บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การสร้างรูปแบบองค์กรแบบ Lean Six Sigma สำหรับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังนี้

(1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อ Lean Six Sigma สำหรับผู้ประกอบการการผลิตของอุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศไทย

(2) เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อ Lean Six Sigma สำหรับผู้ประกอบการการผลิตของอุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศไทย

(3) เพื่อพัฒนาตัวแบบความได้เปรียบในการแข่งขันอย่างสมดุลและยั่งยืนของธุรกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศไทย โดยที่ผู้วิจัยแบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งนำเสนอออกเป็น 7 ตอน ตามลำดับ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิจัยเชิงคุณภาพ

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน ปัจจัยด้านกระบวนการผลิต และ Lean Six Sigma โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบข้อมูลก่อนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง

ส่วนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ส่วนที่ 6 ผลการวิเคราะห์เส้นทาง

ส่วนที่ 7 ผลการวิเคราะห์เพื่อตอบสมมติฐานการวิจัย

สำหรับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติและตัวแปร รวมถึงกำหนดความหมายของสัญลักษณ์ค่าสถิติและตัวแปร เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเข้าใจตรงกันเกี่ยวกับสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 สัญลักษณ์ทางสถิติและความหมายของสัญลักษณ์ค่าสถิติและตัวแปร

สัญลักษณ์	ความหมาย
$\overline{X}$	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)
S.D.	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
MIN	คะแนนต่ำสุด (Minimum)
MAX	คะแนนสูงสุด (Maximum)
T-value	ค่าสถิติทดสอบซึ่งมีการแจกแจงแบบ t
P-value	ค่าสัดส่วนของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการปฏิเสธสมมติฐานและเป็นค่าที่คำนวณได้จากข้อมูลเชิงประจักษ์ (Observed Significance Level)
SE	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
b	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ
B	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเป็นรายองค์ประกอบ (Standardized Solution)
SK	ค่าความเบ้ (Skewness)
KU	ค่าความโด่ง (Kurtosis)
r	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)
TE	ขนาดอิทธิพลรวม (Total Effects)
IE	ขนาดอิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effects)
DE	ขนาดอิทธิพลทางตรง (Direct Effects)
χ^2	ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนประเภทค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square)
df	ค่าองศาความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
R^2	ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (Coefficient of Determination)
P	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
N	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
CFI	ดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์ (Comparative Fit Index)
GFI	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index)
AGFI	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index)
RMSEA	ดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (Root Mean Square Error of Approximation)

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

สัญลักษณ์	ความหมาย
SRMR	ดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual)
MTH	**การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้**
IP	สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา
LC	การอนุญาตให้ใช้สิทธิ
LM	การผูกขาดตามกฎหมาย
CNO	**การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้**
TM	ตราสินค้า
LS	ความเป็นผู้นำ
SK	ความรู้และทักษะโดยปริยาย
TW	ทีมงาน
CC	วัฒนธรรมขององค์กร
BP	กระบวนการธุรกิจ
FC	เน้นถึงลูกค้า
PDP	**ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต**
CM	แผนผังแบบเซลลูลาร์
NS	โครงข่ายซัพพลายเออร์
PM	การจัดการข้อมูลการผลิต
PC	ระบบดึงและคัมบัง
PG	การจัดการเชิงรุก
LO	ขนาดล๊อต
SU	การตั้งเครื่อง
FD	ระดับการผลิตคงที่
LQ	ระดับคุณภาพ
MN	การซ่อมบำรุงโดยรวม
LSS	Lean Six Sigma
WR	การลดความสูญเปล่า
QF	ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา
EP	ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา

ส่วนที่ 1 ผลการวิจัยเชิงคุณภาพ จากผู้ให้คำสัมภาษณ์

ผู้ทำการวิจัยได้ทำการจำแนกปัจจัยต่างๆออกเป็นด้านการวางแผนการผลิต ด้านการดำเนินการผลิตและด้านการบริหารคลังสินค้าดังการจำแนกออกเป็นตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิจัยเชิงคุณภาพจากผู้ให้สัมภาษณ์ทางด้านปัจจัยทางการวางแผนการผลิต

1. การวางแผนการผลิต	
ก. มีการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับแผนการขายหรือไม่	การวางแผนการผลิตมีทั้งแผนการผลิตระยะสั้น และแผนการผลิตระยะยาว โดยแผนการผลิตในระยะยาวส่วนมากจะเป็นไปในลักษณะของการลงทุนเพื่อรองรับการเติบโตของธุรกิจในอนาคต โดยมีการเชื่อมโยงระหว่างฝ่ายผลิตกับฝ่ายขาย ฝ่ายผลิตจะช่วยเหลือฝ่ายขายในเรื่องของการกำหนดระยะเวลาในการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าหรือทำการวางแผนการผลิตเพื่อผลิตสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับที่เพียงพอกับความต้องการของลูกค้าอยู่ตลอดเวลา
ข. มีการกำหนดมาตรฐานต่างๆ ขึ้นใช้ เช่น มาตรฐานการปฏิบัติงาน ปริมาณการใช้วัตถุดิบ หรือวัสดุสิ้นเปลืองต่อหน่วยสินค้าที่ผลิต หรือไม่	การประเมินผลการปฏิบัติงานจริงอาจจะทำได้ไม่ครบถ้วน ระดับกิจกรรมการดำเนินงานที่ได้คาดการณ์ไว้กับระดับกิจกรรมการดำเนินงานจริงมีความแตกต่างกัน การประเมินผลการปฏิบัติงานด้วยมาตรฐานต่างๆ เป็นแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ค. การประมาณการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ สอดคล้องกับแผนการผลิตและมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่	การบริหารการผลิตช่วยให้ผลผลิตที่ออกมามีคุณภาพและตรงตามความต้องการ และควรมีการนำทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดมาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการผลิตมีการแปรรูปปัจจัยนำเข้าต่าง ๆ ผ่านกระบวนการที่ทำให้ผลผลิตที่ได้มีมูลค่าเพิ่มขึ้นมากกว่าปัจจัยนำเข้า
ง. การจัดอัตรากำลังสอดคล้องกับแผนการผลิตและลักษณะการปฏิบัติงาน	การจัดทำแผนกำลังคนเชิงกลยุทธ์ เป็นกิจกรรมเชื่อมโยงระหว่างการจัดการทรัพยากรบุคคล และวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับการดำเนินงานขององค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การวางแผนกำลังคนและเครื่องจักรมีประโยชน์ต่อหน่วยงานและส่งผลกระทบต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการผลิต

ตารางที่ 4.3 ผลการวิจัยเชิงคุณภาพจากผู้ให้สัมภาษณ์ทางด้านปัจจัยทางการดำเนินการผลิต

2. การดำเนินการผลิต	
ก. มีการกำหนดอำนาจในการสั่งผลิตหรือไม่	มีการจัดทำใบเบิกวัสดุซึ่งมีการอนุมัติถูกต้อง และตรงกับรายการผลิตเพื่อเป็นหลักฐานและข้อมูลในการบันทึกต้นทุนการผลิต
ข. มีการจัดทำใบเบิกวัสดุซึ่งมีการอนุมัติถูกต้อง และตรงกับรายการผลิตเพื่อเป็นหลักฐานและข้อมูลในการบันทึกต้นทุนการผลิตหรือไม่	การจัดทำใบเบิกวัสดุให้ตรงกับรายการผลิตเพื่อเป็นหลักฐานและข้อมูลในการบันทึกต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์และสอบทานความถูกต้องและเหมาะสมของงบประมาณ
ค. มีการจัดทำรายงานผลแตกต่างระหว่างต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง กับต้นทุนการผลิตหรือไม่	การพัฒนาระบบเพื่อคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์ ของผลต่างระหว่างต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง กับระดับต้นทุนผลิต มีการจัดทำรายงานทางการเงินเสนอต่อฝ่ายบริหารขององค์กร

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ง. มีการกำหนดมาตรฐานของสินค้า และตรวจสอบกับการผลิตจริงอย่างสม่ำเสมอหรือไม่	การกำหนดคุณสมบัติมาตรฐานของสินค้าให้กำหนดรายละเอียด หรือคุณลักษณะเฉพาะ ในการกำหนดคุณภาพของสินค้าหรือบริการที่ผลิตโดยทั่วไปต้องกำหนดคุณภาพให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
จ. มีการตรวจสอบคุณภาพของสินค้าตามมาตรฐานก่อนรับผลผลิตหรือไม่	การจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ผลิตออกมาดีเป็นไปตามแบบ มีความประณีต เรียบร้อย สวยงาม นำไปใช้งานได้ดี สะดวก และเหมาะสมกับราคา รวมทั้งคัดเลือกวัตถุดิบ กิจกรรมในกระบวนการผลิต กิจกรรมการตรวจสอบและทดสอบผลผลิต ซึ่งตรงกับมาตรฐานที่กำหนดไว้
ฉ. มีการจัดทำรายงานสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐานพร้อมการวิเคราะห์สาเหตุ	การจัดทำรายงานสินค้าและวัตถุดิบที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน มีการเสนอแนวปฏิบัติและการแก้ปัญหากรณีสินค้าชำรุด สูญหาย เสียหาย เสื่อมคุณภาพ ล้าสมัย หรือสินค้าต่ำกว่ามาตรฐาน นอกจากนี้ เสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ได้แก่ วิธีการลองผิดลองถูก การใช้เหตุผล การใช้วิธีขจัด และวิธีการแก้ปัญหาที่สามารถเลือกใช้กับตัวปัญหาและประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหา
ช. มีการบริหารวัสดุคงคลัง เช่น วัตถุดิบ อะไหล่ และวัสดุอื่น ให้มีปริมาณพอเหมาะอยู่เสมอด้วยวิธีการที่เหมาะสม	การจัดการต่าง ๆ เกี่ยวกับรายการสินค้าในคลังสินค้าตั้งแต่ การรวบรวม จดบันทึกสินค้าเข้า – ออก การควบคุมให้มีสินค้าเหลือในปริมาณที่เหมาะสม มีระเบียบแบบแผน เพื่อให้สินค้าที่มีอยู่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้หรือผู้บริโภคโดยจะต้องควบคุมให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

ตารางที่ 4.4 ผลการวิจัยเชิงคุณภาพจากผู้ให้สัมภาษณ์ทางด้านปัจจัยการบริหารคลังสินค้า

3. การบริหารคลังสินค้า	
ก. มีการแบ่งแยกหน้าที่และความรับผิดชอบกันอย่างชัดเจนระหว่างการรับสินค้า การส่งสินค้า การผลิต และการบันทึกบัญชี	ควรปฏิบัติหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ ความระมัดระวัง และความซื่อสัตย์สุจริต เป็นไปตามกฎหมาย และกฎระเบียบอื่นที่เกี่ยวข้อง สำหรับการรับสินค้า การส่งสินค้า การผลิต และการบันทึกบัญชีโดยพัฒนาที่เก็บสินค้า ควบคุมและการตรวจนับสินค้าคงเหลือ เช่น สินค้าสำเร็จรูป งานหรือสินค้าระหว่างทำ วัตถุดิบ และวัสดุใช้ในการผลิตเพื่อขายตามปกติขององค์กร
ข. การรับจ่ายสินค้าเข้าหรือออกจากคลัง มีเอกสารการอนุมัติโดยผู้มีอำนาจ ทุกครั้งหรือไม่	มีคลังสินค้าที่ใช้ในการเก็บสต๊อควัสดุต่าง ๆ เวลามีการรับเข้า หรือจ่ายวัสดุออก และกำหนดรายละเอียดของสินค้าหรือวัสดุต่าง ๆ ที่มีการรับเข้า หรือจ่ายออก โดยมีเอกสารการอนุมัติ
ค. มีนโยบายการตรวจนับสินค้าคงเหลืออยู่เป็นประจำและสม่ำเสมอ	การตรวจนับสินค้าคงเหลือถือเป็นวิธีการตรวจสอบที่จำเป็นต้องปฏิบัติตามมาตรฐานเป็นประจำและสม่ำเสมอ ทั้งนี้การขายสินค้านั้นอาจเกิดกรณีสินค้าสูญหาย หรือสินค้าชำรุด และผลจากการตรวจนับจะแสดงผลต่างในรายงานผลต่างจากการตรวจนับ
ง. มีการทำรายละเอียดผลกระทบยอดระหว่างผลที่ได้จากการตรวจนับกับบัญชีคุมสินค้า และมีการอนุมัติโดยผู้รับผิดชอบการปรับปรุงบัญชี	มีการทำรายละเอียดกระทบยอดระหว่างผลที่ได้จากการตรวจนับกับบัญชีคุมสินค้า การซื้อขายสินค้าเมื่อเกิดรายการเกี่ยวกับเจ้าหนี้หรือลูกหนี้ จะผ่านบัญชีแยกประเภททั้งบัญชีคุมยอด และบัญชีแยกประเภทย่อยของลูกหนี้หรือเจ้าหนี้ โดยมีผู้รับผิดชอบการปรับปรุงบัญชีดังกล่าว
จ. มีมาตรการในการตรวจสอบสินค้าที่เคลื่อนไหว สินค้าที่ล้าสมัยและสินค้าขาดบัญชี	การจัดทำมาตรการ การควบคุมภายในขององค์กรเพื่อตรวจสอบและพิจารณาแผนงานการตรวจสอบสินค้าที่เคลื่อนไหว สินค้าที่ล้าสมัยและสินค้าขาดบัญชี

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ฉ. มีการจัดทำประกันภัยให้ครอบคลุมมูลค่าของสินค้าที่อยู่ในคลัง	การจัดทำประกันภัยสินค้าหลายประเภท เช่น สินค้าทั่วไป สินค้าล้าสมัย งานหรือสินค้าระหว่างทำ วัตถุดิบ และวัสดุใช้ในการผลิต โดยรวมถึงการตรวจสอบว่ามีการประกันภัยสินค้าคงเหลือเพียงพอหรือไม่

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์กร	กลุ่ม	จำนวน	ร้อยละ
สัดส่วนการถือหุ้น (ไทย)	น้อยกว่า ร้อยละ 20	15	3.75
	ร้อยละ 21- 40	164	41.00
	ร้อยละ 41- 60	186	46.50
	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	25	6.25
	รวม	**400**	**100.00**
สัดส่วนการถือหุ้น (ต่างชาติ)	น้อยกว่า ร้อยละ 20	74	18.50
	ร้อยละ 21- 40	184	46.00
	ร้อยละ 41- 60	137	34.25
	ร้อยละ 60 ขึ้นไป	5	1.25
	รวม	**400**	**100.00**
เงินทุนจดทะเบียน	น้อยกว่า 10 ล้านบาท	11	2.75
	11 - 50 ล้านบาท	194	48.50
	51 – 100 ล้านบาท	170	42.50
	101 – 500 ล้านบาท	16	4.00
	501 ล้านขึ้นไป	9	2.25
	รวม	**400**	**100.00**

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์กร	กลุ่ม	จำนวน	ร้อยละ
ยอดขาย	น้อยกว่า 10 ล้าน	34	8.50
	11 - 50 ล้าน	76	19.00
	51 – 100 ล้าน	207	51.75
	101 – 500 ล้าน	18	4.50
	501 ล้านขึ้นไป	65	16.25
	รวม	**400**	**100.00**
จำนวนพนักงานทั้งหมด	ไม่เกิน 100 คน	24	6.00
	101 - 500 คน	87	21.75
	501- 1,000 คน	244	61.00
	1,001 คนขึ้นไป	45	11.25
	รวม	**400**	**100.00**
จำนวนโรงงานทั้งหมด	1-5 โรงงาน	54	13.50
	6-10 โรงงาน	241	60.25
	11-15 โรงงาน	52	13.00
	16 โรงงานขึ้นไป	57	14.25
	รวม	**400**	**100.00**
จำนวนเครื่องจักรทั้งหมด	น้อยกว่า 100 เครื่อง	104	26.00
	101-250 เครื่อง	133	33.25
	251-300 เครื่อง	31	7.75
	301-350 เครื่อง	84	21.00
	351 เครื่องขึ้นไป	48	12.00
	รวม	**400**	**100.00**

จากตารางที่ 4.5 ผู้ตอบแบบสอบถามมีจำนวนทั้งหมด 400 คน พบว่า

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีสัดส่วนการถือหุ้น (ไทย) ร้อยละ 41- 60 จำนวน 186 คน คิดเป็นร้อยละ 46.50 รองลงมาคือ สัดส่วนการถือหุ้น(ไทย) ร้อยละ 21- 40 จำนวน 164 คน คิดเป็นร้อยละ 41.00 สัดส่วนการถือหุ้น(ไทย) ร้อยละ 60 ขึ้นไป จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 6.25 และสัดส่วนการถือหุ้น(ไทย) น้อยกว่า ร้อยละ 20 จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 3.75

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีสัดส่วนการถือหุ้น(ต่างชาติ) ร้อยละ 21- 40 จำนวน 184 คน คิดเป็นร้อยละ 46.00 รองลงมาคือ สัดส่วนการถือหุ้น(ต่างชาติ) ร้อยละ 41- 60 จำนวน 137 คน คิดเป็นร้อย

ละ 34.25 สัดส่วนการถือหุ้น(ต่างชาติ) น้อยกว่า ร้อยละ 20 จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 18.50 และสัดส่วนการถือหุ้น(ต่างชาติ) ร้อยละ 60 ขึ้นไป จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 1.25

ผู้ตอบแบบสอบถามมีเงินทุนจดทะเบียน 11 - 50 ล้านบาท จำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 48.50 รองลงมา คือ เงินทุนจดทะเบียน 51 – 100 ล้านบาท จำนวน 170 คน คิดเป็นร้อยละ 42.50 เงินทุนจดทะเบียน 101 – 500 ล้านบาท จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 4.00 เงินทุนจดทะเบียน น้อยกว่า 10 ล้าน จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 2.75 และเงินทุนจดทะเบียน 501 ล้านบาทขึ้นไป จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 2.25

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มียอดขาย 51 – 100 ล้านบาท จำนวน 207 คน คิดเป็นร้อยละ 51.75 รองลงมา คือ ยอดขาย 11 - 50 ล้านบาท จำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 19.00 ยอดขาย 501 ล้านบาทขึ้นไป จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 16.25 ยอดขาย น้อยกว่า 10 ล้านบาท จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 8.50 และยอดขาย 101 – 500 ล้านบาท จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 4.50

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีพนักงานทั้งหมด 501- 1,000 คน จำนวน 244 คน คิดเป็นร้อยละ 61.00 รองลงมาคือ พนักงานทั้งหมด 101 - 500 คน จำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 21.75 พนักงานทั้งหมด 1,001 คนขึ้นไป จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 11.25 และพนักงานทั้งหมด ไม่เกิน 100 คน จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 6.00

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีจำนวนโรงงานทั้งหมด 6-10 โรงงาน จำนวน 241 คน คิดเป็นร้อยละ 60.25 รองลงมาคือ จำนวนโรงงานทั้งหมด 16 โรงงานขึ้นไป จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 14.25 จำนวนโรงงานทั้งหมด 1-5โรงงาน จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 13.50 และจำนวนโรงงานทั้งหมด 11-15 โรงงาน จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 13.00

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จำนวนจักรทั้งหมด 101-250 เครื่อง จำนวน 133 คน คิดเป็นร้อยละ 33.25 รองลงมาคือ จำนวนจักรทั้งหมด น้อยกว่า 100 เครื่อง จำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ 26.00 จำนวนจักรทั้งหมด 301-350 เครื่อง จำนวน 84 คน คิดเป็นร้อยละ 21.00 จำนวนจักรทั้งหมด 351 เครื่องขึ้นไป จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 12.00 และจำนวนจักรทั้งหมด 251-300 เครื่อง จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 7.75

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน ปัจจัยด้านกระบวนการผลิต และ Lean Six Sigma โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

3.1 ปัจจัยด้านการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

ปัจจัยด้านการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน ที่ศึกษามี 10 ด้าน เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดปัจจัยด้านการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน มี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ดังต่อไปนี้ (5) หมายถึง ดีมาก (4) หมายถึง ดี (3) หมายถึง ปกติ (2) หมายถึง ต่ำ (1) หมายถึง ต่ำมาก สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ได้ตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.6 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับความสำคัญของปัจจัยด้านการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

ปัจจัยด้านการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน	ระดับความสำคัญ		
	$\overline{X}$	*S.D.*	แปลผล
จับต้องได้	**3.82**	**0.68**	**มาก**
สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา	**3.71**	**0.65**	**มาก**
1. การมีผลผลิตทางปัญญาที่จับต้อง	3.84	0.82	มาก
2. การนำผลผลิตทางปัญญาของผู้อื่นมาใช้โดยไม่ได้ขออนุญาติ	3.82	0.84	มาก
3. การมีทรรศนคติเกี่ยวกับการละเมิดสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา	3.82	0.87	มาก
การอนุญาตให้ใช้สิทธิ	**3.68**	**0.75**	**มาก**
1. การอนุญาตใช้สิทธิในเทคโนโลยีตามขอบเขตและเงื่อนไขที่ตกลงกัน	3.66	0.99	มาก
2. การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเชิงพาณิชย์ตามเงื่อนไขที่ได้ตกลง	3.50	1.08	มาก
3. การระบุถึงบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบใช้สิทธิ	3.89	1.01	มาก
การผูกขาดตามกฎหมาย	**3.62**	**0.78**	**มาก**
1. การควบคุมตลาดเพื่อซื้อสินค้าและบริการของบริษัท	3.69	0.95	มาก
2. การกำหนดกระบวนการซึ่งได้มาซึ่งความสามารถเพิ่มราคาหรือตัดคู่แข่ง	3.42	1.00	มาก
3. การกำหนดการกีดกันการแข่งขันและกีดกันผู้ประกอบธุรกิจรายอื่น	3.76	0.91	มาก
จับต้องไม่ได้	**3.79**	**0.63**	**มาก**
ตราสินค้า	**3.89**	**0.69**	**มาก**
1. การกำหนดชื่อตราสินค้าของผลิตภัณฑ์ ด้วยตัวอักษรและหรือสัญลักษณ์	3.86	0.88	มาก
2. การส่งเสริมการตลาดเพื่อเกิดการยอมรับในคุณค่าและคุณสมบัติที่กำหนด	3.99	0.86	มาก
3. การสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้าหรือกลุ่มเป้าหมายด้วยตราสินค้า	3.83	0.85	มาก

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ปัจจัยด้านการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน	ระดับความสำคัญ		
	$\overline{X}$	*S.D.*	แปลผล
ความเป็นผู้นำ	**3.74**	**0.74**	**มาก**
1. คุณลักษณะขององค์กรเพื่อธุรกิจที่ประสบความสำเร็จ	3.85	0.93	มาก
2. การให้ความสำคัญเป็นรายบุคคลของพนักงาน	3.73	0.85	มาก
3. การเปลี่ยนแปลงสภาพธุรกิจได้ตามความเหมาะสม	3.65	0.85	มาก
ความรู้และทักษะโดยปริยาย	**3.68**	**0.73**	**มาก**
1. การเน้นถึงการปฏิบัติงานด้วยความมุ่งมั่นขององค์กร	3.77	0.86	มาก
2. การตอบสนองต่อปัญหาหรือสถานการณ์ขององค์กร	3.64	0.90	มาก
3. แรงขับเคลื่อนด้วยความรู้และทักษะของพนักงานในองค์กร	3.64	1.00	มาก
ทีมงาน	**3.89**	**0.74**	**มาก**
1. มีการจัดสรรกลุ่มของบุคคลที่จะร่วมในกิจกรรมมีการเกี่ยวข้อง	3.84	0.91	มาก
2. มีการวางแผนร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้	3.89	0.89	มาก
3. การบรรลุถึงวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายในการทำงาน	3.95	0.97	มาก
วัฒนธรรมขององค์กร	**3.74**	**0.82**	**มาก**
1. การส่งเสริมทัศนคติและพฤติกรรมของสมาชิกในองค์กร	3.74	0.96	มาก
2. การส่งเสริมความเชื่อและพฤติกรรมไปในทางเดียวกัน	3.68	0.99	มาก
3. การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์หรือบริการเพื่อขายให้กับลูกค้า	3.81	0.94	มาก

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ปัจจัยด้านการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน	ระดับความสำคัญ		
	$\overline{X}$	*S.D.*	แปลผล
กระบวนการธุรกิจ	**3.79**	**0.75**	**มาก**
1. การกำหนดว่ากระบวนการใดเป็นกระบวนการธุรกิจ	3.84	0.97	มาก
2. การจัดทำข้อกำหนดที่สำคัญของกระบวนการธุรกิจ	3.83	0.90	มาก
3. การออกแบบกระบวนการธุรกิจ	3.75	0.85	มาก
4. การควบคุมและปรับปรุงกระบวนการธุรกิจ	3.73	0.92	มาก
เน้นถึงลูกค้า	**3.81**	**0.78**	**มาก**
1. การเน้นถึงลูกค้าหรือตลาดในการขับเคลื่อนการดำเนินงานขององค์กร	3.81	0.86	มาก
2. การบูรณาการด้วยเครื่องมือทางธุรกิจและกระบวนการการให้บริการลูกค้า	3.82	0.93	มาก
3. การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในองค์กรเพื่อเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า	3.80	0.94	มาก
เฉลี่ยรวม	**3.75**	**0.60**	**มาก**

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ปัจจัยด้านการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน โดยภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.75, $S.D.$ = 0.60) ซึ่งสามารถแจกแจงรายละเอียดแต่ละด้านได้ดังนี้

จับต้องได้ โดยภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.82, $S.D.$ = 0.68) พิจารณารายด้านพบว่า ด้านสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.71, $S.D.$ = 0.65) รองลงมาคือ ด้านการอนุญาตให้ใช้สิทธิ ($\overline{X}$ = 3.68, $S.D.$ = 0.75) และด้านการผูกขาดตามกฎหมาย ($\overline{X}$ = 3.62, $S.D.$ = 0.78) ตามลำดับ ดังนี้

สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.71, $S.D.$ = 0.65) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การมีผลผลิตทางปัญญาที่จับต้อง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.84, $S.D.$ = 0.82) รองลงมาคือ การนำผลผลิตทางปัญญาของผู้อื่นมาใช้โดยไม่ได้ขออนุญาต ($\overline{X}$ = 3.82, $S.D.$ = 0.84) การมีทัศนคติเกี่ยวกับการละเมิดสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา ($\overline{X}$ = 3.82, $S.D.$ = 0.87) ตามลำดับ

การอนุญาตให้ใช้สิทธิ ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.68, $S.D.$ = 0.75) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่

การระบุถึงบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบใช้สิทธิ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.89, $S.D.$= 1.01) รองลงมาคือ การอนุญาตใช้สิทธิในเทคโนโลยีตามขอบเขตและเงื่อนไขที่ตกลงกัน ($\overline{X}$ = 3.66, $S.D.$= 0.99) และการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเชิงพาณิชย์ตามเงื่อนไขที่ได้ตกลง ($\overline{X}$ = 3.50, $S.D.$= 1.08) ตามลำดับ

การผูกขาดตามกฎหมาย ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.62, $S.D.$= 0.78) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การกำหนดการกีดกันการแข่งขันและกีดกันผู้ประกอบธุรกิจรายอื่น มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.76, $S.D.$= 0.91) รองลงมาคือ การควบคุมตลาดเพื่อซื้อสินค้าและบริการของบริษัท ($\overline{X}$ = 3.69, $S.D.$= 0.95) และการกำหนดกระบวนการซึ่งได้มาซึ่งความสามารถเพิ่มราคาหรือตัดคู่แข่ง ($\overline{X}$ = 3.42, $S.D.$= 1.00) ตามลำดับ

จับต้องไม่ได้ โดยภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.79, $S.D.$= 0.63) พิจารณารายด้านพบว่า ทีมงาน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.89, $S.D.$= 0.74) รองลงมาคือ ตราสินค้า ($\overline{X}$ = 3.89, $S.D.$= 0.69) เน้นถึงลูกค้า ($\overline{X}$ = 3.81, $S.D.$= 0.78) กระบวนการธุรกิจ ($\overline{X}$ = 3.79, $S.D.$= 0.75) วัฒนธรรมขององค์กร ($\overline{X}$ = 3.74, $S.D.$= 0.82) ความเป็นผู้นำ ($\overline{X}$ = 3.74, $S.D.$= 0.74) และความรู้และทักษะโดยปริยาย ($\overline{X}$ = 3.68, $S.D.$= 0.73) ตามลำดับ ดังนี้

ตราสินค้า ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.89, $S.D.$= 0.69) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การส่งเสริมการตลาดเพื่อเกิดการยอมรับในคุณค่าและคุณสมบัติที่กำหนดมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.99, $S.D.$= 0.86) รองลงมาคือ การกำหนดชื่อตราสินค้าของผลิตภัณฑ์ ด้วยตัวอักษร และหรือสัญลักษณ์ ($\overline{X}$ = 3.86, $S.D.$= 0.88) และการสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้าหรือกลุ่มเป้าหมายด้วยตราสินค้า ($\overline{X}$ = 3.83, $S.D.$= 0.85) ตามลำดับ

ความเป็นผู้นำ ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.74, $S.D.$= 0.74) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ คุณลักษณะขององค์กรเพื่อธุรกิจที่ประสบความสำเร็จ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.85, $S.D.$= 0.93) รองลงมาคือ การให้ความสำคัญเป็นรายบุคคลของพนักงาน ($\overline{X}$ = 3.73, $S.D.$= 0.85) และการเปลี่ยนแปลงสภาพธุรกิจได้ตามความเหมาะสม ($\overline{X}$ = 3.65, $S.D.$= 0.85) ตามลำดับ

ความรู้และทักษะโดยปริยาย ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.68, $S.D.$= 0.73) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การเน้นถึงการปฏิบัติงานด้วยความมุ่งมั่นขององค์กร มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.77, $S.D.$= 0.86) รองลงมาคือ แรงขับเคลื่อนด้วยความรู้และทักษะของพนักงานในองค์กร ($\overline{X}$ = 3.64, $S.D.$=

1.00) และการตอบสนองต่อปัญหาหรือสถานการณ์ขององค์กร ($\overline{X}$ = 3.64, $S.D.$ = 0.90) ตามลำดับ

ทีมงาน ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.89, $S.D.$ = 0.74) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การบรรลุถึงวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.95, $S.D.$ = 0.97) รองลงมาคือ มีการวางแผนร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ ($\overline{X}$ = 3.89, $S.D.$ = 0.89) และมีการจัดสรรกลุ่มของบุคคลที่จะร่วมในกิจกรรมมีการเกี่ยวข้อง ($\overline{X}$ = 3.84, $S.D.$ = 0.91) ตามลำดับ

วัฒนธรรมขององค์กร ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.74, $S.D.$ = 0.82) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์หรือบริการเพื่อขายให้กับลูกค้า มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.81, $S.D.$ = 0.94) รองลงมาคือ การส่งเสริมทัศนคติและพฤติกรรมของสมาชิกในองค์กร ($\overline{X}$ = 3.74, $S.D.$ = 0.96) และการส่งเสริมความเชื่อและพฤติกรรมไปในทางเดียวกัน ($\overline{X}$ = 3.68, $S.D.$ = 0.99) ตามลำดับ

กระบวนการธุรกิจ ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.79, $S.D.$ = 0.75) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การกำหนดว่ากระบวนการใดเป็นกระบวนการธุรกิจ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.84, $S.D.$ = 0.97) รองลงมาคือ การจัดทำข้อกำหนดที่สำคัญของกระบวนการธุรกิจ ($\overline{X}$ = 3.83, $S.D.$ = 0.90) การออกแบบกระบวนการธุรกิจ ($\overline{X}$ = 3.75, $S.D.$ = 0.85) และการควบคุมและปรับปรุงกระบวนการธุรกิจ ($\overline{X}$ = 3.73, $S.D.$ = 0.92) ตามลำดับ

เน้นถึงลูกค้า ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.81, $S.D.$ = 0.78) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การบูรณาการด้วยเครื่องมือทางธุรกิจและกระบวนการการให้บริการลูกค้า มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.82, $S.D.$ = 0.93) รองลงมาคือ การเน้นถึงลูกค้าหรือตลาดในการขับเคลื่อนการดำเนินงานขององค์กร ($\overline{X}$ = 3.81, $S.D.$ = 0.86) และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในองค์กรเพื่อเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า ($\overline{X}$ = 3.80, $S.D.$ = 0.94) ตามลำดับ

3.2 ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต

ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ที่ศึกษามี 10 ด้าน เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดปัจจัยด้านการลดความสูญเปล่า มี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ดังต่อไปนี้ (5) หมายถึง ดีมาก (4) หมายถึง ดี (3) หมายถึง ปกติ (2) หมายถึง ต่ำ (1) หมายถึง ต่ำมาก สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.7 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับความสำคัญของปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต

ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต	ระดับความสำคัญ		
	$\overline{X}$	*S.D.*	แปลผล
แผนผังแบบเซลลูลาร์	**3.92**	**0.75**	**มาก**
1. การเพิ่มความยืดหยุ่นต่อปริมาณและรูปแบบผลิตภัณฑ์	3.86	0.88	มาก
2. การผลิตสินค้าหลายๆ รูปแบบในเซลหรือส่วนการผลิตเดียวกัน	3.98	0.78	มาก
โครงข่ายซัพพลายเออร์	**3.86**	**0.71**	**มาก**
1. การมองหาพันธมิตรเชิงกลยุทธ์ที่ตอบสนองกลุ่มเป้าหมาย	3.86	0.84	มาก
2. การดำเนินงานที่สอดคล้องกับจริยธรรมและค่านิยมองค์กร	3.82	0.85	มาก
3. การระบุอุปสงค์ที่เท่าเทียมให้แก่ซัพพลายเออร์	3.89	0.84	มาก
การจัดการข้อมูลการผลิต	**3.82**	**0.75**	**มาก**
1. การกำหนดการบริหาร การจัดเก็บข้อมูล และการประมวลข้อมูล	3.81	0.87	มาก
2. การสร้างกระบวนการการแสวงหาและเก็บบันทึกข้อมูลต่อการนำไปใช้	3.80	0.96	มาก
3. การกำหนดการเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายรวดเร็วและถูกต้อง	3.86	0.82	มาก
ระบบดึงและคัมบัง	**3.78**	**0.71**	**มาก**
1. มีการกำหนดตารางการผลิตและการติดต่อสื่อสารระหว่างกระบวนการ	3.79	0.87	มาก
2. การมุ่งหมายเพื่อผลิตสิ่งที่สั่ง ในเวลาที่สั่ง และตามจำนวนที่สั่ง	3.75	0.88	มาก
3. มีระบบการควบคุมการไหลของงานและการเบิกจ่ายวัตถุดิบ	3.81	0.81	มาก

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต	ระดับความสำคัญ		
	$\overline{X}$	*S.D.*	แปลผล
การจัดการเชิงรุก	**3.82**	**0.73**	**มาก**
1. การทำงาน วางแผน จัดการ และเตรียมการอย่างมีคุณภาพ	3.79	0.81	มาก
2. การวางแผนในการจัดการปัญหาและสาเหตุหลักต่างๆ	3.80	0.86	มาก
3. การทำงานแบบตั้งรับไปสู่การทำงานแบบเชิงรุก	3.89	0.87	มาก
ขนาดล๊อต	**3.86**	**0.82**	**มาก**
1. การควบคุมวัสดุคงเพื่อกำหนดปริมาณการผลิต	3.86	0.86	มาก
2. การปรับเปลี่ยนดารผลิตจากขนาดล๊อตเล็กสู่ระบบที่มีประสิทธิภาพ	3.87	0.90	มาก
การตั้งเครื่อง	**3.76**	**0.84**	**มาก**
1. การใช้ทักษะและความเชี่ยวชาญในการตั้งเครื่อง	3.80	0.93	มาก
2. การป้องกันความเสียหายจากความผิดพลาดในการตั้งเครื่อง	3.72	0.87	มาก
ระดับการผลิตคงที่	**3.76**	**0.84**	**มาก**
1. เพิ่มความต้องการใช้และควบคุมปริมาณของปัจจัยการผลิต	3.74	0.91	มาก
2. การควบคุมปัจจัยการผลิตให้คงที่	3.79	0.90	มาก
ระดับคุณภาพ	**3.79**	**0.71**	**มาก**
1. การกำหนดความเหมาะสมกับการใช้งานตามความต้องการ	3.79	0.82	มาก
2. มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดที่ตั้งไว้	3.78	0.87	มาก
3. มีต้นทุนการดำเนินงานที่เหมาะสมได้เปรียบคู่แข่งขัน	3.81	0.82	มาก
การซ่อมบำรุงโดยรวม	**3.78**	**0.75**	**มาก**
1. การป้องกันการชำรุดหรือเสียหายของเครื่องจักรฉุกเฉิน	3.77	0.88	มาก
2. การกำหนดหน่วยงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	3.77	0.94	มาก
เฉลี่ยรวม	**3.82**	**0.83**	**มาก**

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต โดยภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.82, $S.D.$= 0.83) พิจารณารายด้านพบว่า แผนผังแบบเซลลูลาร์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.92, $S.D.$= 0.75) รองลงมาคือ ขนาดล๊อต ($\overline{X}$ = 3.86, $S.D.$= 0.82) โครงข่ายซัพพลายเออร์ ($\overline{X}$ = 3.82, $S.D.$= 0.71) การจัดการข้อมูลการผลิต ($\overline{X}$ = 3.82, $S.D.$= 0.75) การจัดการเชิงรุก ($\overline{X}$ = 3.82, $S.D.$= 0.73) ระดับคุณภาพ ($\overline{X}$ = 3.79, $S.D.$= 0.71) การซ่อมบำรุงโดยรวม ($\overline{X}$ = 3.78, $S.D.$= 0.75) ระบบดึงและคัมบัง ($\overline{X}$ = 3.78, $S.D.$= 0.71) การตั้งเครื่อง ($\overline{X}$ = 3.76, $S.D.$= 0.84) และระดับการผลิตคงที่ ($\overline{X}$ = 3.76, $S.D.$= 0.84) ตามลำดับ ซึ่งสามารถแจกแจงรายละเอียดแต่ละด้านได้ดังนี้

แผนผังแบบเซลลูลาร์ ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.92, $S.D.$= 0.75) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การผลิตสินค้าหลายๆ รูปแบบในเซลหรือส่วนการผลิตเดียวกัน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด($\overline{X}$ = 3.98, $S.D.$= 0.78) รองลงมาคือ การเพิ่มความยืดหยุ่นต่อปริมาณและรูปแบบผลิตภัณฑ์ ($\overline{X}$ = 3.86, $S.D.$= 0.88) ตามลำดับ

โครงข่ายซัพพลายเออร์ ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.86, $S.D.$= 0.71) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การระบุอุปสงค์ที่เท่าเทียมให้แก่ซัพพลายเออร์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.89, $S.D.$= 0.84) รองลงมาคือ การมองหาพันธมิตรเชิงกลยุทธ์ที่ตอบสนองกลุ่มเป้าหมาย ($\overline{X}$ = 3.86, $S.D.$= 0.84) และการดำเนินงานที่สอดคล้องกับจริยธรรมและค่านิยมองค์กร ($\overline{X}$ = 3.82, $S.D.$= 0.85) ตามลำดับ

การจัดการข้อมูลการผลิต ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.82, $S.D.$= 0.75) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การกำหนดการเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายรวดเร็วและถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.86, $S.D.$= 0.82) รองลงมาคือ การกำหนดการบริหาร การจัดเก็บข้อมูล และการประมวลข้อมูล ($\overline{X}$ = 3.81, $S.D.$= 0.87) และการสร้างกระบวนการการแสวงหาและเก็บบันทึกข้อมูลต่อการนำไปใช้ ($\overline{X}$ = 3.80, $S.D.$= 0.96) ตามลำดับ

ระบบดึงและคัมบัง ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.78, $S.D.$= 0.71) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ มีระบบการควบคุมการไหลของงานและการเบิกจ่ายวัตถุดิบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.81, $S.D.$= 0.81) รองลงมาคือ มีการกำหนดตารางการผลิตและการติดต่อสื่อสารระหว่างกระบวนการ ($\overline{X}$ = 3.79, $S.D.$= 0.87) และการมุ่งหมายเพื่อผลิตสิ่งที่สั่ง ในเวลาที่สั่ง และตามจำนวนที่สั่ง ($\overline{X}$ = 3.75, $S.D.$= 0.88) ตามลำดับ

การจัดการเชิงรุก ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.82, $S.D.$= 0.73) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การทำงานแบบตั้งรับไปสู่การทำงานแบบเชิงรุก มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.89, $S.D.$= 0.87) รองลงมาคือ การวางแผนในการจัดการปัญหาและสาเหตุหลักต่างๆ ($\overline{X}$ = 3.80, $S.D.$=0.86) และการทำงาน วางแผน จัดการ และเตรียมการอย่างมีคุณภาพ ($\overline{X}$ = 3.79, $S.D.$= 0.81) ตามลำดับ

ขนาดล๊อต ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.86, $S.D.$= 0.82) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การปรับเปลี่ยนดารผลิตจากขนาดล๊อตเล็กสู่ระบบที่มีประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.87, $S.D.$= 0.90) รองลงมาคือ การควบคุมวัสดุคงเพื่อกำหนดปริมาณการผลิต ($\overline{X}$ = 3.86, $S.D.$= 0.86) ตามลำดับ

การตั้งเครื่อง ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.76, $S.D.$= 0.84) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การใช้ทักษะและความเชี่ยวชาญในการตั้งเครื่อง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.80, $S.D.$= 0.93) รองลงมาคือ การป้องกันความเสียหายจากความผิดพลาดในการตั้งเครื่อง ($\overline{X}$ = 3.72, $S.D.$= 0.87) ตามลำดับ

ระดับการผลิตคงที่ ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.76, $S.D.$= 0.84) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การควบคุมปัจจัยการผลิตให้คงที่ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.79, $S.D.$= 0.90) รองลงมาคือ เพิ่มความต้องการใช้และควบคุมปริมาณของปัจจัยการผลิต ($\overline{X}$ = 3.74, $S.D.$= 0.91) ตามลำดับ

ระดับคุณภาพ ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.79, $S.D.$= 0.71) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ มีต้นทุนการดำเนินงานที่เหมาะสมได้เปรียบคู่แข่งขัน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.81, $S.D.$= 0.82) รองลงมาคือ การกำหนดความเหมาะสมกับการใช้งานตามความต้องการ ($\overline{X}$ = 3.79, $S.D.$= 0.82) และมีความสอดคล้องกับข้อกำหนดที่ตั้งไว้ ($\overline{X}$ = 3.78, $S.D.$= 0.87) ตามลำดับ

การซ่อมบำรุงโดยรวม ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.78, $S.D.$= 0.75) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การกำหนดหน่วยงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ($\overline{X}$ = 3.77, $S.D.$= 0.94) และการป้องกันการชำรุดหรือเสียหายของเครื่องจักรฉุกเฉิน ($\overline{X}$ = 3.77, $S.D.$= 0.88) ตามลำดับ

3.4 ปัจจัย Lean Six Sigma

ปัจจัย Lean Six Sigma ที่ศึกษามี 3 ด้าน เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดปัจจัยด้านการเพิ่มคุณค่า มี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ดังต่อไปนี้ (5) หมายถึง ดีมาก (4) หมายถึง ดี (3) หมายถึง ปกติ (2) หมายถึง ต่ำ (1) หมายถึง ต่ำมาก สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.8 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับความสำคัญของปัจจัย Lean Six Sigma

ปัจจัย Lean Six Sigma	ระดับความสำคัญ		
	$\overline{X}$	*S.D.*	แปลผล
การลดความสูญเปล่า	**3.79**	**0.68**	**มาก**
1. ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป	3.82	0.83	มาก
2. ความสูญเปล่าจากการเก็บวัสดุคงคลัง	3.78	0.86	มาก
3. ความสูญเปล่าจากการขนส่ง	3.77	0.86	มาก
4. ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว	3.76	0.85	มาก
5. ความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิต	3.75	0.85	มาก
6. ความสูญเปล่าจากการรอคอย	3.77	0.86	มาก
7. ความสูญเปล่าจากการผลิตของเสีย	3.86	0.86	มาก
ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา	**3.79**	**0.75**	**มาก**
1. การระบุปัญหาและอุปสรรคเกิดขึ้นอยู่เสมอ	3.82	0.90	มาก
2. ความรวดเร็ว ฉับไวเพื่อลดความเสียหายต่อธุรกิจของลูกค้า	3.83	0.86	มาก
3. การเป็นที่พึ่งให้กับลูกค้าเมื่อเกิดมีปัญหา	3.71	0.93	มาก
ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา	**3.71**	**0.84**	**มาก**
1. การแก้ปัญหาที่ดีและมีประสิทธิภาพ	3.71	0.90	มาก
2. การพิจารณาถึงกระบวนการของการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ	3.68	0.96	มาก
3. การตรวจสอบและเครื่องมือในการวิเคราะห์ปัญหาและการตัดสินใจ	3.74	0.93	มาก
เฉลี่ยรวม	**3.81**	**0.63**	**มาก**

จากตารางที่ 4.8 พบว่า Lean Six Sigma โดยภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.81, $S.D.$= 0.63) พิจารณารายด้านพบว่า ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.79, $S.D.$= 0.75) รองลงมาคือ การลดความสูญเปล่า ($\overline{X}$ = 3.79, $S.D.$= 0.68) ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา ($\overline{X}$ = 3.71, $S.D.$= 0.84) ตามลำดับ ซึ่งสามารถแจกแจงรายละเอียดแต่ละด้านได้ดังนี้

การลดความสูญเปล่า ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.79, $S.D.$= 0.68) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่

ความสูญเปล่าจากการผลิตของเสีย มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.86, $S.D.$= 0.86) รองลงมาคือ ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป ($\overline{X}$ = 3.82, $S.D.$= 0.83) ความสูญเปล่าจากการเก็บวัสดุคงคลัง ($\overline{X}$ = 3.78, $S.D.$= 0.86) ความสูญเปล่าจากการขนส่ง และความสูญเปล่าจากการรอคอย ($\overline{X}$ = 3.77, $S.D.$= 0.86) เท่ากัน ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว ($\overline{X}$ = 3.76, $S.D.$= 0.85) และความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิต ($\overline{X}$ = 3.75, $S.D.$= 0.85) ตามลำดับ

ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.79, $S.D.$= 0.75) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ความรวดเร็ว ฉับไวเพื่อลดความเสียหายต่อธุรกิจของลูกค้า มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.83, $S.D.$= 0.86) รองลงมาคือ การระบุปัญหาและอุปสรรคเกิดขึ้นอยู่เสมอ ($\overline{X}$ = 3.82, $S.D.$= 0.90) และการเป็นที่พึ่งให้กับลูกค้าเมื่อเกิดมีปัญหา ($\overline{X}$ = 3.71, $S.D.$= 0.93) ตามลำดับ

ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา ภาพรวม ความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.71, $S.D.$= 0.84) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การตรวจสอบและเครื่องมือในการวิเคราะห์ปัญหาและการตัดสินใจ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.74, $S.D.$= 0.93) รองลงมาคือ การแก้ปัญหาที่ดีและมีประสิทธิภาพ ($\overline{X}$ = 3.71, $S.D.$= 0.90) และการพิจารณาถึงกระบวนการของการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ($\overline{X}$ = 3.68, $S.D.$= 0.96) ตามลำดับ

ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบข้อมูลก่อนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง

4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้

การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการแจกแจงปกติของตัวแปรเดียว ซึ่งเป็นข้อตกลงเบื้องต้นของการตรวจสอบข้อมูลก่อนวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม LISREL เนื่องจาก การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรจะทำให้นักวิจัยทราบว่าลักษณะการแจกแจงของตัวแปรเป็นแบบใด โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ด้วยสถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ค่าเบ้ (Skewness) ความโด่ง (Kurtosis) เพื่อทำให้สามารถสรุปได้ว่าตัวแปรในการวิจัยแต่ละตัวมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่อย่างไร (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) โดยการตรวจสอบการแจกแจงปกติของตัวแปรเดียวนิยมตรวจสอบโดยพิจารณาค่าเบ้ (Skewness) ความโด่ง (Kurtosis) (สุภมาส อังศุโชติ และคณะ, 2554) ซึ่งประกอบด้วย ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ ซึ่งเป็นตัวแปรบ่งชี้ของตัวแปรแฝง (Latent Variable) จำนวน 5 องค์ประกอบ คือ (1) การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ จำนวน 3 ด้าน (2) การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้

จำนวน 7 ด้าน (3) ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ จำนวน 4 ด้าน (4) ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต จำนวน 10 ด้าน และ (5) Lean Six Sigma จำนวน 3 ด้าน

ตารางที่ 4.9 ค่าสถิติพรรณนาลักษณะของตัวแปร (n = 400)

ตัวแปร	$\overline{X}$	S.D.	MIN	MAX	แปลผล	Skewness	Kurtosis	CV
MTH								
IP	3.82	0.68	1.33	5.00	มาก	-0.45	0.55	17.80
LC	3.68	0.75	1.00	5.00	มาก	-0.54	0.70	20.48
LM	3.62	0.78	1.00	5.00	มาก	-0.45	0.24	21.54
CNO								
TM	3.89	0.69	1.33	5.00	มาก	-0.52	0.54	17.66
LS	3.74	0.74	1.00	5.00	มาก	-0.40	0.09	19.68
SK	3.68	0.73	1.00	5.00	มาก	-0.33	0.07	19.87
TW	3.89	0.74	1.33	5.00	มาก	-0.64	0.18	18.98
CC	3.74	0.82	1.00	5.00	มาก	-0.62	0.34	21.80
BP	3.79	0.75	1.00	5.00	มาก	-0.62	0.50	19.86
FC	3.81	0.78	1.00	5.00	มาก	-0.60	0.33	20.62
CM	3.92	0.75	1.00	5.00	มาก	-0.42	0.16	19.05
NS	3.86	0.71	1.00	5.00	มาก	-0.48	0.34	18.35
PM	3.82	0.75	1.00	5.00	มาก	-0.42	-0.03	19.51
PC	3.78	0.71	1.33	5.00	มาก	-0.36	0.04	18.70
PG	3.82	0.73	1.67	5.00	มาก	-0.40	-0.13	18.97
LO	3.86	0.82	1.00	5.00	มาก	-0.56	0.38	21.20
SU	3.76	0.84	1.00	5.00	มาก	-0.54	0.32	22.29
FD	3.76	0.84	1.00	5.00	มาก	-0.48	0.31	22.42
LQ	3.79	0.71	1.00	5.00	มาก	-0.39	0.21	18.67
MN	3.78	0.75	1.00	5.00	มาก	-0.34	0.04	19.72
LSS								
WR	3.79	0.68	1.71	5.00	มาก	-0.37	0.06	17.93
QF	3.79	0.75	1.00	5.00	มาก	-0.43	0.21	19.92
EP	3.71	0.84	1.00	5.00	มาก	-0.46	-0.02	22.70

จากตารางที่ 4.8 แสดงการวิเคราะห์ค่าสถิติพรรณนาลักษณะของตัวแปรสังเกตได้ พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.62 – 3.92) มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ระหว่าง 0.68 - 0.84 แสดงให้เห็นว่าข้อมูลมีการกระจายอยู่ใกล้กับค่าเฉลี่ย เนื่องจาก ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังกล่าวมีค่าไม่เกิน 1 ซึ่งจาก 27 องค์ประกอบ มีค่าความเบ้ (Skewness) มีค่าอยู่ระหว่าง -0.34 ถึง -0.62 ซึ่งมีค่าเป็นลบ ทุกองค์ประกอบ หมายถึง มีการแจกแจงข้อมูลแบบเบ้ซ้าย แสดงว่าตัวอย่างส่วนใหญ่มีค่าคะแนนทั้ง 27 องค์ประกอบ สูงกว่าคะแนนเฉลี่ย ส่วนค่าความโด่ง (Kurtosis) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.70 ซึ่งมีค่าเป็นบวก 22 องค์ประกอบ แสดงถึงการกระจายค่อนข้างน้อย การแจกแจงของข้อมูลอยู่ในลักษณะสูงกว่าโค้งปกติ และมีค่าเป็นลบ 5 องค์ประกอบ มีค่าเท่ากับ -0.02 ถึง -0.22 แสดงถึงการกระจายค่อนข้างมาก การแจกแจงของข้อมูลอยู่ในลักษณะแบนกว่าโค้งปกติ แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่าความเบ้และความโด่ง พบว่า ค่าความเบ้และความความโด่งมีความแตกต่างจากศูนย์เพียงเล็กน้อย แต่จัดว่าใกล้ศูนย์ จึงถือว่าตัวแปรสังเกตได้มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง

4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้โดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation) ทำให้ได้ เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง เนื่องจาก ข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญของการวิเคราะห์องค์ประกอบ คือ ตัวแปรต้องมีความสัมพันธ์กัน เพื่อวัตถุประสงค์หลักของการวิเคราะห์องค์ประกอบในการรวมกลุ่มของตัวแปรที่สัมพันธ์กัน ซึ่งการตรวจสอบว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมากหรือไม่ ผู้วิจัยใช้ค่าสถิติทดสอบ 2 ค่า คือ Kaiser-Mayer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) และสถิติ Bartlett's test of sphericity เพื่อทดสอบว่าตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (Identity Matrix) หรือไม่ (สุภมาส อังศุโชติ และคณะ, 2554) ผลการวิเคราะห์สามารถนำเสนอได้ดังนี้

ตารางที่ 4.10 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรสังเกตได้

	IP	LC	LM	TM	LS	SK	TW	CC	BP	FC	CM	NS	PM
IP	1												
LC	0.623**	1											
LM	0.636**	0.696**	1										
TM	0.583**	0.591**	0.617**	1									
LS	0.634**	0.619**	0.680**	0.680**	1								
SK	0.517**	0.555**	0.581**	0.589**	0.736**	1							
TW	0.562**	0.621**	0.595**	0.617**	0.700**	0.707**	1						
CC	0.501**	0.564**	0.507**	0.532**	0.631**	0.627**	0.693**	1					
BP	0.554**	0.561**	0.556**	0.658**	0.692**	0.628**	0.702**	0.719**	1				
FC	0.513**	0.531**	0.546**	0.621**	0.650**	0.549**	0.635**	0.646**	0.796**	1			
CM	0.524**	0.475**	0.497**	0.589**	0.632**	0.562**	0.564**	0.481**	0.620**	0.584**	1		
NS	0.583**	0.542**	0.548**	0.606**	0.667**	0.611**	0.628**	0.569**	0.639**	0.644**	0.725**	1	
PM	0.484**	0.542**	0.584**	0.589**	0.685**	0.619**	0.618**	0.584**	0.684**	0.637**	0.661**	0.754**	1
PC	0.526**	0.545**	0.583**	0.590**	0.670**	0.617**	0.661**	0.624**	0.716**	0.642**	0.611**	0.696**	0.785**
PG	0.510**	0.505**	0.505**	0.547**	0.643**	0.558**	0.562**	0.569**	0.677**	0.610**	0.632**	0.627**	0.680**
LO	0.485**	0.472**	0.512**	0.536**	0.605**	0.533**	0.576**	0.586**	0.684**	0.640**	0.567**	0.630**	0.659**
SU	0.402**	0.407**	0.459**	0.458**	0.529**	0.512**	0.491**	0.487**	0.572**	0.511**	0.500**	0.470**	0.606**
FD	0.383**	0.387**	0.471**	0.424**	0.549**	0.505**	0.451**	0.468**	0.560**	0.504**	0.525**	0.488**	0.618**
LQ	0.511**	0.425**	0.495**	0.475**	0.591**	0.519**	0.504**	0.486**	0.562**	0.533**	0.593**	0.691**	0.605**
MN	0.392**	0.464**	0.492**	0.462**	0.559**	0.538**	0.523**	0.486**	0.565**	0.520**	0.552**	0.576**	0.719**
WR	0.491**	0.505**	0.555**	0.523**	0.647**	0.580**	0.566**	0.561**	0.663**	0.590**	0.568**	0.604**	0.667**
QF	0.460**	0.475**	0.499**	0.476**	0.576**	0.519**	0.515**	0.494**	0.607**	0.550**	0.525**	0.495**	0.586**
EP	0.353**	0.350**	0.437**	0.362**	0.494**	0.427**	0.382**	0.411**	0.529**	0.456**	0.434**	0.367**	0.521**

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

	PC	PG	LO	SU	FD	LQ	MN	WR	QF	EP
PC	1									
PG	0.761**	1								
LO	0.701**	0.748**	1							
SU	0.647**	0.626**	0.588**	1						
FD	0.603**	0.616**	0.568**	0.816**	1					
LQ	0.621**	0.579**	0.529**	0.445**	0.433**	1				
MN	0.640**	0.552**	0.531**	0.491**	0.471**	0.760**	1			
WR	0.769**	0.748**	0.656**	0.610**	0.572**	0.753**	0.818**	1		
QF	0.613**	0.659**	0.705**	0.658**	0.621**	0.632**	0.666**	0.796**	1	
EP	0.537**	0.541**	0.468**	0.738**	0.771**	0.531**	0.595**	0.688**	0.734**	1
Bartlett's test of sphericity = 10420.586, df = 351, p = 0.000, KMO = 0.958										

หมายเหตุ ** $p < 0.01$

จากตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 25 ตัวแปร พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด 300 คู่ ซึ่งเป็นตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันและความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกคู่มีทิศทางเดียวกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวก มีขนาดของความสัมพันธ์หรือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.350 - 0.818 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

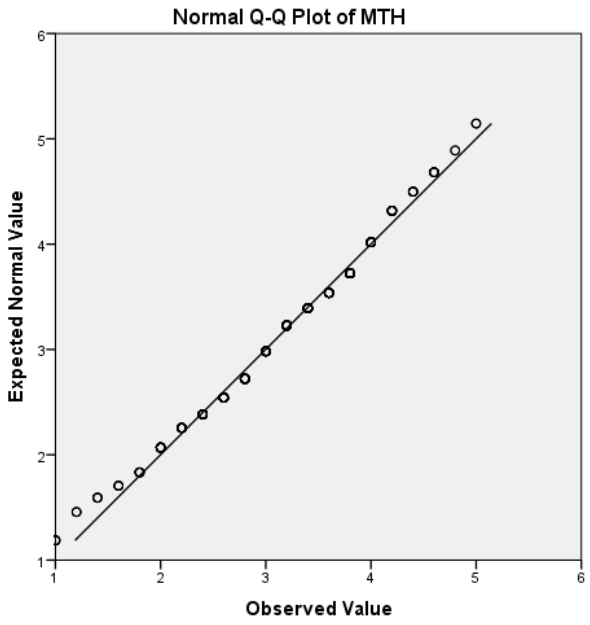
เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ทุกคู่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน (ทางบวก) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยตัวแปรสังเกตได้ที่มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมาก ($r > 0.8$) จำนวน 2 คู่ ตัวแปรสังเกตได้ที่มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ($0.6 < r < 0.8$) จำนวน 134 คู่ ส่วนตัวแปรสังเกตได้ที่มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ($0.4 < r < 0.6$) จำนวน 150 คู่ และตัวแปรสังเกตได้ที่มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ($r < 0.4$) จำนวน 65 คู่ ตัวแปรสังเกตได้ คู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงมากที่สุด คือ การซ่อมบำรุงโดยรวม (MN) กับ การลดความสูญเปล่า (WR) ($r = 0.818$) ส่วนตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์กันต่ำที่สุด คือ การอนุญาตให้ใช้สิทธิ (LC) กับ ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา (EP) ($r = 0.350$) แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทุกคู่ ในภาพรวม พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทุกคู่ส่วนใหญ่มีค่าไม่เกิน 0.85 (Kline, 2011) ความสัมพันธ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าตัวแปรสังเกตได้มีระดับความสัมพันธ์ไม่สูงมากนักไม่เกิดปัญหา Multicollineartiry และตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดอยู่บนองค์ประกอบร่วมกัน ดังนั้น มีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง

เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity พบว่า มีค่าเท่ากับ 10420.586 df = 351 (p = 0.000) แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (Indentity matrix) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันอย่างเพียงพอที่จะสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) ซึ่งมีค่าใกล้ 1 (0.958) แสดงให้เห็นว่าตัวแปรสังเกตได้มีความสัมพันธ์กันมาก เหมาะสมในการนำไปใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนกับโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ต่อไป เนื่องจาก ค่าดัชนีมีค่า 0.80 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อมูลเหมาะสมที่จะทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ดีมาก (สุภมาส อังศุโชติ และคณะ, 2554 อ้างอิงจาก Hair et al., 2006)

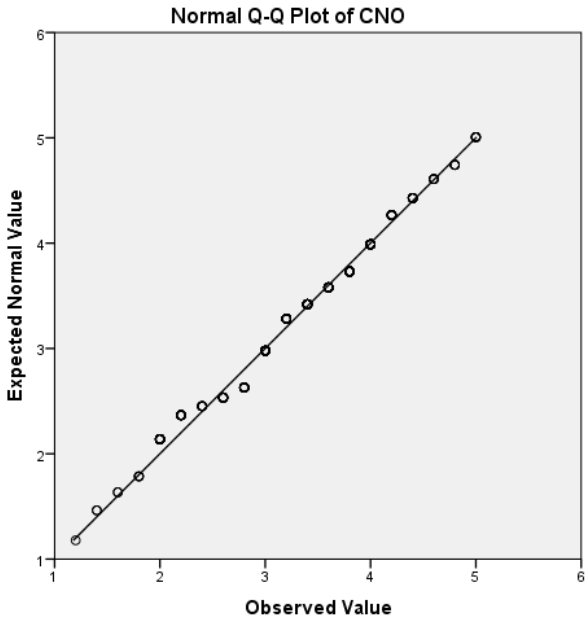
การตรวจสอบลักษณะการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล (Normality)

การตรวจสอบลักษณะการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลเพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการประมาณค่าของตัวแปรหรือความแกร่ง (Robustness) ของการประมาณค่าสถิติวิเคราะห์ที่ใช้ในการทดสอบแบบ *t* และ *F* มีข้อตกลงเบื้องต้นว่าตัวแปรต้องมีการแจกแจงแบบปกติ (Hair Black, and Babin Anderson, 2010 และนงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ควรทำการตรวจสอบลักษณะการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลสำหรับตัวแปรต่อเนื่อง (Metric) ทุกตัวที่อยู่ในการวิเคราะห์

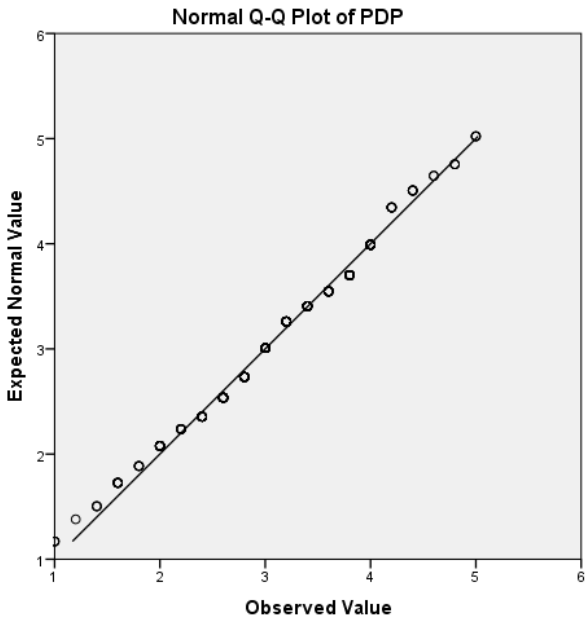
การตรวจสอบลักษณะการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลทำได้โดยการตรวจสอบแผนภาพ Normal Q-Q plot ผลจากการวิเคราะห์แผนภาพ Normal Q-Q plot แต่ละตัวแปรพบว่า ได้เส้นตรงในแนวทแยง สรุปได้ว่าตัวแปรแต่ละตัวมีลักษณะการแจกแจงแบบโค้งปกติ (Hair et al., 2010, Hair Black and Babin Anderson, 2006 และนงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ผลดังแสดงในภาพประกอบที่ 4.1 ถึงภาพประกอบที่ 4.5



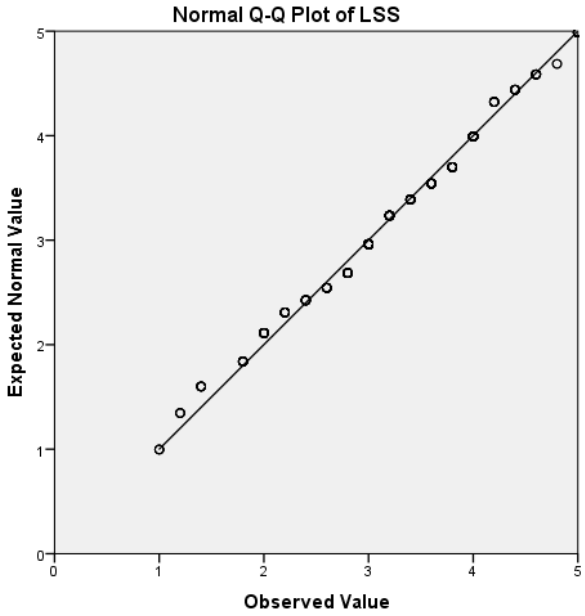
ภาพประกอบที่ 4.1 การแจกแจงของข้อมูลตัวแปรด้านการสร้างได้เปรียบในการแข่งขันจับต้องได้ (MTH)



ภาพประกอบที่ 4.2 การแจกแจงของข้อมูลตัวแปรด้านการสร้างได้เปรียบในการแข่งขันจับต้องไม่ได้ (CNO)



ภาพประกอบที่ 4.3 การแจกแจงของข้อมูลตัวแปรด้านกระบวนการการผลิต (PDP)

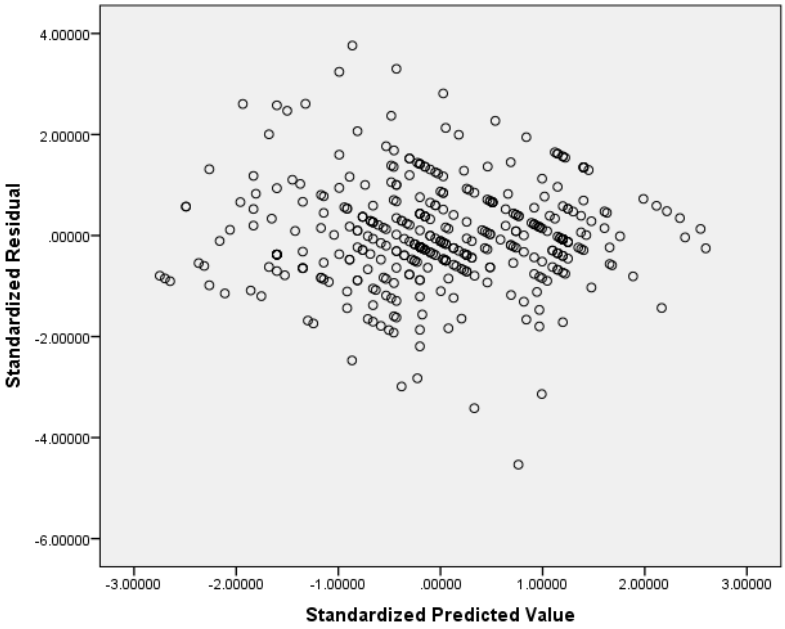


ภาพประกอบที่ 4.4 การแจกแจงของข้อมูลตัวแปรด้าน Lean Six Sigma (LSS)

การตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ของการกระจาย (Homoscedasticity)

ความเป็นเอกพันธ์ของการกระจาย (Homoscedasticity) ใช้กับการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งตัวแปรต้น และตัวแปรตามเป็นตัวแปรต่อเนื่อง (Metric Variable) ส่วนความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of Variances) นั้นใช้กับการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่มีตัวแปรตามเป็นตัวแปรต่อเนื่อง (Metric Variable) และตัวแปรต้นเป็นตัวแปรไม่ต่อเนื่อง (Non-Metric Variable) ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยตรวจสอบลักษณะความเป็นเอกพันธ์ของการกระจายเนื่องจากทั้งตัวแปรต้น และตัวแปรตามเป็นตัวแปรต่อเนื่องโดยนิยามลักษณะความเป็นเอกพันธ์ของการกระจายหมายถึงคุณสมบัติของตัวแปรตามที่มีการกระจายไม่ต่างกันทุกค่าของตัวแปรต้น (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) วิธีการตรวจสอบทำได้โดยการสร้างแผนภาพกระจัดกระจายที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเศษที่เหลือ (Standardized Residual) กับค่าพยากรณ์ (Standardized Predicted) ความเป็นเอกพันธ์ของการกระจาย โดยพิจารณาจากค่า Standardized Residual หากมีการกระจายตัวแบบสุ่มโดยไม่มีการเพิ่มขึ้น หรือลดลงอย่างมีแบบแผน จึงจะสรุปได้ว่า มีความเป็นเอกพันธ์ของการกระจายนั่นเอง

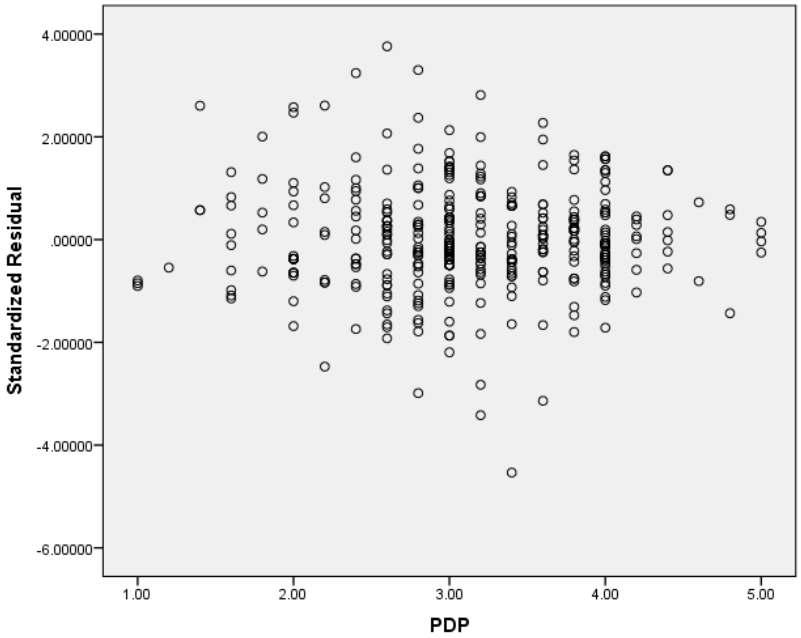
จากภาพที่ 4.5 ถึงภาพที่ 4.6 พบว่า ค่าเศษที่เหลือมีการกระจายอย่างไม่มีแบบแผนโดยไม่พบว่า ค่าเศษที่เหลือมีรูปแบบแนวโน้มไปในทางมากขึ้น หรือลดลงอย่างมีแบบแผน สรุปได้ว่าข้อมูลเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการมีเอกพันธ์ของการกระจาย



ภาพประกอบที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเศษที่เหลือ (Standardized Residual) กับค่าพยากรณ์ (Standardized Predicted Value) โดย Lean Six Sigma เป็นตัวแปรตาม

การตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (Linearity)

สถิติวิเคราะห์ทุกประเภทที่มีพื้นฐานการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันต้องมีข้อตกลงเบื้องต้นว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่เป็นแบบเส้นตรง วิธีการตรวจสอบทำได้โดยการตรวจสอบแผนภาพกระจัดกระจาย (Scatter Plot) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเศษที่เหลือ (Standardized Residual) กับตัวแปรอิสระแต่ละตัว (Independent Variable) เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปร (Lin Lu, 2000 และนงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)จากแผนภาพกระจัดกระจายพบว่า ค่าเศษที่เหลือมีการกระจายอย่างไม่มีแบบแผนโดยไม่พบว่า ค่าเศษที่เหลือมีรูปแบบแนวโน้มไปในทางมากขึ้นหรือลดลงอย่างมีแบบแผน สรุปได้ว่าข้อมูลเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงดังแสดงในภาพที่ 4.6



ภาพประกอบที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างเศษที่เหลือ (Standardized Residual) กับตัวชี้วัดตัวแปรแฝงด้านกระบวนการการผลิต (PDP) ในกรณีที่ Lean Six Sigma เป็นตัวแปรตาม

การตรวจสอบภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (Muticollinearlity)

ภาวะร่วมเส้นตรงพหุ หมายถึง ภาวะที่มีตัวแปรในการวิจัยที่เป็นตัวแปรต้นมีอิทธิพลทางตรงกันสูงมาก และมีผลเสียต่อการวิเคราะห์ถดถอย ทำให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง วิธีการตรวจสอบภาวะร่วมเส้นตรงพหุทำได้โดยใช้โปรแกรม SPSS วิเคราะห์ตรวจสอบค่าสถิติ 2 ตัว คือ Tolerance และ Variance Inflation Factor (VIF) ค่าสถิติ Tolerance มีค่าใกล้ 0 แสดงว่าตัวแปรนั้นมีอิทธิพลทางตรงกับตัวแปรอื่น ๆ สูง ส่วนค่าที่ใกล้ 1 แสดงว่า ตัวแปรนั้นมีอิทธิพลทางตรงกับตัวแปรอื่น ๆ ต่ำในการวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับค่าสถิติ VIF ที่สูงมาก (มีค่าสูงสุดเท่ากับ10.0) แสดงว่ามีภาวะเส้นตรงพหุสูงมากในกลุ่มตัวแปรต้น (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ค่าสถิติ Tolerance ถ้ามีค่าใกล้ 0 แสดงว่า ตัวแปรนั้นมีอิทธิพลทางตรงกันสูง แต่ถ้ามีค่าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปรนั้นมีอิทธิพลทางตรงกันต่ำ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

ค่าสถิติ VIF ถ้ามีค่าเท่ากับ 10 แสดงว่ามีค่าสูงมาก ก่อให้เกิดปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ ดังนั้นควรมีค่าต่ำกว่า 10 ยิ่งมีค่าน้อยเท่าไร แสดงว่าไม่เกิดปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ ดังตารางที่ 4.8 (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ภาวะร่วมเส้นตรงพหุ

ตัวแปร	Tolerance	VIF
MTH	0.391	2.559
CNO	0.199	5.033
PDP	0.248	4.038

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ค่า Tolerance มีค่าระหว่าง 0.199-0.391 แสดงว่า มีอิทธิพลทางตรงกันต่ำ ไม่ก่อให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ร่วมระหว่างตัวแปร ค่า VIF (Variance Inflation Factor) มีค่าระหว่าง 2.559-5.033 แสดงว่า ไม่มีปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ จึงสรุปได้ว่า การทดสอบด้วยการวิเคราะห์ถดถอยพหุ พบว่า ตัวแปรแต่ละตัวไม่รับอิทธิพลซึ่งกันและกันจากตัวแปรอื่น ๆ และไม่มีปัญหาด้านภาวะร่วมเส้นตรงสูงจึงสามารถนำไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม LISREL ต่อไปนี้ เพื่อหาเส้นทางอิทธิพลต่อไป

ส่วนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษา

5.1 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัด (Construct Validity)

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อการตรวจสอบความเหมาะสมและถูกต้องของโมเดลสมการเชิงโครงสร้างด้วยการพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ และค่า R^2 เพื่อตรวจสอบความผันแปรร่วมของตัวบ่งชี้ ซึ่งสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ (1) การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ (2) การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ (3) กระบวนการการผลิต และ (4) Lean Six Sigma

(1) การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้

ตัวแปรองค์ประกอบการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา (IP) การอนุญาตให้ใช้สิทธิ (LC) และการผูกขาดตามกฎหมาย (LM) ผู้วิจัยทำการตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบของการจัดการคุณภาพ รวมทั้ง 3 คู่ พบว่า ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้ง 3 คู่มีค่าความสัมพันธ์กันในระดับปานกลางระหว่าง 0.623 - 0.696 ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์สหสัมพันธ์ด้วย Bartlett's test of sphericity ได้ค่า Chi-Square = 514.003, df = 3, p = 0.000 ซึ่งแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ไม่ใช่เมทริกซ์เอกลักษณ์ (Identity Matrix) และตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ และค่าดัชนี Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) = 0.726 แสดงว่า ตัวแปรมีความเหมาะสมที่จะทำการวิเคราะห์องค์ประกอบได้ดี

ตารางที่ 4.12 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขององค์ประกอบการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้

ตัวแปร	IP	LC	LM
IP	1		
LC	0.623**	1	
LM	0.636**	0.696**	1
$\overline{X}$	3.82	3.68	3.62
S.D.	0.68	0.75	0.78
Bartlett's test of sphericity = 514.003, df = 3, p = 0.000, KMO = 0.726			

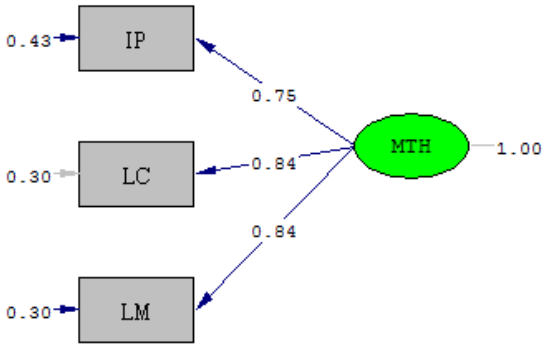
** $p < 0.01$

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันองค์ประกอบของการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ ตารางที่ 4.11 และภาพที่ 4.13 พบว่า ตัวแบบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจาก $\chi^2 = 0.26$, $df = 1$, $p = 0.60720$, CFI = 1.00, GFI = 1.00, AGFI = 1.00, RMSEA=0.000, RMR = 0.002 แสดงว่าตัวแบบการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแบบองค์ประกอบของการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ					สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ
	b	β	*SE*	*t*	R^2	
IP	0.51	0.75	0.03	16.50**	0.57	0.36
LC	0.63	0.84	0.03	20.03**	0.70	0.53
LM	0.65	0.84	0.03	19.20**	0.70	0.52
$\chi^2 = 0.26$, $df = 1$, $p = 0.60720$, CFI = 1.00, GFI = 1.00, AGFI = 1.00, RMSEA=0.000, RMR = 0.002						

** $p < 0.01$



ภาพประกอบที่ 4.7 ผลการตรวจสอบความตรงของตัวแบบการวัดองค์ประกอบของการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้

เมื่อพิจารณาความสำคัญขององค์ประกอบมาตรฐานแต่ละตัวแปรสังเกตได้ในตัวแบบองค์ประกอบของการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก โดยมีขนาดตั้งแต่ 0.75 ถึง 0.84 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัว โดยเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย ได้แก่ การอนุญาตให้ใช้สิทธิ (LC) (β = 0.84) การผูกขาดตามกฎหมาย (LM) (β =0.84) และสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา (IP) (β = 0.75) ตามลำดับ และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบของการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ ร้อยละ 70, 70 และ 57 ตามลำดับ

(2) การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้

ตัวแปรองค์ประกอบการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ ประกอบด้วย 7 ด้าน ได้แก่ ตราสินค้า (TM) ความเป็นผู้นำ (LS) ความรู้และทักษะโดยปริยาย (SK) ทีมงาน (TW) วัฒนธรรมขององค์กร (CC) กระบวนการธุรกิจ (BP) และเน้นถึงลูกค้า (FC) ผู้วิจัยทำการตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้ง 7 องค์ประกอบของการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ รวมทั้ง 21 คู่ พบว่า ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้ง 21 คู่มีค่าความสัมพันธ์กันในระดับต่ำถึงปานกลางระหว่าง 0.532 – 0.796 ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์สหสัมพันธ์ด้วย Bartlett's test of sphericity ได้ค่า Chi-Square = 2089.871, df =21, p = 0.000 ซึ่งแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ไม่ใช่เมทริกซ์เอกลักษณ์ (Identity Matrix) และตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ และค่าดัชนี Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) = 0.915 แสดงว่า ตัวแปรมีความเหมาะสมที่จะทำการวิเคราะห์องค์ประกอบได้ดี

ตารางที่ 4.14 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขององค์ประกอบการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้

ตัวแปร	TM	LS	SK	TW	CC	BP	FC
TM	1						
LS	0.680**	1					
SK	0.589**	0.736**	1				
TW	0.617**	0.700**	0.707**	1			
CC	0.532**	0.631**	0.627**	0.693**	1		
BP	0.658**	0.692**	0.628**	0.702**	0.719**	1	
FC	0.621**	0.650**	0.549**	0.635**	0.646**	0.796**	1
$\overline{X}$	3.89	3.74	3.68	3.89	3.74	3.79	3.81
S.D.	0.69	0.74	0.73	0.74	0.82	0.75	0.78
Bartlett's test of sphericity = 2089.871, df = 21, p = 0.000, KMO = 0.915							

** $p < 0.01$

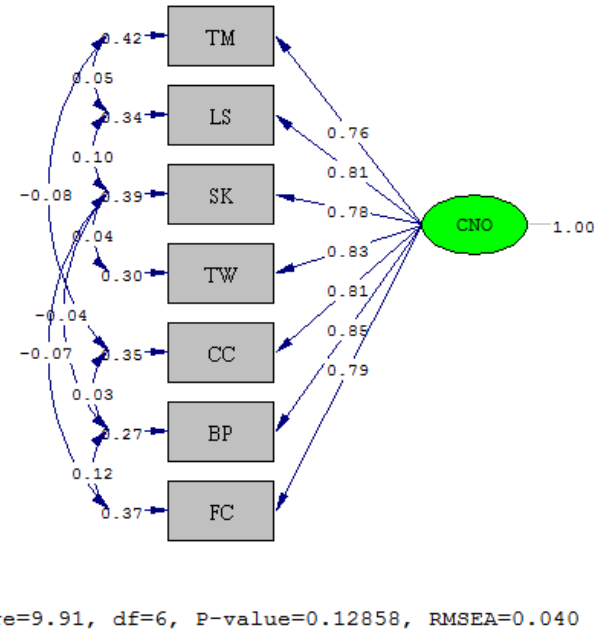
ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันองค์ประกอบของการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ ตารางที่ 4.13 และภาพที่ 4.14 พบว่า ตัวแบบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจาก $\chi^2 = 1.80$, $df = 3$, $p = 0.61580$, CFI = 1.00, GFI = 1.00, AGFI = 0.99, RMSEA=0.000, RMR = 0.003แสดงว่าตัวแบบการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแบบองค์ประกอบของการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ					สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ
	b	β	*SE*	*t*	R^2	
TM	0.52	0.76	0.03	17.19**	0.58	0.24
LS	0.60	0.81	0.03	19.12**	0.66	0.16
SK	0.57	0.78	0.03	17.36**	0.61	0.20
TW	0.62	0.83	0.03	19.93**	0.70	0.26
CC	0.66	0.81	0.04	18.75**	0.65	0.25
BP	0.64	0.85	0.03	20.33**	0.73	0.24
FC	0.62	0.79	0.03	18.30**	0.63	0.17

χ^2 = 9.91, *df* = 6, *p* = 0.12858, CFI = 1.00, GFI = 0.99, AGFI = 0.97, RMSEA=0.040, RMR = 0.006

** *p* <0.01



ภาพประกอบที่ 4.8 ผลการตรวจสอบความตรงของตัวแบบการวัดองค์ประกอบของการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้

เมื่อพิจารณาความสำคัญขององค์ประกอบมาตรฐานแต่ละตัวแปรสังเกตได้ในตัวแบบองค์ประกอบของการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก โดยมีขนาดตั้งแต่ 0.76 ถึง 0.85 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัว โดยเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย ได้แก่ กระบวนการธุรกิจ (BP) (β = 0.85) ทีมงาน (TW) (β =0.83) ความเป็นผู้นำ (LS) (β =0.81) วัฒนธรรมขององค์กร (CC) (β =0.81) เน้นถึงลูกค้า (FC) (β =0.79) ความรู้และทักษะโดยปริยาย (SK) (β =0.78) และตราสินค้า (TM) (β = 0.76) ตามลำดับ และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบของการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ ร้อยละ 73, 70, 66, 65, 63, 61, และ 58 ตามลำดับ

(3) ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต

ตัวแปรองค์ประกอบปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ประกอบด้วย 10 ด้าน ได้แก่ แผนผังแบบเซลลูลาร์ (CM) โครงข่ายซัพพลายเออร์ (NS) การจัดการข้อมูลการผลิต (PM) ระบบดึงและคัมบัง (PC) การจัดการเชิงรุก (PG) ขนาดล๊อต (LO) การตั้งเครื่อง (SU) ระดับการผลิตคงที่ (FD) ระดับคุณภาพ (LQ) และการซ่อมบำรุงโดยรวม (MN) ผู้วิจัยทำการตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้ง 10 องค์ประกอบของปัจจัยด้านกระบวนการการผลิตรวมทั้ง 45 คู่ พบว่า ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้ง 45 คู่มีค่าความสัมพันธ์กันในระดับต่ำถึงปานกลางระหว่าง 0.433 - 0.785 ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์สหสัมพันธ์ด้วย Bartlett's test of sphericity ได้ค่า Chi-Square = 3363.445, df =45, p = 0.000 ซึ่งแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ไม่ใช่เมทริกซ์เอกลักษณ์ (Identity Matrix) และตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ และค่าดัชนี Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) = 0.890 แสดงว่า ตัวแปรมีความเหมาะสมที่จะทำการวิเคราะห์องค์ประกอบได้ดี

ตารางที่ 4.16 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขององค์ประกอบการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้

ตัวแปร	CM	NS	PM	PC	PG	LO	SU	FD	LQ	MN
CM	1									
NS	0.725**	1								
PM	0.661**	0.754**	1							
PC	0.611**	0.696**	0.785**	1						
PG	0.632**	0.627**	0.680**	0.761**	1					
LO	0.567**	0.630**	0.659**	0.701**	0.748**	1				
SU	0.500**	0.470**	0.606**	0.647**	0.626**	0.588**	1			
FD	0.525**	0.488**	0.618**	0.603**	0.616**	0.568**	0.816**	1		
LQ	0.593**	0.691**	0.605**	0.621**	0.579**	0.529**	0.445**	0.433**	1	
MN	0.552**	0.576**	0.719**	0.640**	0.552**	0.531**	0.491**	0.471**	0.760**	1
$\overline{X}$	3.92	3.86	3.82	3.78	3.82	3.86	3.76	3.76	3.79	3.78
S.D.	0.75	0.71	0.75	0.71	0.73	0.82	0.84	0.84	0.71	0.75
Bartlett's test of sphericity = 3363.445, df = 45, p = 0.000, KMO = 0.890										

** $p < 0.01$

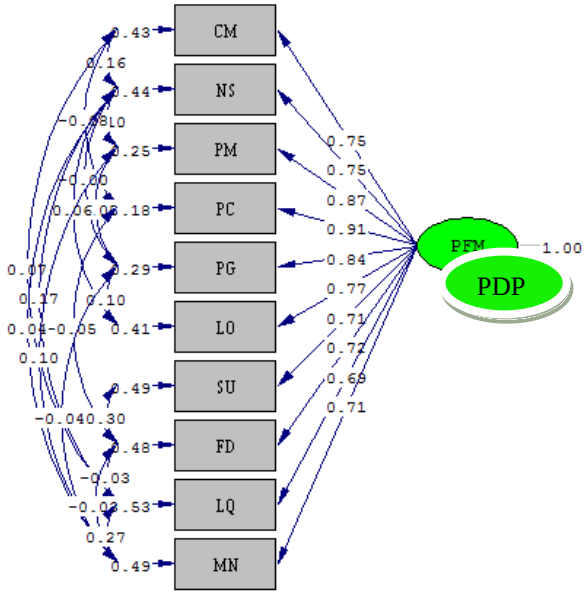
ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันองค์ประกอบของปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ตารางที่ 4.15 และภาพที่ 4.14 พบว่า ตัวแบบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจาก χ^2 = 18.81,*df* = 18, *p* = 0.39939,CFI = 1.00, GFI = 0.99, AGFI = 0.97, RMSEA=0.011, RMR = 0.010 แสดงว่าตัวแบบการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแบบองค์ประกอบของกระบวนการผลิต

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ					สัมประสิทธิ์
	b	β	*SE*	*t*	R^2	องค์ประกอบ
CM	0.56	0.75	0.03	17.09**	0.57	0.22
NS	0.53	0.75	0.03	17.02**	0.56	-0.08
PM	0.65	0.87	0.03	21.41**	0.75	0.31
PC	0.64	0.91	0.03	22.90**	0.82	0.51
PG	0.61	0.84	0.03	20.37**	0.71	0.24
LO	0.63	0.77	0.04	17.88**	0.59	0.08
SU	0.60	0.71	0.04	16.11**	0.51	0.01
FD	0.61	0.72	0.04	16.10**	0.52	0.14
LQ	0.49	0.69	0.03	15.31**	0.47	0.08
MN	0.53	0.71	0.03	15.97**	0.51	0.03

$\chi^2 = 18.81, df = 18, p = 0.39939$,CFI = 1.00, GFI = 0.99, AGFI = 0.97, RMSEA=0.011, RMR = 0.010

** $p < 0.01$



ภาพประกอบที่ 4.9 ผลการตรวจสอบความตรงของตัวแบบการวัดองค์ประกอบของปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต

เมื่อพิจารณาความสำคัญขององค์ประกอบมาตรฐานแต่ละตัวแปรสังเกตได้ในตัวแบบองค์ประกอบของปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก โดยมีขนาดตั้งแต่ 0.69 ถึง 0.91 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัว โดยเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย ได้แก่ ระบบดึงและคัมบัง (PC) (β =0.91) การจัดการข้อมูลการผลิต (PM) (β =0.87) การจัดการเชิงรุก (PG) (β =0.84) ขนาดล๊อต (LO) (β =0.77) แผนผังแบบเซลลูลาร์ (CM) (β =0.75) โครงข่ายซัพพลายเออร์ (NS) (β =0.75) ระดับการผลิตคงที่ (FD) (β =0.72) การตั้งเครื่อง (SU) (β =0.71) การซ่อมบำรุงโดยรวม (MN) (β =0.71) และระดับคุณภาพ (LQ) (β =0.69) ตามลำดับ และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบของปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ร้อยละ 82, 75, 71, 59, 57, 56, 52, 51, 51 และ 47 ตามลำดับ

(4) Lean Six Sigma

ตัวแปรองค์ประกอบLean Six Sigma ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ การลดความสูญเปล่า (WR) ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา (QF) และประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา (EP) ผู้วิจัยทำการตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบของการจัดการคุณภาพ รวมทั้ง 3 คู่ พบว่า ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้ง 3 คู่มีค่าความสัมพันธ์กันในระดับปานกลางระหว่าง 0.688 – 0.796 ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์สหสัมพันธ์ด้วย Bartlett's test of sphericity ได้ค่า Chi-Square = 732.273, df = 3, p = 0.000 ซึ่งแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ไม่ใช่เมทริกซ์เอกลักษณ์ (Identity Matrix) และตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมากพอที่จะสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ และค่าดัชนี Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) = 0.736 แสดงว่า ตัวแปรมีความเหมาะสมที่จะทำการวิเคราะห์องค์ประกอบได้ดี

ตารางที่ 4.18 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขององค์ประกอบ Lean Six Sigma

ตัวแปร	WR	QF	EP
WR	1		
QF	0.796**	1	
EP	0.688**	0.734**	1
$\overline{X}$	3.79	3.79	3.71
S.D.	0.68	0.75	0.84
Bartlett's test of sphericity = 732.273, df = 3, p = 0.000, KMO = 0.736			

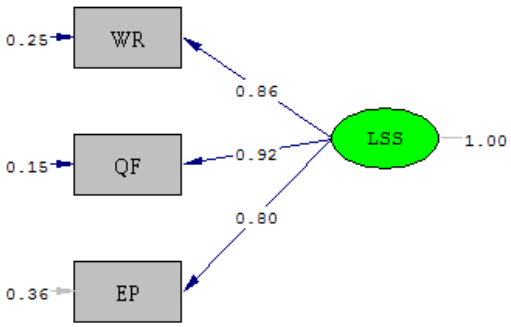
** $p < 0.01$

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันองค์ประกอบของ Lean Six Sigma ตารางที่ 4.17 และภาพที่ 4.15 พบว่า ตัวแบบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจาก $\chi^2 = 0.14$, $df = 1$, $p = 0.71110$, CFI = 1.00, GFI = 1.00, AGFI = 1.00, RMSEA=0.000, RMR = 0.002 แสดงว่าตัวแบบการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแบบองค์ประกอบของ Lean Six Sigma

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ					สัมประสิทธิ์องค์ประกอบ
	b	β	*SE*	*t*	R^2	
WR	0.59	0.86	0.03	20.74**	0.75	0.45
QF	0.69	0.92	0.03	22.87**	0.85	0.70
EP	0.67	0.80	0.04	19.98**	0.64	0.24
$\chi^2 = 0.14$, $df = 1$, $p = 0.71110$, CFI = 1.00, GFI = 1.00, AGFI = 1.00, RMSEA=0.000, RMR = 0.002						

** $p < 0.01$



ภาพประกอบที่ 4.10 ผลการตรวจสอบความตรงของตัวแบบการวัดองค์ประกอบของ Lean Six Sigma

เมื่อพิจารณาความสำคัญขององค์ประกอบมาตรฐานแต่ละตัวแปรสังเกตได้ในตัวแบบองค์ประกอบของLean Six Sigmaพบว่า น้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก โดยมีขนาดตั้งแต่ 0.80 ถึง 0.92 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัว โดยเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย ได้แก่ ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา (QF) ($\beta = 0.92$) การลดความสูญเปล่า (WR)

(β =0.86) และประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา (EP) (β = 0.80) ตามลำดับ และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบของLean Six Sigmaร้อยละ 70, 45 และ 24 ตามลำดับ

5.2 ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างตามสมมติฐาน

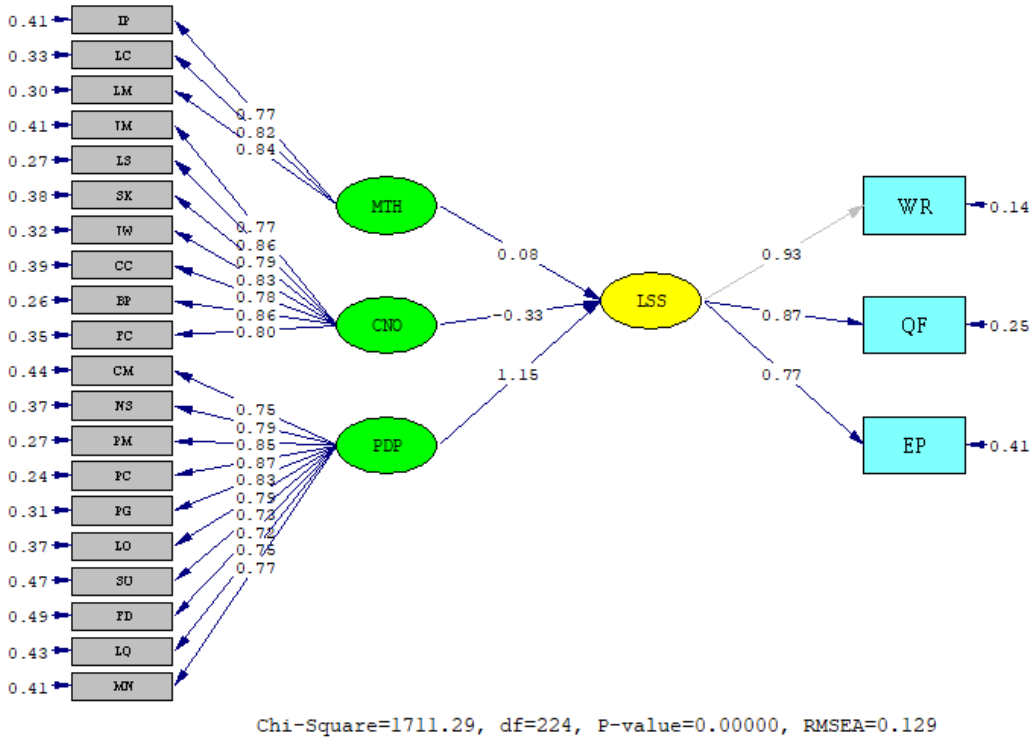
ในการศึกษาการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และกระบวนการผลิต ที่มีผลต่อ Lean Six Sigma ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานไว้ ดังนี้

1. ปัจจัยด้านการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma

2. ปัจจัยด้านการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma

3. ปัจจัยด้านกระบวนการผลิตมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ซึ่งประกอบด้วย การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต และ Lean Six Sigma แสดงดังภาพที่ 4.11 และตารางที่ 4.17



ภาพประกอบที่ 4.11 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลโดยรวม ก่อนทำการปรับโมเดล

ตารางที่ 4.20 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลโดยรวมก่อนจากการปรับแก้โมเดล

ดัชนีความกลมกลืน	เกณฑ์	ค่าดัชนีที่วัดได้	ผลการพิจารณา
χ^2 /df (1711.29/224)	< 2.00	7.639	ไม่ผ่านเกณฑ์
CFI	≥ 0.95	0.96	ผ่านเกณฑ์
GFI	≥ 0.95	0.73	ไม่ผ่านเกณฑ์
AGFI	≥ 0.90	0.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
RMSEA	< 0.05	0.129	ไม่ผ่านเกณฑ์
RMR	< 0.05	0.033	ผ่านเกณฑ์

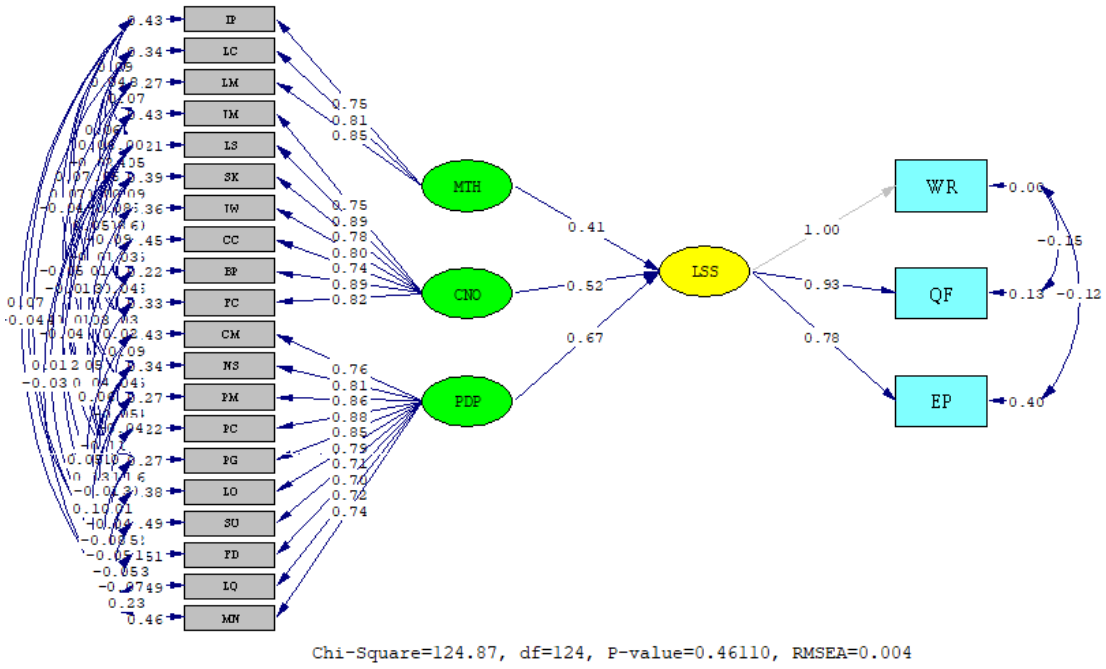
จากตารางที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่าโมเดลการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และกระบวนการผลิต ที่มีผลต่อ Lean Six Sigma ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาจากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องยังไม่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าสถิติที่คำนวณได้ คือ ค่า χ^2 = 1711.29, df = 224, p-value = 0.000, χ^2 /df = 7.639, CFI = 0.96, GFI = 0.73, AGFI = 0.67, RMSEA = 0.129 และ RMR= 0.033 ซึ่งค่าสถิติที่สำคัญบางตัวยังไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ (Joreskog; & Sorbom, 1996)

ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการปรับโมเดล (Model Modification) โดยพิจารณาจากคำแนะนำในการปรับพารามิเตอร์ในโมเดลด้วยค่าดัชนีปรับโมเดล (Model Modification Indices: MI) จากนั้นปรับพารารามิเตอร์โดยยินยอมให้ผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นให้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์กันได้จนกระทั่งค่าดัชนีความกลมกลืนมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพบว่า มีการปรับแก้โมเดล จำนวน 103 ครั้ง ซึ่งในการปรับโมเดลมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้น คือ χ^2 ลดลงจาก 1711.29 เป็น 124.87 และค่า RMSEA ก็ลดลงเช่นเดียวกันจาก 0.129 เป็น 0.004 แสดงให้เห็นว่าการปรับแก้โมเดลเพื่อให้มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยวิธีการดังกล่าวได้ผลค่อนข้างดี และไม่เป็นการแก้ไขแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยด้วย เพราะเป็นการปรับที่ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวแปรเชิงประจักษ์ ไม่ได้ไปเปลี่ยนทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแบบจำลองโดยผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความกลมกลืนของโมเดลโดยรวมหลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับโมเดล ดังตารางที่ 4.18 และภาพที่ 4.12

ตารางที่ 4.21 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลโดยรวมหลังจากการปรับแก้โมเดล

ดัชนีความกลมกลืน	เกณฑ์	ค่าดัชนีที่วัดได้	ผลการพิจารณา
χ^2/df (124.87/124)	< 2.00	1.007	ผ่านเกณฑ์
CFI	≥ 0.95	1.00	ผ่านเกณฑ์
GFI	≥ 0.95	0.97	ผ่านเกณฑ์
AGFI	≥ 0.90	0.94	ผ่านเกณฑ์
RMSEA	< 0.05	0.004	ผ่านเกณฑ์
RMR	< 0.05	0.013	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 4.20 เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความกลมกลืนของโมเดล พบว่า โมเดลสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยมีค่าดัชนีความกลมกลืนทั้ง 6 ดัชนีที่ผ่านเกณฑ์ การยอมรับ คือ ค่าดัชนี χ^2 = 124.87, df = 124, p-value = 0.46110, χ^2/df = 1.007, CFI = 1.00, GFI = 0.97, AGFI = 0.94, RMSEA = 0.004 และ RMR = 0.013 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า โมเดลแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างมีความเหมาะสม กลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์



ภาพประกอบที่ 4.12 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลโดยรวมหลังจากการปรับแก้โมเดล

ส่วนที่ 6 ผลการวิเคราะห์เส้นทาง

6.1 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุของการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และกระบวนการผลิต ที่มีผลต่อ Lean Six Sigma

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุของการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และกระบวนการผลิต ที่มีผลต่อ Lean Six Sigma เพื่อทำการตอบคำถามการวิจัยและสมมติฐานการวิจัย โดยผู้วิจัยนำเสนอผลของอิทธิพลทางตรง (Direct Effects: DE) อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effects: IE) และอิทธิพลรวม (Total Effects: TE) ซึ่งสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.22 การวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรในโมเดลเชิงสาเหตุของการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และกระบวนการผลิต ที่มีผลต่อ Lean Six Sigma

หมายเหตุ * p < 0.05 ** p < 0.01

ปัจจัยเหตุ	**MTH**			**CNO**			**PDP**		
ปัจจัยผล	**DE**	**IE**	**TE**	**DE**	**IE**	**TE**	**DE**	**IE**	**TE**
LSS	0.41**	-	0.41**	0.52**	-	0.52**	0.67**	-	0.67**
	(0.05)	-	(0.05)	(0.08)	-	(0.08)	(0.07)	-	(0.07)
	2.85	-	2.85	2.79	-	2.79	9.07	-	9.07
ค่าสถิติไคว์-สแควร์ = 124.87, df = 124, P = 0.46110, CFI= 1.00, GFI = 0.97, AGFI = 0.94, RMSEA = 0.004, RMR = 0.013									
ตัวแปร	WR	QF	EP	IP	LC	LM	TM	LS	SK
ความเที่ยง	1.00	0.87	0.60	0.57	0.66	0.73	0.57	0.79	0.61
ตัวแปร	TM	CC	BP	FC	CM	NS	PM	PC	PG
ความเที่ยง	0.64	0.55	0.78	0.67	0.57	0.66	0.73	0.78	0.73
ตัวแปร	LO	SU	FD	LQ	MN				
ความเที่ยง	0.62	0.51	0.49	0.51	0.54				
สมการโครงสร้างของตัวแปร	LSS								
R Square	0.65								
เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง									
ตัวแปรแฝง	LSS	MTH	CNO	PDP					
LSS	1.00								
MTH	0.66	1.00							
CNO	0.75	0.85	1.00						
PDP	0.80	0.78	0.90	1.00					

จากตารางที่ 4.21 แสดงการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และกระบวนการผลิต ที่มีผลต่อ Lean Six Sigma ตามสมมติฐานกับ

ข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่ ค่าไคว์-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 124.87 องศาอิสระเท่ากับ 124 ค่าน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 0.46110 นั่นคือ ค่าไคว์-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ โดยค่าดัชนี GFI = 0.97, AGFI = 0.94 และ CFI = 1.00 มีค่าเข้าใกล้ 1 ส่วนดัชนี RMR = 0.013 และ RMSEA = 0.004 มีค่าเข้าใกล้ศูนย์

เมื่อพิจารณาค่าความเที่ยงของตัวแปรสังเกตได้ พบว่า ตัวแปรสังเกตได้มีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.49 – 1.00 โดยตัวแปรที่มีความเที่ยงสูงสุด คือ Lean Six Sigma ด้านการลดความสูญเปล่า (WR) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 1.00 รองลงมาคือ Lean Six Sigma ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา (QF) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.87 และการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้กระบวนการธุรกิจ (BP) และปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ระบบดึงและคัมบัง (PC) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.78 เท่ากัน ส่วนตัวแปรที่มีความเที่ยงต่ำสุด คือ ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ด้านระดับการผลิตคงที่ (FD) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.49

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของสมการโครงสร้างตัวแปรแฝงภายใน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของ Lean Six Sigma มีค่าเท่ากับ 0.65 หรือตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของ Lean Six Sigma (LSS) ได้ร้อยละ 65

เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงมีค่าอยู่ระหว่าง 0.66 - 0.90 โดยตัวแปรทุกคู่เป็นความสัมพันธ์แบบมีทิศทางเดียวกัน คือ มีค่าความสัมพันธ์เป็นบวก โดยตัวแปรแฝงที่มีความสัมพันธ์กันสูงมาก ($r > 0.8$) มีจำนวน 3 คู่ และตัวแปรแฝงที่มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ($0.6 < r < 0.8$) มีจำนวน 3 คู่ โดยตัวแปรแฝงที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากที่สุดซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.90 ($r = 0.90$) คือ ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต (PDP) กับการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ (CNO) รองลงมาคือ การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ (CNO) กับการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ (MTH) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.85 ($r = 0.85$) และ การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ (MTH) กับ Lean Six Sigma (LSS) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์น้อยที่สุดเท่ากับ 0.66 ($r = 0.66$)

เมื่อพิจารณาอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อม ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

(1) การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ (MTH) มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma (LSS) โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ 0.41 ซึ่งเป็นค่าอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

(2) การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ (CNO) มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma (LSS) โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ 0.52 ซึ่งเป็นค่าอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

(3) ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต (PDP) มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma (LSS) โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ 0.67 ซึ่งเป็นค่าอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

6.2 ผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบข้อมูลก่อนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ เพื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบร่วมที่สามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.23 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้

องค์ประกอบ/ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ					สัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ
	b	B	SE	t	R^2	
LSS						
WR	0.67	1.00	-	-	1.00	2.47
QF	0.70	0.93	0.03	22.25**	0.87	0.66
EP	0.62	0.78	0.04	15.85**	0.60	0.47
MTH						
IP	0.51	0.75	0.03	17.10**	0.57	0.28
LC	0.61	0.81	0.03	18.90**	0.66	0.35
LM	0.66	0.85	0.03	20.23**	0.73	0.50

ตารางที่ 4.22 (ต่อ)

องค์ประกอบ/ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ					สัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ
	b	B	SE	t	R^2	
CNO						
TM	0.52	0.75	0.03	17.42**	0.87	0.07
LS	0.65	0.89	0.03	21.58**	0.79	0.43
SK	0.57	0.78	0.03	17.62**	0.61	0.11
TW	0.59	0.80	0.03	19.01**	0.64	0.07
CC	0.61	0.74	0.04	17.04**	0.55	0.01
BP	0.66	0.89	0.03	21.78**	0.78	0.39
PDP						
CM	0.56	0.76	0.03	17.56**	0.57	0.06
NS	0.57	0.81	0.03	19.28**	0.66	0.25
PM	0.64	0.86	0.03	20.92**	0.73	0.03
PC	0.62	0.88	0.03	22.07**	0.78	0.36
PG	0.62	0.85	0.03	20.83**	0.73	0.34
LO	0.64	0.79	0.03	18.59**	0.62	0.01
SU	0.60	0.71	0.04	15.88**	0.51	0.09
FD	0.60	0.70	0.04	15.44**	0.49	0.09
LQ	0.51	0.72	0.03	16.00**	0.51	0.04
MN	0.55	0.74	0.03	16.71**	0.54	0.25

หมายเหตุ ** $p < 0.01$

จากตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (b) ของตัวแปรสังเกตได้ มีค่าเป็นบวกทั้งหมดมีขนาดตั้งแต่ 0.51 ถึง 0.70 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัว โดยตัวแปรสังเกตได้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ องค์ประกอบ Lean Six Sigma (LSS) ได้แก่ ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา (QF) น้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.70 ส่วนตัวแปรสังเกตได้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยที่สุด องค์ประกอบการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ (MTH) คือ สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา (IP) และองค์ประกอบปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต (PDP) ระดับคุณภาพ (LQ) น้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.51 เท่ากัน ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของตัวแปรสังเกต

ได้ทุกค่า (R^2) ซึ่งบอกค่าความแปรปรวนร่วมของตัวแปรสังเกตได้ มีค่าตั้งแต่ 0.49 – 1.00 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (B) เป็นรายองค์ประกอบ พบว่า

(1) องค์ประกอบ Lean Six Sigma (LSS) ตัวแปรที่มีน้ำหนักสำคัญมากที่สุด คือ การลดความสูญเปล่า (WR) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 1.00 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ Lean Six Sigma ร้อยละ 100 รองลงมาคือ ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา (QF) น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.93 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ Lean Six Sigma ร้อยละ 87 และประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา (EP) น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.78 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ Lean Six Sigma ร้อยละ 60

(2) องค์ประกอบการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ (MTH) ตัวแปรที่มีน้ำหนักสำคัญมากที่สุด คือ การผูกขาดตามกฎหมาย (LM) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.85 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ ร้อยละ 73 รองลงมาคือ การอนุญาตให้ใช้สิทธิ (LC) น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.81 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ ร้อยละ 66 และสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา (IP) น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.75 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ ร้อยละ 57

(3) องค์ประกอบการสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ (CNO) ตัวแปรที่มีน้ำหนักสำคัญมากที่สุด คือ ความเป็นผู้นำ (LS) และกระบวนการธุรกิจ (BP) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.89 เท่ากัน แต่มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ ร้อยละ 79 และ 0.78 ตามลำดับ รองลงมาคือ เน้นถึงลูกค้า (FC) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.82 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ ร้อยละ 67 ทีมงาน (TW) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.80 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ ร้อยละ 64 ความรู้และทักษะโดยปริยาย (SK) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.78 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ ร้อยละ 61 ตราสินค้า (TM) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.75 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ ร้อยละ 87 และวัฒนธรรมขององค์กร (CC) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.74 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ ร้อยละ 55

(4) องค์ประกอบปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต (PDP) ตัวแปรที่มีน้ำหนักสำคัญมากที่สุด คือ ระบบดึงและคัมบัง (PC) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.88 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ร้อยละ 78 รองลงมาคือ การจัดการข้อมูลการผลิต (PM) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 86 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ

ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ร้อยละ 73 การจัดการเชิงรุก (PG) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 85 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ร้อยละ 73 โครงข่ายซัพพลายเออร์ (NS) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.81 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ร้อยละ 66 ขนาดล๊อต (LO) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.79 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ร้อยละ 62 แผนผังแบบเซลลูลาร์ (CM) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.76 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ร้อยละ 57 การซ่อมบำรุงโดยรวม (MN) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.74 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ร้อยละ 54 ระดับคุณภาพ (LQ) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.72 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ร้อยละ 51 การตั้งเครื่อง (SU) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.71 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ร้อยละ 51 และระดับการผลิตคงที่ (FD) มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.70 มีความแปรผันร่วมกันกับองค์ประกอบ ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต ร้อยละ 49

ส่วนที่ 7 ผลการวิเคราะห์ตามสมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานที่ 1 การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ (MTH) มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma (LSS) จากผลการวิเคราะห์พบว่า การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้ (MTH) มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ 0.41 ซึ่งเป็นค่าอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สมมติฐานที่ 2 การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ (CNO) มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma (LSS) จากผลการวิเคราะห์พบว่า การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ (CNO) มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ 0.52 ซึ่งเป็นค่าอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สมมติฐานที่ 3 ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต (PDP) มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma (LSS) จากผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ 0.67 ซึ่งเป็นค่าอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 4.24 สรุปผลของการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐาน	ผลการทดสอบ
สมมติฐานที่ 1 การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องได้_มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma	ยอมรับ
สมมติฐานที่ 2 การสร้างได้เปรียบในการแข่งขัน จับต้องไม่ได้ มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma	ยอมรับ
สมมติฐานที่ 3 ปัจจัยด้านกระบวนการการผลิต มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อ Lean Six Sigma	ยอมรับ