

## บทที่ 2

### วรรณกรรมปริทรรศน์

#### 2.1 หลักการของซิกซ์ ซิกม่า

##### 2.1.1 ความเป็นมาและความหมายของซิกซ์ ซิกม่า

หลักการของซิกซ์ ซิกม่านั้นถือกำเนิดครั้งแรกในบริษัทโมโตโรลา (Motorola) เมื่อปี ค.ศ.1980 โดย Bill Smith นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรสายโทรคมนาคมของบริษัท ซึ่งเป็นการประยุกต์วิธีการทางสถิติมาใช้ในงานบริหาร มุ่งเน้นการปรับปรุงในการผลิตเพื่อลดต้นทุนและความแปรปรวนในกระบวนการ เพราะพบว่าความแปรปรวนที่มีมากในกระบวนการนั้นสามารถส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้า (Breyfogle III, Cupello et al. 2001; Eckes 2003) Bob Galvin ผู้บริหารระดับสูงของบริษัทโมโตโรลาในขณะนั้น ได้มอบหมายให้ Jack Germaine รองประธานอาวุโสและผู้อำนวยการฝ่ายคุณภาพเป็นผู้ผลักดันการประยุกต์ใช้หลักการของซิกซ์ ซิกม่า ส่งผลทำให้บริษัทมีผลกำไรเพิ่มขึ้นเกือบ 20 เปอร์เซ็นต์ต่อปี เพราะสามารถลดต้นทุนไปได้ 14 พันล้านเหรียญสหรัฐ (Pande, Neuman et al. 2000) หลังจากนั้นในปี ค.ศ. 1991 บริษัท AlliedSignal หรือในชื่อใหม่ว่า Honeywell ได้นำหลักการของซิกซ์ ซิกม่ามาประยุกต์ใช้และประสบความสำเร็จ ในปี ค.ศ.1998 สามารถเพิ่มผลผลิตได้ 6 เปอร์เซ็นต์และเพิ่มผลกำไรได้เกือบ 13 เปอร์เซ็นต์ เมื่อปี ค.ศ. 1999 บริษัท AlliedSignal สามารถลดต้นทุนไปได้ 600 ล้านเหรียญสหรัฐ (Pande, Neuman et al. 2000) นอกจากนั้นเมื่อปี ค.ศ. 1995 บริษัทเจเนอรัล อิเล็กทริก (General Electric - GE) ตัดสินใจประยุกต์ใช้หลักการของซิกซ์ ซิกม่าบริหารงานภายในบริษัท เวลาถัดมาไม่เกิน 2 ปี บริษัทเจเนอรัล อิเล็กทริก ประสบความสำเร็จโดยสามารถลดต้นทุนได้มากกว่า 320 ล้านเหรียญสหรัฐ (Eckes 2003) นอกจากบริษัทที่กล่าวมาข้างต้นแล้วยังมีอีกหลาย ๆ บริษัท ที่ประสบความสำเร็จในการประยุกต์ใช้หลักการของซิกซ์ ซิกม่า ตัวอย่างเช่น Black & Decker , Bombardier , Dupont , Dow Chemical , Federal Express , Johnson & Johnson , Kodak , Sony เป็นต้น

Six Sigma เป็นเครื่องมือและแนวคิดในการปรับปรุงโดยอาศัยหลักการทางสถิติ เพื่อช่วยให้องค์กรสามารถเพิ่มผลกำไร ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยการลดความผิดพลาด/ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่าง ๆ ให้เหลือน้อยที่สุด และมุ่งเน้นความพึงพอใจของลูกค้าเป็นหัวใจ

สำคัญ คำว่า Sigma ( $\sigma$ ) เป็นตัวอักษรกรีก ซึ่งมีความหมายทางสถิติ คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อใช้วัดความแปรปรวนเฉลี่ยที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยมาตรฐาน ค่าระดับของซิกม่า (Sigma) ที่ยิ่งมากแสดงให้เห็นถึงระดับคุณภาพที่ดีขึ้น และในระดับของซิกซ์ ซิกม่านั้น ขอบเขตหรือมาตรฐานของความผิดพลาด/ของเสียที่สามารถยอมรับได้อยู่ที่ 3.4 ชิ้นต่อชิ้นงาน 1 ล้านชิ้นเท่านั้น (Breyfogle III, Cupello et al. 2001)

กระบวนการของซิกซ์ ซิกม่า สามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะได้แก่ ซิกซ์ ซิกม่า สำหรับการปรับปรุงกระบวนการและซิกซ์ ซิกม่าสำหรับการออกแบบ ซึ่งซิกซ์ ซิกม่า สำหรับการปรับปรุงกระบวนการมี 5 ขั้นตอน คือ 1. การกำหนดปัญหา(Define) 2. การวัดประสิทธิภาพ (Measure) 3. การวิเคราะห์ (Analyze) 4. การปรับปรุง (Improve) 5. การควบคุม (Control) หรือ DMAIC รายละเอียดความหมายและเครื่องมือที่ใช้สำหรับแต่ละขั้นตอน ดังแสดงในตารางที่ 2.1

สำนักหอสมุด

ตารางที่ 2.1

อธิบายรายละเอียดและเครื่องมือในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ DMAIC ของซิกซ์ ซิกม่า

ขั้นตอน	รายละเอียด	เครื่องมือที่นิยมนำมาใช้
<p>การกำหนดปัญหา (Define)</p>	<p>การคัดเลือกโครงการจากปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งจะมองในรูปแบบของกระบวนการ เพื่อพบปัญหาในระดับที่สามารถแก้ไข ปรับปรุงได้โดยปัญหาที่เลือกมานั้นควรต้องเป็นปัญหาที่วิกฤตต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ (Critical to Quality) นอกจากนั้นการเลือกจำเป็นต้องเลือกปัญหาที่สร้างความเสียหายมากที่สุด อาจพิจารณาจากต้นทุนที่สูง ความพึงพอใจของลูกค้า หรือสามารถพิจารณาได้จากการเลือกปัญหาที่หลังจากการแก้ไข ปรับปรุงแล้วสร้างผลตอบแทนที่สูงที่สุด</p>	<p>แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagrams), แผนภูมิการจัดกลุ่มความคิด(Affinity Diagrams), แผนภูมิไซพอด (SIPOC Diagrams), แผนภูมิทางปลา (Fishbone Diagrams), Force Field Diagrams, การวิเคราะห์พาเรโต (Pareto Analysis), แผนภูมิเหตุและผล (Cause &amp; Effect Diagrams), ดัชนีทางการเงิน (Financial Index), การวางแผนแบบโฮชิน (Hoshin Planning), กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP), กระบวนการโครงข่ายเชิงวิเคราะห์ (ANP)</p>

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

อธิบายรายละเอียดและเครื่องมือในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ DMAIC ของซิกซ์ ซิกมา

ขั้นตอน	รายละเอียด	เครื่องมือที่นิยมนำมาใช้
การวัดประสิทธิภาพ(Measure)	การวัดความสามารถของกระบวนการ เพื่อให้ทราบถึงโอกาสที่จะเกิดขึ้นของของเสีย โดยการเก็บข้อมูลเพื่อหาความถี่ในการเกิดของเสีย และประเมินสภาพปัญหาจากข้อมูลที่ได้ หลังจากนั้นวางแผนทางการดำเนินงาน รวมถึงระยะเวลาการดำเนินงาน ทำให้เกิดความเข้าใจการไหลของงาน และสามารถคำนวณหาค่าสมรรถนะของค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Sigma) ที่เกิดขึ้นได้	Macro Map (RTY, COPQ, DPU, Cycle Time), แผนผังการไหลของกระบวนการ (Process Flow Diagram), แผนที่รายละเอียดของกระบวนการ (Detailed Process Map), แผนภูมิเหตุและผล (Cause & Effect Diagrams), การวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA), การวิเคราะห์พาเรโต (Pareto Analysis), การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ ( $C_p$ , $C_{pk}$ , $P_p$ , $P_{pk}$ ), ดัชนีวัดผล (KPI), Balanced Scorecard, สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)
การวิเคราะห์ (Analyze)	การวิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาและทำความเข้าใจถึงผลที่ได้ โดยอาศัยหลักการทางสถิติ วิเคราะห์ผลจากการเก็บข้อมูลจริง หาสาเหตุหรือตัวแปรใดที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการมากที่สุด และทำให้เกิดปัญหามากที่สุด	การออกแบบการทดลอง (DOE), Box Plots, การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ ( $C_p$ , $C_{pk}$ , $P_p$ , $P_{pk}$ ), การวิเคราะห์ความเสียหายและผลกระทบ(FMEA), แผนภูมิเหตุและผล (Cause & Effect Diagrams), การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Correlation Analysis), การจำลองกระบวนการ (Process simulation)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

อธิบายรายละเอียดและเครื่องมือในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ DMAIC ของซิกซ์ ซิกม่า

ขั้นตอน	รายละเอียด	เครื่องมือที่นิยมนำมาใช้
การปรับปรุง (Improve)	การวางแผนกลยุทธ์สำหรับการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงกระบวนการทำงาน มีการกำหนดแผนการปรับปรุงที่มีเป้าหมายที่ชัดเจน อาจเป็นการปรับปรุงกระบวนการขึ้นใหม่ ลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น และที่สำคัญต้องกำจัดสาเหตุหรือตัวแปรที่แท้จริงของการผิดพลาดให้ได้ เพื่อสามารถเพิ่มค่าสมรรถนะของค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Sigma) ให้มีค่าที่สูงขึ้นในระดับที่ยอมรับได้	การทดลองแบบบล็อกสุ่ม (Randomized block design), การทดลองแบบแฟคทอเรียล (Factorial design), Contour plot, วิธีการแสดงผลตอบสนองแบบโครงร่างพื้นผิว (RSM), การทดลองแบบ Orthogonal Array, วิธีการทาคุชิ (Taguchi method), แนวปฏิบัติ 5 ส, การบำรุงรักษาโดยทุกคนมีส่วนร่วม (TPM), ระบบปฏิบัติการแบบลีน (Lean system)
การควบคุม (Control)	การนำกระบวนการที่ได้รับการปรับปรุงมาใช้ โดยมีการตรวจติดตามและควบคุมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดหรือปัญหาซ้ำ เพื่อรักษาคุณภาพให้อยู่ในระดับที่น่าพอใจต่อไป	Evolutionary Operation (EVOP), การวิเคราะห์ความเสียหายและผลกระทบ (FMEA), การทำให้เกิดมาตรฐาน (Standardize), การป้องกันความผิดพลาด (Poka yoke), การจัดการความรู้ (Knowledge management-KM), การควบคุมกระบวนการด้วยวิธีทางสถิติ (Statistical Process Control)

ที่มา: สรุปมาจาก Kwak และ Anbari (2006), Chen และ Lyu (2009), ตริทศ เหล่าศิริหงษ์ทอง (2552)

ส่วนซิกซ์ ซิกม่าสำหรับการออกแบบมีทั้งหมด 5 ขั้นตอนเช่นกัน คือ 1.การกำหนดปัญหา (Define) 2.การวัดประสิทธิภาพ (Measure) 3.การวิเคราะห์ (Analyze) 4.การออกแบบ (Design) 5.การตรวจสอบ (Verify) หรือ DMADV ซึ่งเรียกกระบวนการดังกล่าวว่า Design for Six Sigma™ (DFSS) รายละเอียดความหมายและเครื่องมือที่นิยมใช้สำหรับแต่ละขั้นตอนดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2

อธิบายรายละเอียดและเครื่องมือที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบ DMADV ของซิกซ์ ซิกม่า

ขั้นตอน	รายละเอียด	เครื่องมือที่นิยมนำมาใช้
การกำหนด ปัญหา (Define)	การคัดเลือกโครงการจากความบกพร่องของกระบวนการผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้าโดยการระบุปัญหา กำหนดแนวคิด เป้าหมายและรายละเอียดของโครงการให้ชัดเจน เพื่อออกแบบสร้างกระบวนการใหม่หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ให้อยู่ในคุณภาพระดับซิกซ์ ซิกม่าโดยคำนึงถึงความต้องการของลูกค้าและความสามารถขององค์กรเป็นสำคัญ	การสำรวจลูกค้า (Customer Research), การสำรวจตลาด (Market Research), แบบจำลองคานอ (Kano Model), แผนภูมิไซพอด (SIPOC Diagrams), การวิเคราะห์พาเรโต (Pareto Analysis), แผนภูมิเหตุและผล (Cause & Effect Diagrams), การวิเคราะห์สวอต (SWOT Analysis), กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process - AHP), กระบวนการโครงข่ายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Network Process - ANP)

สำนักหอสมุด



ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

อธิบายรายละเอียดและเครื่องมือที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบ DMADV ของซิกซ์ ซิกม่า

ขั้นตอน	รายละเอียด	เครื่องมือที่นิยมนำมาใช้
การวัด ประสิทธิภาพ (Measure)	การวัดความสามารถขององค์กร โดยการประเมินทั้งในด้านความต้องการของลูกค้าและขีดความสามารถในการแข่งขัน เพื่อสามารถกำหนดระดับคุณภาพหรือคุณลักษณะที่ลูกค้าต้องการจากกระบวนการใหม่หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	การระดมความคิด (Brain Storming), แผนผัง CTQs (CTQs Diagram), การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า (Voice of the Customer Analysis), บ้านแห่งคุณภาพ QFD (House of Quality: QFD), การวิเคราะห์ความเสียหายและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA), แผนภูมิอัฟฟินิตี้ (Affinity Diagram), แบบจำลองคานโน (Kano Model), การเปรียบเทียบกับคู่แข่ง (Benchmarking), การวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement System Analysis : MSA), การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)
การวิเคราะห์ (Analyze)	การวิเคราะห์โครงการจากความต้องการของลูกค้าและความสามารถทางวิศวกรรม เพื่อระบุรายละเอียดของการออกแบบกระบวนการใหม่หรือผลิตภัณฑ์ใหม่จากทางเลือกที่เป็นไปได้ นอกจากนี้ต้องระบุความเสี่ยงที่จะเกิดความล้มเหลวในแต่ละทางเลือกอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อสามารถระบุทางเลือกที่ดีที่สุดได้	เทคนิคการวิเคราะห์ระบบการใช้งาน (Function Analysis System Technique : FAST), ทฤษฎีการแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์ของทริส (TRIZ Theory), การวิเคราะห์ความเสียหายและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA), บ้านแห่งคุณภาพ QFD (House of Quality: QFD)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

อธิบายรายละเอียดและเครื่องมือที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบ DMADV ของซิกซ์ ซิกม่า

ขั้นตอน	รายละเอียด	เครื่องมือที่นิยมนำมาใช้
การออกแบบ (Design)	การออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าและความสามารถทางวิศวกรรมตามที่ระบุในขั้นตอนการวิเคราะห์ เพื่อลดความแปรปรวนต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ในขั้นตอนของการออกแบบยังรวมไปถึงการทดลองแบบจำลอง (Simulation) และการทดสอบเบื้องต้น (Pilot testing) นอกจากนี้ยังคำนึงความคุ้มค่าในการลงทุน	บ้านแห่งคุณภาพ QFD (House of Quality: QFD), การวิเคราะห์ความเสียหายและผลกระทบ (Failure Mode and Effect Analysis : FMEA), การออกแบบการทดลอง (Design Of Experiment : DOE), การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ (Process Capability), การป้องกันความผิดพลาด (Mistake Proofing), การออกแบบพิกัดเผื่อ (Tolerance Design), การออกแบบสำหรับการผลิตและการประกอบ (Design for Manufacturing and Assembly : DFMA), โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบและการผลิต (CAD/CAM)



ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

อธิบายรายละเอียดและเครื่องมือที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบ DMADV ของซิกซ์ ซิกม่า

ขั้นตอน	รายละเอียด	เครื่องมือที่นิยมนำมาใช้
การตรวจสอบ (Verify)	จุดประสงค์ของขั้นตอนการตรวจสอบ คือ เพื่อให้แน่ใจว่าการออกแบบกระบวนการใหม่หรือผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นสามารถดำเนินการได้จริงในขั้นตอนการผลิต (Manufacture) และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ นอกจากนี้เป็นการสนับสนุนในเรื่องคุณภาพและความน่าเชื่อถือของกระบวนการใหม่หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ อีกทั้งการคำนึงถึงต้นทุนให้อยู่ในระดับที่องค์กรสามารถรับได้	การวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement System Analysis : MSA), การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ (Process Capability), การควบคุมกระบวนการด้วยวิธีทางสถิติ (Statistical Process Control), การวิเคราะห์ความแตกต่าง (Gap Analysis), การสร้างให้เป็นมาตรฐาน (Standardize)

ที่มา: สรุปมาจาก Kwak และ Anbari (2006), Feo และ Bar-EI ( 2002), Abramowich (2005)

หากกล่าวโดยสรุปของกระบวนการและแนวคิดที่แตกต่างกันระหว่าง DMAIC และ DMADV ก็คือ DMAIC นั้นมุ่งวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของปัญหาและปรับปรุงกระบวนการที่ดำเนินการอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นตามหลักการของซิกซ์ซิกม่า ทั้งนี้ต้องคำนึงความต้องการของลูกค้าเป็นหลักด้วย ส่วน DMADV จะนำมาใช้เมื่อองค์กรต้องการสร้างกระบวนการใหม่หรือออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า ตลอดจนสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันทั้งในระยะสั้นและระยะยาวอีกด้วย จะเห็นได้ว่ากระบวนการของซิกซ์ซิกม่า นั้น สอดคล้องกับหลักการ PDCA นั่นก็คือ วางแผน (Plan) ดำเนินการตามแผน (Do) ตรวจสอบการดำเนินการตามแผน (Check) และปรับปรุงแก้ไข (Action) หรือแผนวงจรควบคุมคุณภาพของเดมมิ่ง (Edward Deming) และจูราน (Joseph M. Juran) นั่นเอง

นอกจากนั้น กระบวนการของซิกซ์ซิกม่า ได้ให้ความสำคัญต่อความสามารถของบุคลากรและวัฒนธรรมองค์กรเป็นสำคัญ กล่าวคือ การจะประสบความสำเร็จในการประยุกต์ใช้ซิกซ์ซิกม่าได้นั้น บุคลากรทุกคนต้องมีส่วนร่วมในโครงการของซิกซ์ซิกม่าและมีความรู้ความเข้าใจถึงเทคนิค เครื่องมือรวมถึงระบบการบริหารงานแบบซิกซ์ซิกม่าในทิศทางเดียวกัน โดยโครงสร้างการบริหารองค์กรของซิกซ์ซิกม่านั้น ประกอบด้วยบุคคลซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกัน ได้แก่ แชมป์เปี้ยน (Champion), มาสเตอร์แบล็กเบลต์ (Master Black Belt), แบล็กเบลต์ (Black Belt), กรีนเบลต์ (Green Belt), สมาชิกกลุ่ม (Team Member) และ เจ้าของกระบวนการ (Process Owner) รายละเอียดหน้าที่ของแต่ละบุคคลดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3

อธิบายรายละเอียดผู้รับผิดชอบโครงสร้างการบริหารองค์กรของซิกซ์ ซิกม่าในแต่ละระดับ

ผู้รับผิดชอบโครงการซิกซ์ ซิกม่า ในระดับต่างๆ	รายละเอียดและหน้าที่รับผิดชอบ
แชมเปียน (Champion)	คือ ผู้นำหลักสำคัญในการขับเคลื่อนของโครงการซิกซ์ ซิกม่า โดยทั่วไปแล้วจะเป็นผู้บริหารระดับสูง (CEO) ขององค์กร และต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในเครื่องมือทางสถิติของซิกซ์ ซิกม่า รวมถึงขั้นตอนต่างๆ ของ DMAIC และ DMADV ทั้งนี้แชมเปียนมีหน้าที่กำหนดขอบเขต วิสัยทัศน์สำหรับโครงการ อีกทั้งระบุและคัดเลือกปัญหาจากกระบวนการที่มีความวิกฤตมากที่สุด รวมถึงการจัดสรรทรัพยากรต่างๆ ให้เหมาะสมนอกจากนี้ ต้องสามารถเชื่อมโยงปัญหาให้เข้ากับนโยบายขององค์กรได้
มาสเตอร์แบล็กเบลต์ (Master Black Belt)	คือ ผู้ชำนาญการด้านเทคนิคและเครื่องมือทางสถิติของซิกซ์ ซิกม่า ส่วนมากแล้วจะเป็นบุคคลที่อยู่ในระดับผู้จัดการหรือหัวหน้าแผนกที่ได้รับการฝึกอบรมอย่างเข้มข้นรวมถึงต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ความสำเร็จในโครงการของซิกซ์ ซิกม่า โดยมาสเตอร์แบล็กเบลต์มีหน้าที่ถ่ายทอดวิสัยทัศน์ของโครงการ บริหารโครงการให้สอดคล้องกับทรัพยากรที่มีอยู่ อีกทั้งมีหน้าที่กระตุ้นและผลักดันให้ประสบผลสำเร็จในทุกๆโครงการของซิกซ์ ซิกม่าตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดโครงการ รวมถึงการอบรมและสร้างผู้ดำเนินการระดับสายดำ (Black Belt) อีกด้วย

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

อธิบายรายละเอียดผู้รับผิดชอบโครงสร้างการบริหารองค์กรของซิกซ์ ซิกม่าในแต่ละระดับ

ผู้รับผิดชอบโครงการซิกซ์ ซิกม่า ในระดับต่างๆ	รายละเอียดและหน้าที่รับผิดชอบ
<p>แบล็กเบลต์ (Black Belt)</p>	<p>คือ ผู้จัดการโครงการหรือหัวหน้าทีม โดยได้รับการฝึกอบรมด้านเทคนิคและเครื่องมือของซิกซ์ ซิกม่ามาแล้วอย่างครบถ้วน เป็นผู้ดำเนินการประยุกต์ใช้วิธีการต่างๆ ของซิกซ์ ซิกม่า รวมถึงต้องเป็นผู้มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและมีทักษะในการสอน อธิบายให้กับผู้ร่วมทีมได้ แบล็กเบลต์มีหน้าที่ค้นหาต้นตอของปัญหา รวบรวมข้อมูล กำหนดรายละเอียดต่างๆ ของแผนงาน ติดตามผลและรายงานผลความคืบหน้าของโครงการ คำนวณผลของการการลงทุนในรูปแบบของการเงิน ติดตามประสานงานระหว่างหน่วยงานด้านการเงินและด้านการจัดการกับระบบสารสนเทศ ติดตามตรวจสอบปัจจัยแห่งความสำเร็จและเตรียมแผนรองรับความเสี่ยงอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้มีหน้าที่ดูแลและให้คำปรึกษาแก่ระดับสายเขียว (Green Belt) อีกด้วย</p>

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

อธิบายรายละเอียดผู้รับผิดชอบโครงสร้างการบริหารองค์กรของซิกซ์ ซิกม่าในแต่ละระดับ

ผู้รับผิดชอบโครงการซิกซ์ ซิกม่า ในระดับต่างๆ	รายละเอียดและหน้าที่รับผิดชอบ
กรีนเบลต์ (Green Belt)	คือ ผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับซิกซ์ ซิกม่ามาแล้วในระดับปานกลาง มีหน้าที่เป็นผู้ช่วยของแบล็กเบลต์ โดยนำความรู้ด้านเทคนิคและเครื่องมือของซิกซ์ ซิกม่ามาประยุกต์ใช้กับงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมีประสิทธิภาพ หากเป็นผู้ที่มีทักษะในด้านการเงินและมีความรู้ในด้านระบบสารสนเทศ จะเป็นผู้ที่เหมาะสมกับงานนี้เพราะสามารถช่วยสร้างแข็งแกร่งด้านการวิเคราะห์การเงินและการวิเคราะห์ข้อมูลให้กับโครงการได้เป็นอย่างดี
สมาชิกกลุ่ม (Team Member)	คือ ผู้ที่ทำงานอยู่ในกระบวนการของโครงการ โดยมีแบล็กเบลต์เป็นผู้อธิบายวิธีการของซิกซ์ ซิกม่า มีหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูล แสดงความคิดเห็นรวมถึงแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับทีมงานคนอื่นๆ และปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายให้ลุล่วงตามขั้นตอนแบบแผนของซิกซ์ ซิกม่า

ที่มา: สรุปมาจาก Breyfogle III, Cupello และ Meadows (2001), Krishna และ Dangayach (2007), ตริทศ เหล่าศิริหงส์ทอง (2552)

## 2.2 อุปสรรคในการดำเนินงานตามหลักการของซิกซ์ ซิกม่า

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่านอกจากปัจจัยสนับสนุนความสำเร็จของโครงการซิกซ์ ซิกม่าแล้วยังพบอุปสรรคที่ขัดขวางการดำเนินงานตามกลยุทธ์ของโครงการซิกซ์ ซิกม่า (Calia, Guerrini, & Castro, 2009; Jacowski) ได้แก่

### 2.2.1 อุปสรรคที่เกิดจากบุคลากร (The Human Barrier)

อุปสรรคนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับด้านจิตวิทยาโดยธรรมชาติของมนุษย์ที่มีการต่อต้านกับการเปลี่ยนแปลง ซึ่งในการเปลี่ยนแปลงนั้นอาจจะมีผลกระทบต่อผลประโยชน์หรือความสะดวกสบายของบุคคลนั้นๆ ดังนั้นเมื่อองค์กรมีแนวความคิดสำหรับการพัฒนาเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมขององค์กรใหม่ บุคลากรเหล่านั้นอาจมีความรู้สึกว่าคุณเสียงานที่เคยทำเป็นประจำ อีกทั้งมีความรู้สึกที่ต้องมีความรับผิดชอบเพิ่มขึ้นสำหรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ บุคคลเหล่านั้นจึงอาจมีความรู้สึกต่อต้านและไม่ให้ความร่วมมือในการประยุกต์โครงการซิกซ์ ซิกม่า อันนำไปสู่ความล้มเหลวของโครงการในที่สุด

### 2.2.2 อุปสรรคที่เกิดจากการเทคนิคและองค์ความรู้ (The Technical and Knowledge Barrier)

อุปสรรคนี้เกี่ยวข้องกับการที่องค์กร (โดยเฉพาะองค์กรขนาดเล็ก) มีทรัพยากรอยู่อย่างจำกัด ข้อจำกัดทางทรัพยากรนี้ ได้แก่ การที่องค์กรขาดองค์ความรู้ทางด้านซิกซ์ ซิกม่า รวมถึงการที่องค์กรขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถทางด้านดังกล่าว อุปสรรคนี้ยังรวมถึงการที่องค์กรขาดแคลนทรัพยากรทางการเงินในการว่าจ้างบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญทางซิกซ์ ซิกม่า อาทิ มาสเตอร์แบล็คเบลต์ (Master Black Belt) หรือแบล็คเบลต์ (Black Belt) การขาดแคลนทรัพยากรในลักษณะนี้เป็นอุปสรรคสำคัญโดยเฉพาะสำหรับองค์กรขนาดเล็กในการประยุกต์โครงการซิกซ์ ซิกม่าให้ประสบความสำเร็จ

### 2.2.3 อุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ (The Learning Barrier)

อุปสรรคนี้เกี่ยวข้องกับการที่องค์กรไม่ได้เรียนรู้ว่าการประยุกต์ใช้โครงการซิกซ์ ซิกม่านั้นเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ต่อเนื่อง องค์กรที่ลอกเลียนแบบโครงการซิกซ์ ซิกม่าจากองค์กรอื่นมาประยุกต์ใช้กับองค์กรของตนโดยตรง โดยไม่ได้เรียนรู้ มักพบว่าโครงการซิกซ์ ซิกม่าที่ประสบความสำเร็จในองค์กรหนึ่งไม่จำเป็นที่จะประสบความสำเร็จในองค์กรอื่น และ



การลอกเลียนแบบโดยตรงขาดการเรียนรู้ที่นำมาซึ่งความล้มเหลวในการประยุกต์ใช้โครงการซิกซ์ ซิกม่า

นอกเหนือจากอุปสรรคข้างต้นที่มักพบได้บ่อยในการประยุกต์ใช้โครงการซิกซ์ ซิกม่า แล้วยังอาจพบอุปสรรคที่จำเพาะจงเจาะเฉพาะอุตสาหกรรมได้ อาทิเช่น Antony และ Taner ได้ ทำการศึกษาในอุตสาหกรรมการแพทย์ พบว่านอกเหนือจากอุปสรรคข้างต้นแล้วยังมีอุปสรรคในเรื่องการขาดการลงทุนในระบบกระบวนการของซิกซ์ ซิกม่า (Six Sigma Belt System) การขาดข้อมูลพื้นฐานของการวัดสมรรถภาพของการกระบวนการรักษา นอกจากนี้อุตสาหกรรมการแพทย์ ยังพบว่าการวัดความผิดพลาดของระบบในรูปแบบของ “การผิดพลาดหนึ่งล้าน” (One Error Per Million Opportunities) ในการเรื่องการบริหารทางการแพทย์เป็นเรื่องที่กระทำได้ยาก และ ทำายที่สุดยังพบว่าการใช้คำว่าซิกซ์ ซิกม่าอันเป็นความหมายเชิงสถิติจะประสบความสำเร็จน้อยกว่าการใช้ความหมายของซิกซ์ ซิกม่าในเชิงธุรกิจ

### 2.3 ข้อจำกัดด้านทรัพยากร (Resource Based View – RBV)

ข้อจำกัดด้านทรัพยากรเป็นทฤษฎีของการบริหารทรัพยากรที่มีอยู่ในองค์กรเพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันได้อย่างยั่งยืน ซึ่ง Jay Barney (1991,2001) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะ 4 ประการของมุมมองฐานทรัพยากรไว้ดังนี้

1. สร้างมูลค่า (Value) คือ ทรัพยากรที่องค์กรมีอยู่นั้นสามารถสร้างมูลค่าให้แก่สินค้าและบริการ สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

2. หายาก (Rare) คือ ทรัพยากรที่องค์กรมีอยู่นั้นเป็นสิ่งที่หายาก ในที่นี้รวมถึงทรัพยากรที่ได้รับสิทธิบัตร การได้รับสัมปทาน การได้รับการผูกขาดของทรัพยากร หรือมีเพียงไม่กี่องค์กรที่มีทรัพยากรนั้นอยู่

3. ลอกเลียนแบบได้ยาก (Imperfectly Imitable) คือ ทรัพยากรที่องค์กรมีอยู่นั้นมีประวัติศาสตร์อันเป็นเอกลักษณ์ของตนเอง ซึ่งก่อให้เกิดนโยบายขององค์กร นอกจากนั้นทรัพยากรควรมีความซับซ้อนของภายในองค์กรจะสามารถสร้างความยั่งยืนในการแข่งขันได้

4. ไม่สามารถทดแทนได้ (Non – Substitutability) คือ ทรัพยากรที่องค์กรมีอยู่นั้นไม่สามารถที่ทดแทนได้ ไม่ว่าจะ เป็นโดยทางตรงหรือทางอ้อม

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่า มีการนำกลยุทธ์ต่างๆ มาประยุกต์ร่วมกับทฤษฎีข้อจำกัดด้านทรัพยากรเพื่อสร้างจุดแข็งหรือสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน อาทิ เช่น Tena, Llusar และ Puig (2001) ได้ใช้แนวคิดของมุมมองฐานทรัพยากรศึกษาร่วมกับหลักการ

บริหารคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management - TQM) โดยศึกษาว่าหลักการบริหารคุณภาพโดยรวมมีผลกระทบต่อความได้เปรียบเทียบกับความแข่งขันขององค์กรหรือไม่ ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อความได้เปรียบเทียบกับความแข่งขันขององค์กร และปัจจัยใดที่ส่งผลกระทบต่อความได้เปรียบเทียบกับความแข่งขันขององค์กรสูงที่สุด และจากงานวิจัยของ (Reeves, 2007) ได้ทำการศึกษาหลักการบริหารห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) ร่วมกับมุมมองฐานทรัพยากร เพื่อวิเคราะห์หาทางเลือกสำหรับการตัดสินใจในการให้บริการแก่ลูกค้า ซึ่งทางเลือกคือบริษัทดำเนินการบริการลูกค้าด้วยตนเองหรือจัดจ้างให้บริษัทภายนอกดำเนินการแทน นอกจากนี้งานวิจัยของ Carrillo และ Ortiz (2005) ได้วิเคราะห์แบบจำลองคุณภาพของ EFQM ร่วมกับทฤษฎีมุมมองฐานทรัพยากร เพื่อระบุทรัพยากรที่สามารถสร้างความเปรียบในการแข่งขันแบบยั่งยืนได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาหาทรัพยากรที่สนับสนุนความสำเร็จของการประยุกต์ใช้ซิกซ์ ซิกมาที่ส่งผลกระทบต่อความได้เปรียบในการแข่งขัน โดยใช้แนวคิดของมุมมองฐานทรัพยากร ทั้งนี้เพื่อแนวทางสำหรับการพัฒนาองค์กรและผลิตภัณฑ์สำหรับผู้ประกอบการที่ต้องการเพิ่มศักยภาพทางการแข่งขันแบบยั่งยืน

#### 2.4 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process - AHP)

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ถูกพัฒนาขึ้นโดย Thomas L. Saaty ในปี ค.ศ. 1970 ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพอย่างหนึ่งของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการตัดสินใจในการเลือกปัญหาหรือเลือกปัจจัยที่มีความซับซ้อน โดยหลักการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์นั้นเป็นกระบวนการที่เลียนแบบพฤติกรรมความคิดของมนุษย์ คือ การเปรียบเทียบเชิงคู่ (Pair wise Comparison) และมีการกำหนดคะแนนของระดับความสำคัญเพื่อเปรียบเทียบค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัย ทั้งนี้ยังมีหลักการทางสถิติไว้ป้องกันไม่ให้เกิดลำเอียงที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการตัดสินใจ โดยการตั้งสมมติฐานของปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบกันแต่ละตัวนั้นต้องมีความเป็นอิสระต่อกัน

รูปแบบการวิเคราะห์ของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์จะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น ขั้นตอน (Saaty, 1980; Vaidya & Kumar, 2006) ดังนี้

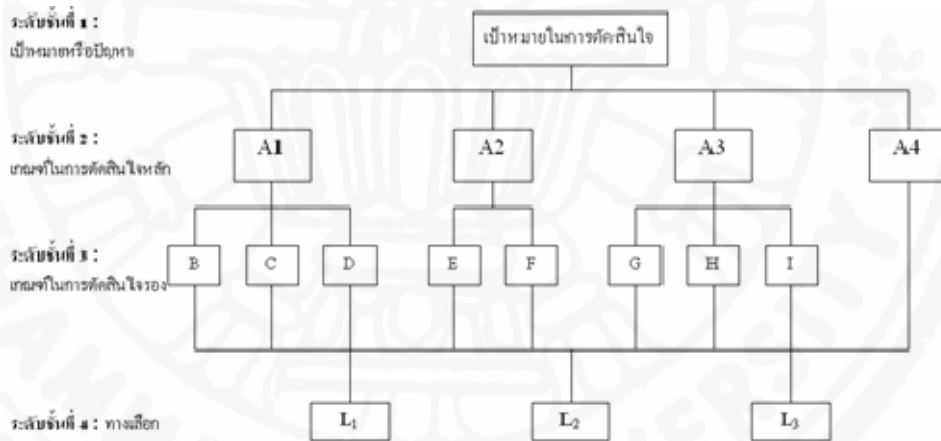
ขั้นตอนที่ 1 กำหนดขอบเขตของปัญหา

โดยกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจให้ชัดเจน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความสับสนหรือความลำเอียงของการตัดสินใจ อีกทั้งกำหนดคุณสมบัติของผู้ตอบคำถามให้ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 2 การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์

โดยการสร้างแผนภูมิของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ซึ่งมี 4 ระดับชั้น (อรุณ สุธรรม) ดังนี้

- ระดับที่ 1 คือ เป้าหมาย (Goal)
- ระดับที่ 2 คือ เกณฑ์การตัดสินใจ (Criteria)
- ระดับที่ 3 คือ เกณฑ์การตัดสินใจรอง (Sub Criteria)
- ระดับที่ 4 คือ ทางเลือก (Alternative)



ภาพที่ 2.1

แผนภูมิของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 3 การหาลำดับความสำคัญ

พิจารณาเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ต่างๆที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกัน โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบเชิงคู่(Pair wise Comparison) และเปรียบเทียบความสำคัญตามหลักการประเมินระดับคะแนนมาตรฐานในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่มาตรฐาน 1-9 ดังตารางที่ 2.4

## ตารางที่ 2.4

หลักการประเมินระดับคะแนนมาตรฐานในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่

ระดับ ความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่าเทียมกัน (Equal Importance)	ปัจจัยทั้งสองมีความสำคัญต่อ วัตถุประสงค์เท่ากัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง (Moderate Importance)	ปัจจัยที่พิจารณามีความสำคัญมากกว่า อีกปัจจัยหนึ่งในระดับปานกลาง
5	สำคัญกว่าอย่างเด่นชัด (Strong Importance)	ปัจจัยที่พิจารณามีความสำคัญมากกว่า อีกปัจจัยหนึ่งอย่างเด่นชัด
7	สำคัญกว่าอย่างเด่นชัดมาก (Demonstrated Importance)	ปัจจัยที่พิจารณามีความสำคัญมากกว่า อีกปัจจัยหนึ่งอย่างเด่นชัดมาก
9	สำคัญกว่าอย่างมากที่สุด (Extreme Importance)	ปัจจัยที่พิจารณามีความสำคัญมากกว่า อีกปัจจัยหนึ่งอย่างมากที่สุด
2,4,6,8	ความสำคัญที่อยู่ระหว่างแต่ละระดับ (Intermediate Judgment Value)	ความสำคัญก็ากึ่งระหว่างความสำคัญแต่ ละระดับ

ที่มา : Saaty (1980, 2005)

## ขั้นตอนที่ 4 การสร้างตารางเมตริกซ์

หลังจากทำการเปรียบเทียบเทียบความสำคัญของแต่ละปัจจัยแล้ว นำคะแนนการ  
เปรียบเทียบมาสร้างเป็นตารางเมตริกซ์ ดังนี้

ปัจจัย	A1	A2	A3	...	An
A1	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	...	$a_{1n}$
A2	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	...	$a_{2n}$
A3	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	...	$a_{3n}$
...	...			...	
An	$a_{n1}$	$a_{n2}$	$a_{n3}$	...	$a_{nn}$

โดย  $a_{ij}$  คือ คะแนนเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัย  $A_i$  กับ  $A_j$  ในแถวที่  $i$  หลักที่  $j$  ของเมตริกซ์

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล

เป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่า ผลการจัดลำดับมีความสอดคล้อง(Consistency) อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยขั้นตอนการตรวจสอบดังนี้

1. ทำการ Normalized Matrix จากสูตร

$$R_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum a_{ij}}$$

2. หาค่าของดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index - CI) จาก

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$$

โดยที่ค่าของ  $\lambda_{max}$  สามารถได้ตามขั้นตอนดังนี้

ปัจจัย	A1	A2	A3
A1	1	1/2	1/4
A2	2	1	1/2
A3	4	2	1

- หาผลรวมในแนวตั้ง

ปัจจัย	A1	A2	A3
A1	1	1/2	1/4
A2	2	1	1/2
A3	4	2	1
<b>ผลรวม</b>	7	3.5	1.75

- ผลรวมในแนวตั้งมีค่าเท่ากับ 1

ปัจจัย	A1	A2	A3
A1	1/7	1/7	1/7
A2	2/7	2/7	2/7
A3	4/7	4/7	4/7
<b>ผลรวม</b>	1	1	1

- หาผลรวมในแนวนอน และหาค่าเฉลี่ย

ปัจจัย	A1	A2	A3	ค่าเฉลี่ย
A1	1/7	1/7	1/7	0.14
A2	2/7	2/7	2/7	0.29
A3	4/7	4/7	4/7	0.57

- หาผลคูณของคะแนนการเปรียบเทียบของปัจจัยกับค่าเฉลี่ยในแนวนอน

ปัจจัย	A1	A2	A3
	(0.14)	(0.29)	(0.57)
A1	1*0.14	0.5*0.29	0.25*0.57
A2	2*0.14	1*0.29	0.5*0.57
A3	4*0.14	4*0.29	1*0.57

- หาผลรวมของผลคูณในแนวนอน

ปัจจัย	A1	A2	A3	ผลรวม
A1	0.14	0.15	0.14	0.43
A2	0.28	0.29	0.29	0.86
A3	0.56	1.16	0.57	2.29

- นำผลรวมของผลคูณที่ได้ตั้งและหารด้วยค่าเฉลี่ยในแนวนอน

$$\begin{bmatrix} 0.43 \\ 0.86 \\ 2.29 \end{bmatrix} \div \begin{bmatrix} 0.14 \\ 0.29 \\ 0.57 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.07 \\ 2.97 \\ 4.02 \end{bmatrix}$$

- นำผลลัพธ์มาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนของปัจจัย ก็จะได้ค่า  $\lambda_{max}$

$$\lambda_{max} = \frac{(3.07 + 2.97 + 4.02)}{3} = 3.53$$

หลังจากนั้นแทนค่าลงในสูตร  $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$



3. หาค่าดัชนีการสุ่มตัวอย่าง (Random Index - RI) สามารถตารางค่า Random Index ของ ศาสตราจารย์ Thomas Saaty

Order	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.4	1.45	1.49

4. หาค่าสัดส่วนความไม่สอดคล้อง (Inconsistency Ratio - IR) จากสูตร

$$IR = \frac{CI}{RI}$$

โดยที่ค่าสัดส่วนความสอดคล้องที่ยอมรับ คือ

$IR \leq 0.05$  สำหรับการเปรียบเทียบ 3 ปัจจัย

$IR \leq 0.09$  สำหรับการเปรียบเทียบ 4 ปัจจัย

$IR \leq 0.10$  สำหรับการเปรียบเทียบ 5 ปัจจัยขึ้นไป

สำนักหอสมุด