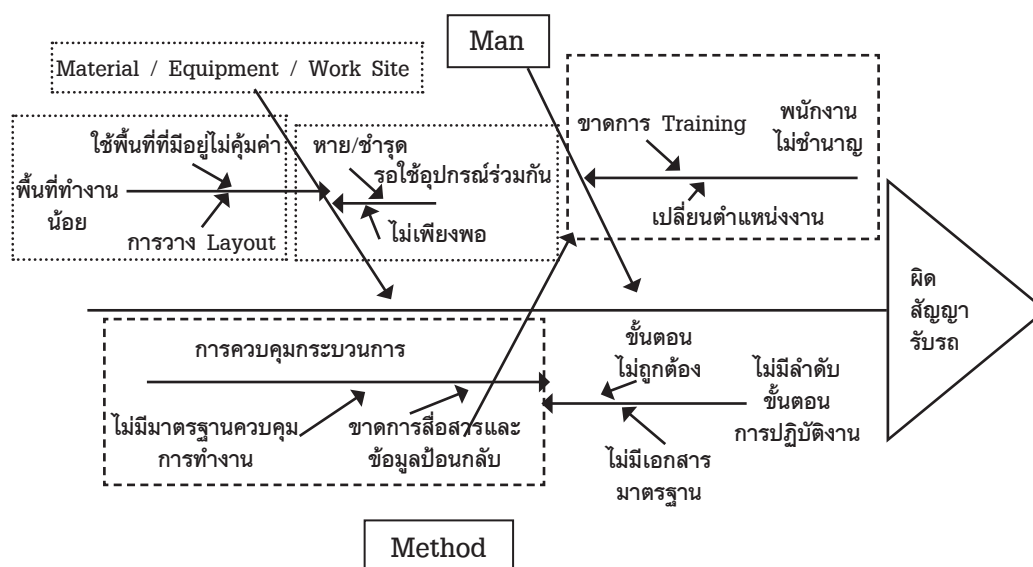


ภาพที่ 2 แสดงแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละขั้นตอน

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

จากการศึกษากระบวนการทำงานและนำมาวิเคราะห์ โดยใช้หลักการแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) สามารถสรุปสาเหตุได้ดังนี้

- วิธีการทำงาน ที่ยังไม่ชัดเจน ต้องรอการตัดสินใจจากหัวหน้างาน
- ขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนก่อให้เกิดระยะเวลาการรอคอย
- พนักงานขาดการอบรมที่เพียงพอและขาดเอกสารที่ระบุถึงมาตรฐานการทำงาน ส่งผลต่อการตัดสินใจ
- ขาดการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์



ภาพที่ 3 แสดงการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยใช้หลักการแผนผังสาเหตุและผล

4. ขั้นตอนการปรับปรุง

จากการรวบรวมสาเหตุต่างๆ ของปัญหาที่กล่าวมาในหัวข้อข้างต้น จึงได้ทำการปรับปรุงการทำงานของแผนกตัวถังและสีตามแนวทางของระบบ TPS ดังนี้

1) ประเมินราคาและอธิบายงานซ่อม

ประเมินความเสียหายที่ตัวรถ

เดิมพนักงานรับรถจะเรียนรู้การรับรถจากประสบการณ์หน้างานจากรุ่นพี่ ไม่ได้ผ่านการฝึกอบรมในการประเมินความเสียหาย ทำให้ไม่มีความรู้ในการประเมินรถเท่าที่ควรจึงทำให้ใช้เวลาในการประเมินนาน ทางโตโยต้า สงขลา จึงให้พนักงานรับรถได้เข้าฝึกอบรมการประเมินความเสียหาย เพื่อเพิ่มทักษะในการตรวจสอบความเสียหายของตัวรถได้แม่นยำ อีกทั้งยังเพิ่มทักษะการพูดและการเจรจากับลูกค้าทำให้พนักงานรับรถสามารถอธิบายรายละเอียดความเสียหายของตัวรถให้ลูกค้าเข้าใจได้เร็ว

ประเมินราคาผ่านระบบ TOPSERV และอธิบายรายการซ่อม

เดิมพนักงานรับรถจะเรียนรู้การใช้ระบบ TOPSERV ด้วยตนเอง ทำให้พนักงานรับรถประเมินได้ช้าเพราะไม่กล้าตัดสินใจเกรงว่าจะประเมินราคาผิดพลาด ทางโตโยต้า มอเตอร์ จึงให้พนักงานรับรถได้เข้าฝึกอบรมการใช้ระบบ TOPSERV จากโตโยต้า สงขลา และทำคู่มือสำหรับประเมินราคาผ่านระบบ TOPSERV ให้ ทำให้พนักงานรับรถมีความรู้และเทคนิคในการประเมินราคาและกล้าตัดสินใจได้รวดเร็วขึ้น

2) ส่งเรื่องขออนุมัติจากบริษัทประกันภัย

พนักงานมีการติดตามเอกสารการขออนุมัติจากประกันภัย เพื่อความรวดเร็วในการอนุมัติของประกัน

3) เตรียมความพร้อมเรื่องอะไหล่จากศูนย์โตโยต้า

- จัดทำคู่มืออะไหล่ โดยภายในคู่มืออะไหล่จะมีรหัส, รูปภาพ, คุณสมบัติในการใช้งาน และราคา อย่างชัดเจน
- พนักงานรับรถหรือพนักงานอะไหล่มีการตรวจสอบอะไหล่จากโตโยต้า มอเตอร์ เพื่อความรวดเร็วในการสั่งอะไหล่, ป้องกันความผิดพลาดในการรับ-ส่งอะไหล่ผิดประเภท และป้องกันความผิดพลาดอะไหล่มีข้อบกพร่อง
- มีการติดตามอะไหล่โดยใช้บอร์ดติดตามการอนุมัติ โดยแบ่งแยกตามสีเพื่อให้เด่นชัด

4) กระบวนการซ่อม

การถอดชิ้นส่วน, เคาะตัวถัง, เตรียมพื้น, ติดกระดาษและขัดเงา

- เดิมมีช่างทำอยู่ 1 คน ให้เพิ่มช่างอีก 2-3 คนต่อรถ 1 คัน โดยให้ช่างที่ว่างอยู่เข้ามาช่วยทำเพื่อจะได้ใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพและยังช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน ทั้งนี้ต้องมีการอบรมช่างให้สามารถทำงานได้ในทุกตำแหน่ง
- ตรวจสอบเช็คูอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ เช่น ประแจ ไขควง เครื่องเชื่อม เครื่องดึง และถ้าอุปกรณ์ชำรุดหรือสูญหายควรจัดหาทดแทนอย่างเร่งด่วนเพราะเป็นอุปกรณ์จำเป็นในงานซ่อมรถและเมื่อใช้เสร็จแล้วก็นำกลับมาไว้ที่เดิมเพื่อให้สะดวกในการหยิบใช้งานในครั้งต่อไป

- เพิ่มช่องรถในไลน์ซ่อมหรือเพิ่มพื้นที่ในการซ่อม ทำให้ใช้พื้นที่ในการซ่อมได้เต็มประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อที่จะรองรับจำนวนรถที่เข้าซ่อมเพิ่มในแต่ละเดือน

การพ่นสี

เดิมพ่นสีชิ้นส่วนรถ 1 ชิ้น ใช้ห้องพ่นสี 1 ห้อง ปรับมาเป็นการพ่นชิ้นส่วนครั้งละหลายชิ้นต่อ 1 ห้อง โดยการตรวจสอบอะไหล่ของรถแต่ละคันก่อน ถ้าอะไหล่ที่จะพ่นเป็นสีเดียวกันก็จะสามารถเข้าห้องพ่นพร้อมกันได้ ทำให้ไม่เสียเวลาในการพ่นและช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการทำงาน

การอบสี

เดิมใช้ห้องอบสีอบชิ้นส่วนรถ 1 ชิ้นต่อ 1 ห้อง ทำให้เสียเวลาในการรอชิ้นส่วนที่จะนำไปประกอบกับตัวรถ ทางหัวหน้าช่างจึงได้นำชิ้นส่วนรถที่พ่นเสร็จแล้วประมาณ 4-5 ชิ้นตามความจุของห้องอบสี เข้าไปอบสีพร้อมๆกัน เพื่อลดระยะเวลาในการอบสีและสามารถใช้งานห้องอบสีได้เต็มประสิทธิภาพมากขึ้น

5) การตรวจสอบงานซ่อม

ทำความสะดวก

- จากการที่มีพนักงานล้างรถ 1 คนต่อรถ 1 คัน ทำการเพิ่มพนักงานล้างรถ 2-3 คนต่อรถ 1 คัน โดยให้พนักงานล้างรถที่ว่างจากการทำงานหรือล้างรถคันอื่นเสร็จแล้ว มาช่วย เพื่อลดระยะเวลาในการล้างรถให้เร็วขึ้นด้วย และเป็นการบริหารคนให้มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ควรมีการฝึกอบรมช่างทุกคนให้สามารถทำงานแทนกันได้ทุกตำแหน่ง และไม่มีผลต่อการทำงานในจุดอื่นๆ
- จากที่ใช้ช่องล้างรถ 1 ช่องให้ขยายเป็น 2 ช่อง โดยใช้พื้นที่ใกล้เคียงที่ว่างอยู่ให้เกิดประโยชน์ และช่วยลดระยะเวลาในการล้างรถด้วย

ตารางที่ 2 สรุปการปรับปรุงกระบวนการทำงานของแผนกตัวถังและสี ตามแนวทางของระบบ TPS

ขั้นตอนการทำงาน	การปรับปรุง	เครื่องมือที่สนับสนุนแนวคิด TPS
1. ประเมินราคาและอธิบายงานซ่อม - ประเมินความเสียหายที่ตัวรถ - ประเมินราคาผ่านระบบ TOPSERV และอธิบายรายการซ่อม	- อบรมพนักงานให้มีความชำนาญเชี่ยวชาญ - จัดทำคู่มือเพื่อช่วยในการตัดสินใจ	ความร่วมมือร่วมของพนักงาน - การฝึกอบรมให้กับพนักงานเพื่อพัฒนาทักษะ และลดลำดับขั้นของการตัดสินใจ มาตรฐานการทำงาน - เป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติงานที่ครอบคลุมถึงรายละเอียดต่างๆ
2. ส่งเรื่องขออนุมัติจากบริษัทประกันภัย	- มีการติดตามงานโดยใช้บอร์ดติดตามการอนุมัติงานซ่อม โดยแบ่งแยกตามสีเพื่อให้เด่นชัด	Visual Factory - นำเสนอในรูปแบบตารางและสัญลักษณ์กระดานสัญลักษณ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน	การปรับปรุง	เครื่องมือที่สนับสนุนแนวคิด TPS
3. เตรียมความพร้อมเรื่องอะไหล่จากศูนย์โตโยต้า	- จัดทำคู่มืออะไหล่ - มีการตรวจสอบอะไหล่จากโตโยต้า มอเตอร์ - มีการติดตามอะไหล่โดยใช้บอร์ดติดตามการอนุมัติ โดยแบ่งแยกตามสีเพื่อให้เด่นชัด	มาตรฐานการทำงาน - เป็นแนวทางการปฏิบัติงานที่ครอบคลุมถึงรายละเอียดต่างๆ กลไกป้องกันความผิดพลาด - ป้องกันสิ่งบกพร่องด้วยการตรวจจับ ความผิดพลาดหรือสภาวะที่ผิดปกติ ก่อนที่จะเกิดความเสียหายขึ้น Visual Factory - นำเสนอในรูปแบบตารางและสัญลักษณ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน
4. กระบวนการซ่อม	- ตรวจเช็คอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอและเมื่อใช้เสร็จแล้วก็นำกลับมาไว้ที่เดิมเพื่อให้สะดวกในการหยิบใช้งานในครั้งต่อไป - การพนสี ให้เพิ่มจำนวนขึ้นโดยจัดให้สีเดียวกันนำเข้าห้องเดียวกันเพื่อประหยัดเวลาและป้องกันสีปนกันซึ่งส่งผลทำให้สีเพี้ยนได้ - อบรมพนักงานให้มีความชำนาญเชี่ยวชาญ	กิจกรรม 5ส - มุ่งขจัดความสูญเปล่าด้วยการปรับปรุงสถานที่ทำงานให้เป็นระเบียบ กลไกป้องกันความผิดพลาด - ป้องกันสิ่งบกพร่องด้วยการตรวจจับ ความผิดพลาดหรือสภาวะที่ผิดปกติ ก่อนที่จะเกิดความเสียหายขึ้น
5. การตรวจสอบงานซ่อม	- ใช้พื้นที่และแรงงานที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด	มาตรฐานการทำงาน - การจัดการปัจจัยการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5. ผลจากการปรับปรุงและขั้นตอนการควบคุม

เมื่อทำการปรับปรุงกระบวนการทำงานด้วยระบบ TPS แล้ว ต่อจากนั้นทำการจับเวลารถอีก 30 คัน เพื่อนำมาเปรียบเทียบระยะเวลาในรูปของค่าเฉลี่ย ได้ผลปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปเวลาการทำงานก่อนและหลังปรับปรุงการทำงานตามแนวทางของระบบ TPS

ขั้นตอน	เวลาก่อนปรับปรุง (ชั่วโมง)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	เวลาหลังปรับปรุง (ชั่วโมง)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ส่วนต่าง (ชั่วโมง)	% ส่วนต่าง
ประเมินราคา	0.39	0.11	0.24	0.04	-0.15	38.92
อนุมัติ	24.05	0.00	24.05	0.00	0.00	0.00
เตรียมอะไหล่	82.13	26.90	75.47	25.18	-6.66	8.12
ซ่อม	8.98	6.27	4.98	3.20	-4.00	44.59
- ถอดชิ้นส่วน	0.55	0.48	0.29	0.28	-0.26	46.24
- เคาะตัวถัง	2.10	2.99	1.31	1.55	-0.79	37.76
- เตรียมพื้น	1.26	1.24	1.21	0.995	0.05	4.43
- ผลมลิ	0.83	0.38	0.21	0.14	-0.62	74.79
- ติดกระดาษ	0.24	0.40	0.17	0.15	-0.07	29.17
- ฟันลิ	1.05	0.74	0.71	0.62	-0.34	32.29
- อบลิ	2.47	1.33	0.54	0.45	-1.93	78.11
- ชัดเงา	0.48	0.39	0.21	0.14	-0.27	56.25
- ประกอบ	0.79	0.70	0.33	0.27	-0.46	58.61
ตรวจสอบ	29.57	16.90	24.97	12.69	-4.60	15.56
ติดตาม	24.00	0.00	24.00	0.00	0.00	0.00
เวลาทั้งหมด	169.12	36.03	153.70	25.00	-15.42	9.12

จากตารางที่ 3 พบว่า สามารถลดเวลาการทำงานได้โดยรวม 15 ชั่วโมง 25 นาที คิดเป็น 9.12% แบ่งเป็นขั้นตอนการประเมินราคาสามารถลดเวลาการทำงานได้ถึง 38.92% ขั้นตอนการเตรียมอะไหล่ลดเวลาการทำงานได้ 8.12% ขั้นตอนการซ่อมสามารถลดเวลาการทำงานได้ถึง 44.59% และขั้นตอนการตรวจสอบลดเวลาได้ 15.56% สำหรับขั้นตอนการอนุมัติและการติดตามผลไม่สามารถลดเวลาการทำงานได้

ภายในกระบวนการซ่อมเองนั้นยังมีขั้นตอนย่อยที่สามารถลดเวลาการทำงานได้หลังจากปรับปรุงด้วยระบบ TPS คือ ขั้นตอนการถอดชิ้นส่วนสามารถลดเวลาการทำงานได้ 46.24% ขั้นตอนการเคาะตัวถัง ลดเวลาการทำงานได้ 37.76% ขั้นตอนการผสมสีลดเวลาการทำงานได้ 74.79% ขั้นตอนการติดกระดาษลดเวลาการทำงานได้ 29.17% ขั้นตอนการพ่นสีลดเวลาการทำงานได้ 33.29% ขั้นตอนการอบสีลดเวลาการทำงานได้ 78.11% ขั้นตอนการขัดเงาลดเวลาการทำงานได้ 56.25% และขั้นตอนการประกอบลดเวลาการทำงานได้ 58.61%

ต่อจากนั้นทำการเปรียบเทียบวิธีการทำงานแบบเดิมกับวิธีการทำงานด้วยระบบ TPS โดยใช้สถิติแบบ t-test แบบเป็นอิสระต่อกันได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบความแตกต่างเวลาการทำงานระหว่างวิธีการทำงานแบบเดิมกับวิธีการทำงานด้วยระบบ TPS โดยใช้สถิติแบบ t-test แบบเป็นอิสระต่อกัน (Independent t-test)

ขั้นตอนการทำงาน	ก่อน		หลัง		t	ผลลัพธ์
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D		
1. ประเมินราคา	0.39	0.11	0.24	0.04	6.85***	แตกต่าง
2. อนุมัติการซ่อม	24.05	0.00	24.05	0.00	0.00	ไม่แตกต่าง
3. เตรียมอะไหล่	82.13	26.90	75.47	25.18	0.99	ไม่แตกต่าง
4. ซ่อม	8.98	6.27	4.98	3.20	3.12**	แตกต่าง
- ถอดชิ้นส่วน	0.55	0.48	0.29	0.28	2.46*	แตกต่าง
- เคาะตัวถัง	2.10	2.99	1.31	1.55	1.29	ไม่แตกต่าง
- เตรียมพื้น	1.26	1.24	1.21	0.995	0.20	ไม่แตกต่าง
- ผสมสี	0.83	0.38	0.21	0.14	8.45***	แตกต่าง
- ติดกระดาษ	0.24	0.40	0.17	0.15	0.90	ไม่แตกต่าง
- พ่นสี	1.05	0.74	0.71	0.62	1.93	ไม่แตกต่าง
- อบสี	2.47	1.33	0.54	0.45	7.5***	แตกต่าง
- ขัดเงา	0.48	0.39	0.21	0.14	3.58**	แตกต่าง
- ประกอบ	0.79	0.70	0.33	0.27	3.37**	แตกต่าง
5. ตรวจสอบงานซ่อม	29.57	16.90	24.97	12.69	1.19	ไม่แตกต่าง
6. ติดตามผล	24.00	0.00	24.00	0.00	0.00	ไม่แตกต่าง
เวลาทั้งหมด	169.12	36.03	153.70	25.00	1.93	ไม่แตกต่าง

จากตารางที่ 4 พบว่า เวลาการทำงานระหว่างวิธีการทำงานแบบเดิมกับวิธีการทำงานด้วยระบบ TPS รวมทุกขั้นตอนไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามเมื่อทำการทดสอบแต่ละขั้นตอนพบว่าเวลาการทำงานระหว่างวิธีการทำงานแบบเดิมกับวิธีการทำงานด้วยระบบ TPS ของขั้นตอนการประเมินราคาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001 และเวลาการทำงานระหว่างวิธีการทำงานแบบเดิมกับวิธีการทำงานด้วยระบบ TPS ของขั้นตอนซ่อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

สำหรับภายในขั้นตอนย่อยของกระบวนการซ่อมพบว่า เวลาการทำงานระหว่างวิธีการทำงานแบบเดิมกับวิธีการทำงานด้วยระบบ TPS ของขั้นตอนการผสมสีและการอบสีแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001, เวลาการทำงานระหว่างวิธีการทำงานแบบเดิมกับวิธีการทำงานด้วยระบบ TPS ของขั้นตอนการขัดเงาและขั้นตอนการประกอบแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และเวลาการทำงานระหว่างวิธีการทำงานแบบเดิมกับวิธีการทำงานด้วยระบบ TPS ของขั้นตอนการถอดชิ้นส่วนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

- จากผลการทดสอบสมมติฐาน สามารถนำไปกำหนดมาตรฐานเพื่อช่วยควบคุมการทำงาน ดังนี้
- ในขั้นตอนการอบสี และ ฟันสี ให้ทำการคัดเลือก ชิ้นส่วนรถที่สีเดียวกัน เข้าห้องเดียวกันได้
 - ใช้ Check List ช่วยในการทำงาน เพื่อทำการตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน
 - ทำการอบรมพนักงานใหม่ทุกครั้ง และต้องมีการปรับปรุงคู่มือพนักงานเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง
 - ลดเวลาเตรียมอะไหล่สำหรับการซ่อมให้รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยกำหนดให้มี Safety Stock หรือสต็อกสำรองที่เหมาะสม เพื่อที่มีสต็อกชิ้นส่วนอะไหล่สำรองที่เหมาะสมในชิ้นส่วนที่สำคัญและมักมีการใช้บ่อย โดยต้องพิจารณาถึงต้นทุนการจัดเก็บที่เพิ่มขึ้น แต่ทำให้ระดับการให้บริการเพิ่มขึ้น ซึ่งจะช่วยให้การหมุนเวียนของรถยนต์ที่เข้ามาซ่อมหมุนเวียนไวมากขึ้น

ผลการวิจัย

ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของการปรับปรุงการทำงานด้วยระบบ TPS ได้ใช้อัตราการส่งมอบตามเวลาที่สัญญาในการรับรถ เป็นตัวชี้วัดความสำเร็จ ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงดัชนีชี้วัดความสำเร็จของการปรับปรุงการทำงานด้วยระบบ TPS

ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ส่วนต่าง	% ส่วนต่าง
อัตราการส่งมอบตามเวลาที่สัญญา (n = 30)	20/30 = 0.6667	25/30 = 0.8333	-0.1667	16.67

ผลปรากฏว่า เมื่อทำการปรับปรุงการทำงานด้วยระบบ TPS อัตราการส่งมอบตามเวลาที่สัญญาในการรับรถเพิ่มขึ้น จาก 0.6667 เป็น 0.8333 คิดเป็น 16.67%

การอภิปรายผล

ในการนำชิทซ์ ชิคม่า มาประยุกต์ใช้ร่วมกับแนวความคิด TPS เพื่อทำการปรับปรุงการทำงานครั้งนี้ สอดคล้องกับหลักการทั้ง 5 (The Fifth Principles) ดังนี้

1) **การระบุคุณค่าผลิตภัณฑ์ (Value)** เป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับลูกค้าในด้านของการมอบส่งรถให้กับลูกค้าตามเวลานัดหมายซึ่งสามารถเพิ่มอัตราการส่งมอบตามเวลาที่สัญญาได้เพิ่มขึ้น 16.67%

2) **การสร้างสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream)** ได้มีการใช้พื้นที่และแรงงานคนให้เกิดคุณค่าสูงสุดในขั้นตอนการตรวจสอบงานซ่อม ซึ่งสามารถทำให้เวลาลดลง 4 ชั่วโมง 36 นาที คิดเป็น 15.56%

3) **สร้างให้เกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Flow)** ได้ปรับปรุงกระบวนการตรวจเช็คอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ และเมื่อใช้เสร็จแล้วก็นำกลับมาไว้ที่เดิมเพื่อให้สะดวกในการหยิบใช้งานในครั้งต่อไป ในกระบวนการซ่อม เพื่อลดปัจจัยที่ส่งผลต่อการขัดจังหวะการไหลของการทำงาน ซึ่งสามารถลดเวลาการทำงานได้ 4 ชั่วโมง 48 นาที สอดคล้องกับงานวิจัยของ Barry and Asahi (2000) ที่ได้เอาแนวความคิด Kaizen ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการผลิตแบบ TPS มาใช้

4) **แนวคิดการผลิตแบบดึง (Pull Stream)** มีการเพิ่มขึ้นขั้นตอนการตรวจสอบอะไหล่จากโตโยต้า มอเตอร์ เพื่อให้แน่ใจว่า เป็นอะไหล่ที่นำมาตรงกับสิ่งที่ลูกค้าต้องการ เพื่อสนับสนุนการไหลของทรัพยากรที่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า นอกจากนี้ยังสามารถลดเวลาการทำงานได้ 6 ชั่วโมง 40 นาที สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาวูธ เกื้อกิม (2554) ที่ได้นำการตรวจเช็คการทำงานโดยมีการใช้แบบฟอร์มการตรวจสอบการปฏิบัติงานของพนักงานมาใช้ และสามารถลดเวลาในการให้บริการลูกค้าได้ถึง 62.3% ดังนั้นเพื่อป้องกันความผิดพลาด ดังนั้นกระบวนการและเครื่องมือที่ช่วยในการตรวจสอบจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

5) **สร้างให้เกิดความสมบูรณ์แบบ (Perfection)** เพื่อให้พนักงานมีส่วนร่วมในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องได้มีการอบรมพนักงานและสร้างคู่มือปฏิบัติงานเพื่อให้พนักงานมีความเชี่ยวชาญและสามารถตัดสินใจในการประเมินราคาได้เร็วขึ้น ซึ่งทำให้สามารถลดเวลาการทำงานได้ 0.151 ชั่วโมง หรือประมาณ 9.06 นาที คิดเป็น 38.92% สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาวูธ เกื้อกิม (2554) ที่ได้นำการใช้สัญลักษณ์เช็กระยะ (EM) 60 นาที มาเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้พนักงานสามารถจัดลำดับความสำคัญและความเร่งด่วนของงานได้ เพราะการตัดสินใจของพนักงานขณะกำลังปฏิบัติงานนั้นต้องอาศัยการตัดสินใจที่ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว นั่นเอง

จากการที่การปรับปรุงการทำงานตามแนวคิดการผลิตแบบ TPS นั้น สามารถลดเวลาการทำงานได้โดยรวมเพียง 15 ชั่วโมง 25 นาที คิดเป็น 9.12% เท่านั้น และเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของเวลามาตรฐานการทำงานระหว่างก่อนกับหลังปรับปรุงกระบวนการด้วยระบบ TPS โดยใช้สถิติแบบ t-test แบบเป็นอิสระต่อกัน พบว่าเวลามาตรฐานการทำงานระหว่างก่อนกับหลังการปรับปรุงด้วยระบบ TPS รวมทุกขั้นตอนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากแต่ละขั้นตอนมีเวลาในการทำงานที่แตกต่างกันมาก ดังเช่นขั้นตอนการประเมินราคาและการเตรียมอะไหล่ พบว่า ก่อนปรับปรุงขั้นตอนการประเมินราคาใช้เวลาประมาณ 23 นาที ในขณะที่ขั้นตอนการเตรียมอะไหล่ ใช้เวลาถึง 3 วัน 10 ชั่วโมง นอกจากนี้การปรับปรุงการทำงานในบางขั้นตอนจะเกี่ยวข้องกับการทำงานกับบริษัทอื่นๆ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ ทำให้ไม่สามารถลดเวลาการทำงานได้ตามที่ต้องการ ดังเช่นในขั้นตอนอนุมัติการซ่อมและขั้นตอนการเตรียมอะไหล่ โดยขั้นตอนอนุมัติการซ่อมจะต้องผ่านการอนุมัติจากบริษัทประกันภัยรถยนต์ ในขณะที่ขั้นตอนการเตรียมอะไหล่จะต้องประสานงานกับบริษัทโตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาศึกษาการประยุกต์ใช้ซิกซ์ซิกมามีร่วมกับ ระบบ Toyota Production System ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานของแผนกตัวถังและสี บริษัทโตโยต้า สงขลา จำกัด ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่อาจจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้คือ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้งาน

1. จากผลการศึกษาพบว่า การนำแนวคิดการผลิตแบบ TPS ไปใช้นั้น ควรมีการอบรมให้พนักงานเข้าใจและตระหนักถึงแนวความคิดการจัดความสูญเสียเปล่า เนื่องจากพนักงานเป็นผู้ปฏิบัติหน้างานเป็นประจำทุกวัน ซึ่งจะนำไปสู่ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และสามารถทำการจัดความสูญเสียเปล่าได้ดีที่สุด นอกจากนี้แนวคิดการผลิตแบบ TPS เป็นแนวคิดการพัฒนาอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ดังนั้นพนักงานจึงควรมีจิตสำนึกและตระหนักถึงความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้น การที่พนักงานจะมีจิตสำนึกได้นั้นต้องเริ่มจากการอบรม ปลูกฝัง ที่สำคัญควรมีการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการจัด

ความสูญเสียเปล่าตามแนวคิดการผลิตแบบ TPS นอกจากนี้การร่วมมือร่วมใจของพนักงานในแต่ละส่วนงานจะส่งผลดีในภาพรวมอีกด้วย อย่างเช่นในแผนกตัวถังและสี ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน หากมีขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งมีความล่าช้าเนื่องจากความสูญเสียเปล่าจากการรอคอย จะส่งผลกระทบต่อขั้นตอนถัดไปทันที และส่งผลต่อภาพรวม สุดท้ายจะส่งผลกระทบต่ออัตราการส่งมอบตามเวลาที่สัญญาในการรับรถ ดังนั้นพนักงานในแต่ละขั้นตอนจึงควรเอาใจใส่ในการจัดความสูญเสียเปล่าในงานที่ตนรับผิดชอบ เพื่อให้ในแต่ละขั้นตอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. จากผลการศึกษาพบว่า การประยุกต์นำ ชิกซ์ชิกมา มาใช้ในการทำงาน เป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะหลักการที่ประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการนิยามปัญหา 2) ขั้นตอนการวัดสภาพของปัญหา 3) ขั้นตอนการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา 4) ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข 5) ขั้นตอนการควบคุม ขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นตอนนี้จะทำให้ทราบถึงปัญหาที่แท้จริงว่าปัญหาใดควรได้รับการแก้ไข ควรแก้ไขอย่างไร และเมื่อแก้ไขได้แล้วทำอย่างไรจึงจะไม่เกิดปัญหานั้นขึ้นมาอีก ทำให้การแก้ไขปัญหาเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ไม่หลงทาง

3. แผนกอื่นๆ สามารถนำแนวคิดการผลิตแบบ TPS ไปใช้ได้ เพราะเมื่อทุกแผนกสามารถจัดความสูญเสียเปล่าได้ จะส่งผลต่อผลประกอบการ ภาพลักษณ์ของบริษัท และลูกค้าได้รับความพึงพอใจสูงสุด

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัย

1. ในการทำวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยสามารถกำหนดกรอบการวิจัยเพื่อการศึกษาวิจัยในเชิงลึก เช่น หาเวลามาตรฐานการทำงานในแต่ละขั้นตอนเพิ่มเติมเพื่อใช้เป็น Benchmarking

2. ในขณะที่ทำการจับเวลาผลการวิจัยครั้งนี้อาจมีความคลาดเคลื่อนในเรื่องการจับเวลาของแต่ละขั้นตอนเนื่องจากในขณะที่ทำการศึกษาเวลา พนักงานมีสภาพการทำงานไม่เป็นปกติเนื่องจากพนักงานรู้สึกว่าการเข้าไปจับผิดจึงทำให้เกิดสภาพการทำงานที่เร็วเกินไปหรือช้าเกินไป อีกทั้งองค์ประกอบสภาพแวดล้อมภายในศูนย์บริการตัวอย่างที่ทางผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมได้เช่นการทำงานผิดพลาดเนื่องจากพนักงานขาดความชำนาญความรู้สึกลึกๆของพนักงานที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานหรือในวันที่มีพนักงานส่วนใดส่วนหนึ่งขาดหรือลางานก็จะทำให้ขั้นตอนการทำงานไม่เป็นไปตามมาตรฐานและส่งผลให้เวลาในกระบวนการย่อยสูงขึ้นอย่างผิดปกติซึ่งยากต่อการควบคุม ดังนั้นข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไปนั้นคือ ไม่ให้พนักงานรู้ตัวว่า มีการจับเวลาการทำงานและหลีกเลี่ยงการจับเวลาในวันที่พนักงานประจำตำแหน่งหยุดงาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำในการนำมาวิเคราะห์

3. ตัวชี้วัดจำนวนการผิดสัญญาอาจเป็นตัวชี้วัดไม่ค่อยดีนัก เนื่องจากค่าของตัวชี้วัดดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับการตกลงของพนักงานกับลูกค้า ซึ่งไม่ได้แสดงความสามารถของกิจกรรมได้โดยตรง ตัวชี้วัดที่เหมาะสมมากกว่าอาจจะใช้ระยะเวลาในการส่งมอบ เช่น สามารถส่งมอบได้ภายในระยะเวลา 7 วัน

เอกสารอ้างอิง

- กมลรัตน์ ศรีสังข์สุข. (2553). การลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตสายเคเบิลขนาดเล็กโดย
แนวทางลีนซิกซ์ซิกมา. สืบค้น 1 กรกฎาคม 2557, จาก <http://www.ej.eng.chula.ac.th/thai/index.php/ej/article/download/68/48>
- กรมการขนส่งทางบก. (2556). สถิติการขนส่งประจำไตรมาสที่ 1 ปีงบประมาณ 2557
(ตุลาคม - ธันวาคม 2556). สืบค้น 3 กรกฎาคม 2558, จาก http://www.m-society.go.th/article_attach/11458/15774.pdf
- ชูลีรัตน์ ก้อนทอง. (2553). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความจงรักภักดีของอู่ซ่อมรถยนต์และศูนย์บริการ
ของผู้ใช้บริการในเขตกรุงเทพมหานคร. สืบค้น 1 กรกฎาคม 2557, จาก <http://www.ex-mba.buu.ac.th/research/BKK/Ex-23-Bkk/51721730/index.html>
- ประวิทย์ ถาวร และสรรพสิทธิ์ ลิ้มนรัตน์. (2556). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้แนวคิด
การผลิตแบบโตโยต้าร่วมกับแนวคิดซิกซ์ ซิกมา กรณีศึกษา : การผลิตเพลารถยนต์.
สืบค้น 1 กรกฎาคม 2557, จาก <http://kucon.lib.ku.ac.th/ Fulltext/ KC4811048.pdf>
- ระบบฐานข้อมูลด้านสังคมและคุณภาพชีวิต. (2556). คดีอุบัติเหตุจราจรทางบกและมูลค่า
ความเสียหายทั่วราชอาณาจักร ปีพ.ศ. 2541 - 2556 รายปี. สืบค้น 1 กรกฎาคม 2557,
จาก http://social.go.th/SocialStat/StatReport_Final.aspx?reportid=161&template=1R2C&yeartype=M&subcatid=45
- ครินิกิพย์ ธีรอนันต์. (2555). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์โตโยต้าของผู้บริโภคใน
เขตกรุงเทพมหานคร. สืบค้น 1 กรกฎาคม 2557, จาก <http://www.thaiejournal.com/?p=88>
- สถิติกรมการขนส่งทางบก. (2557). จำนวนรถจดทะเบียน (สะสม) ณ วันที่ 31 พฤษภาคม 2557.
สืบค้น 1 กรกฎาคม 2557, จาก <http://www.insure.co.th/index.php/2010-07-19-04-16-36/start-land-transport/4823--31-2557>
- แสงระวี เทพรอด และคณะ. (2556). การพัฒนาประสิทธิภาพการให้บริการผู้ป่วยนอก โรงพยาบาล
คลองหลวง จังหวัดปทุมธานี. ในการประชุมวิชาการประจำปีสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์
และศึกษาศาสตร์ ประจำปี พ.ศ. 2556, เอเชียรุ่งโรจน์: วีกฤติหรือโอกาสสำหรับไทย,
คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานตำรวจแห่งชาติ. (2556). ตารางคดีอุบัติเหตุจราจรทางบกและมูลค่าความเสียหาย
ทั่วประเทศ รายเดือน. สืบค้น 3 กรกฎาคม 2558, จาก http://www.m-society.go.th/article_attach/13516/17567.pdf
- อาจุร เกื้อกิม. (2554). การประยุกต์ใช้ระบบ Toyota Production System เพื่อปรับปรุงการ
ทำงานและลดเวลาการ ให้บริการลูกค้าซ่อมรถเช็คระยะ กรณีศึกษา: บริษัทโตโยต้า
พิษณุโลก ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด. สืบค้น 1 กรกฎาคม 2557, จาก http://202.28.199.3/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=285774&display=list_subject&q=%A1%D2%C3%B5%C3%C7%A8
- Barry, E. & Asahi, F. (2000). Kaizen and technology transfer instructors as
work-based learning facilitators in overseas transplants: a case study. *Journal of Workplace Learning*, 12.(8), 333-342.