

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล. (2546). *คัมภีร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ : Decision Support Systems Repert System*. กรุงเทพฯ: บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด.

ตรีศ เหล่าศิริหงษ์ทอง.(2552).*กลยุทธ์การผลิต/ปฏิบัติการเพื่อสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขัน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

อรุณ สุธรรม. การตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์. *Process management*, 64(1), 1-7.

ภาษาอังกฤษ

Abramowich, E. (2005). *Six sigma for growth : driving profitable top-line results* Singapore: John Wiley & Sons.Inc.,

Antony, J. (2004). Six Sigma in the UK service organisation : results form a pilot survey. *Managerial Auditing Journal*, 19(8), 1006-1013.

Antony, J. (2006). Six Sigma for service processes. *Business Process Management Journal* 12(2), 234-248.

Antony, J., Antony, F., & Taner, T. Six Sigma in Healthcare Industry : Some Common Barriers, Challenges and Critical Success Factors. Retrieved August 26 2009, from <http://www.sixsigmascotland.co.uk/Six%20Sigma%20in%20Healthcare%20Sector%20-%20Public%20Service%20Review%20Jou..pdf>

Antony, J., Antony, F. J., Kumar, M., & Cho, B. R. (2006). Six Sigma in service organisations Benefits , challenges and difficulties , common myths , empirical observations and success factors. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 24(3), 294-311.

Antony, J., & Banuelas, R. (2002). Key ingredients for the effective implementation of Six Sigma program. *Measuring Business Excellence*, 6(4), 20-27.

- Antony, J., & Fergusson, C. (2004). Six Sigma in the software industry : results from a pilot study. *Managerial Auditing Journal*, 19(8), 9-11.
- Antony, J., Foutris, F., Banuelas, R., & Thomas, A. (2004). Using Six Sigma. *IEE Manufacturing Engineer*, February/March, 10-12.
- Antony, J., Kumar, M., & Madu, C. N. (2005). Six Sigma in small-and medium-sized UK manufacturing enterprises (Some empirical observations). *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22(8), 860-874.
- Breyfogle III, F. W., Cupello, J. M., & Meadows, B. (2001). *Managing Six Sigma : A practical Guide to Understanding, Assessing, and Implementing the Strategy That Yields Bottom-Line Success*. New York, N.Y.: John Wiley & Sons , Inc.
- Brun, A. (2011). Critical success factors of Six Sigma implementations in Italian companies. *International Journal of Production Economics*, 131, 158-164.
- Buyukozkan, G., & Ozturkcan, D. (2010). An integrated analytic approach for Six Sigma project selection. *Expert Systems with Applications*, 37, 5835-5847.
- Chakrabarty, A., & Tan, K. C. (2006). *Applying Six Sigma in the service industry : A review and case study in Call Center Service*. Paper presented at the 2006 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology.
- Chakrabarty, A., & Tan, K. C. (2007). The current state of Six Sigma application in services. *Managing Service Quality*, 17(2), 194-208.
- Chen, M., & Lyu, J. (2009). A Lean Six Sigma approach to touch panel quality improvement. *Production Planning & Control*, 20(5), 445-454.
- Chun, L. G. (2005). Lean manufacturing with six sigma implementation. *SMT Surface Mount Technology Magazine*, 19(7), 22-26.
- Cooper, N. P., & Noonan, P. (2003). Do Teams And Six Sigma Go Together? *Quality Progress*, 36(6), 25-28.
- Coronado, R. B., & Antony, J. (2002). Critical success factors for the successful implementation of six sigma projects in organisations. *The TQM Magazine*, 14(2), 92-99.

- Eng, T.-Y. (2011). Six Sigma: Insights from organizational innovativeness and market orientation. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 28(3), 252-262.
- Feo, J. A. D., & Bar-El, Z. (2002). Creating strategic change more efficiently with a new Design for Six Sigma process. *Journal of Change Management*, 3(1), 60-80.
- Fryer, K. J., Antony, J., & Douglas, A. (2007). Critical success factors of continuous improvement in the public sector: A literature review and some key findings. *The TQM Magazine*, 19(5), 497 - 517.
- Gowen III, C. R., & Tallon, W. J. (2005). Effect of technological intensity on the relationships among Six Sigma design, electronic-business, and competitive advantage: A dynamic capabilities model study. *Journal of High Technology Management Research*, 16(1), 59-87.
- Harrold, D. (1999). Designing for Six Sigma capability. *Control Engineering* 46(1), 62-68.
- Heckl, D., Moormann, J., & Rosemann, M. (2010). Uptake and success factors of Six Sigma in the financial services industry. *Business Process Management Journal* 16(3), 436-472.
- Henderson, K. M., & Evans, J. R. (2000). Successful implementation of Six Sigma: benchmarking General Electric Company. *Benchmarking: An International*, 7(4), 260-281.
- Hsu, P.-F., Wu, C.-R., & Li, Y.-T. (2008). Selection of infectious medical waste disposal firms by using the analytic hierarchy process and sensitivity analysis. *Waste Management*, 28, 1386-1394.
- Krause, T. (2009). Facilitating Teamwork with lean six sigma and web-based technology. *BUSINESS COMMUNICATION QUARTERLY*, March, 84-90.
- Krishna, G. A. R., & Dangayach, G. S. (2007). Six Sigma implementation at an auto component manufacturing plant : a case study. *Six Sigma and Competitive Advantage*, 3(3), 282-302.

- Kumar, U. D., Nowicki, D., Ramírez-Márquez, Emmanuel, J., & Verma, D. (2008). On the optimal selection of process alternatives in a Six Sigma implementation. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 456-467.
- Kwak, Y. H., & Anbari, F. T. (2006). Benefits, obstacles, and future of Six Sigma approach. *Technovation*, 26, 708-715.
- Laosirihongthong, T., Rahman, S.-U., & Saykhun, K. (2006). Critical Success Factors of Six Sigma Implementation : An Analytic Hierachy Process Based Study. *International Journal of Innovation and Technology Management* 3(3), 303-319.
- Lloréns-Montes, F. J., & Molina, L. M. (2006). Six Sigma and management theory: Processes, content and effectiveness. *Total Quality Management and Business Excellence*, 17(4), 485-506.
- McAdam, R., Hazlett, S.-A., & Henderson, J. (2005). A Critical Review of Six Sigma: Exploring The Dichotomies. *The International Journal of Organizational Analysis*, 13(2), 151-174.
- Pandey, A. (2007). Strategically focused training in Six Sigma way: a case study. *Journal of European Industrial Training*, 31(2), 145-162.
- Parast, M. M. (2011). The effect of Six Sigma projects on innovation and firm performance. *International Journal of Project Management*, 29(1), 45-55.
- Rahman, S. (2007). *Assessment of Critical Factors for Prioritising Six Sigma Projects*. Paper presented at the The Fifth International Conference on Quality and Reliability, Chiang Mai, Thailand.
- Revere, L., Black, K., & Huq, A. (2004). Integrating Six Sigma and CQI for improving patient care. *The TQM Magazine*, 16(2), 105-113.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process : Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill.
- Saaty, T. L. (2005). *Theory and Applications of the Analytic Network Process : Decision Making with Benefics, Opportunities, Costs, and Risks*: RWS Publications.

- Saghaei, A., & Didekhani, H. (2011). Developing an integrated model for the evaluation and selection of six sigma projects based on ANFIS and fuzzy goal programming. *Expert Systems with Applications*, 38(1), 721-728.
- Schroeder, R. G., Linderman, K., Liedtke, C., & Choo, A. S. (2008). Six Sigma : Definition and underlying theory. *Journal of Operations Management*, 26, 536-554.
- Sehwail, L., & DeYong, C. (2003). Six Sigma in health care. *International Journal of Health Care Quality Assurance incorporating Leadership in Health Services*, 16(4), 1-5.
- Sirikrai, S. B., & Tang, J. C. S. (2006). Industrial competitiveness analysis: Using the analytic hierarchy process. *The Journal of High Technology Management Research*, 17, 71-83.
- Su, C.-T., & Chou, C.-J. (2008). A systematic methodology for the creation of Six Sigma projects: A case study of semiconductor foundry. *Expert Systems with Applications*, 34(4), 2693-2703.
- Thevnin, C. (2004). *Effective management commitment enhances six sigma success*: MCB UP Limited.
- Yang, T., & Hsieh, C.-H. (2009). Six-Sigma project selection using national quality award criteria and Delphi fuzzy multiple criteria decision-making method. *Expert Systems with Applications*, 36(4), 7594-7603.



ภาคผนวก

สำนักหอสมุด

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

กลุ่มอุตสาหกรรม.....ตำแหน่ง.....ฝ่าย.....อายุงาน.....ปี

บทบาทของท่านในโครงการซิกซ์ ซิกม่า แชมเปียน มาสเตอร์แบล็กเบลต์ แบล็กเบลต์ กรีนเบลต์

การลำดับความสำคัญด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

คำชี้แจง การลำดับความสำคัญระหว่างปัจจัย โดยใช้คะแนนความสำคัญ 1-9 ดังแสดงในตาราง

คะแนนความสำคัญ	คำอธิบาย
1	ปัจจัยทั้งสองมีความสำคัญเท่าเทียมกัน
3	ปัจจัยที่พิจารณามีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยปานกลาง
5	ปัจจัยที่พิจารณามีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยอย่างเด่นชัด
7	ปัจจัยที่พิจารณามีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยอย่างเด่นชัดมาก
9	ปัจจัยที่พิจารณามีความสำคัญมากที่สุด
2,4,6,8	ค่าความสำคัญกำกับระหว่างความสำคัญแต่ละระดับข้างต้น

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

ปัจจัย	มากกว่า	←	เท่ากัน	→	มากกว่า	ปัจจัย
R1	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①	②	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	R2		
R1	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③	②	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	R3		
R2	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤	④	③ ② ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	R3		

ความหมาย ปัจจัย R₂ มีความสำคัญ *มากกว่า* ปัจจัย R₁ ที่ระดับ 2 ; $R_1 = 2R_2$

ปัจจัย R₁ มีความสำคัญ *มากกว่า* ปัจจัย R₃ ที่ระดับ 2 ; $2R_1 = R_3$

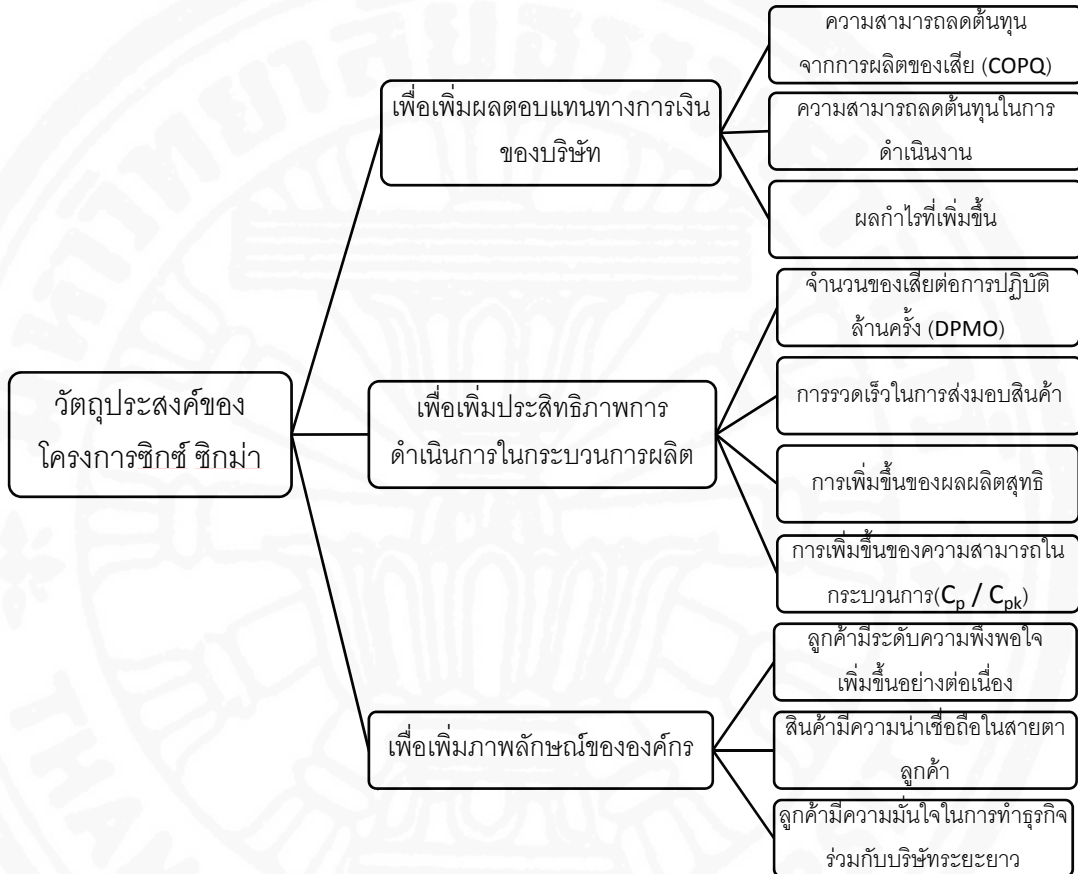
ทั้งนี้ในการประเมินควรพิจารณาความสอดคล้องของระดับความสำคัญด้วย

ดังตัวอย่างจะเห็นว่าปัจจัย R₂ ควรจะมีความสำคัญ*มากกว่า*ปัจจัย R₃

ที่ระดับ 4 ; $4R_2 = R_3$ เป็นต้น

การลำดับความสำคัญระหว่างวัตถุประสงค์ของโครงการซิกซ์ ซิกม่า

คำอธิบาย จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าสามารถจำแนกวัตถุประสงค์ของโครงการซิกซ์ ซิกม่าออกเป็น 3 ด้าน โดยในแต่ละด้านนั้นมีดัชนีวัดผลดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1

ลำดับชั้นของดัชนีวัดผลภายใต้วัตถุประสงค์ของโครงการซิกซ์ ซิกม่า

สำนักหอสมุด

คำถาม ท่านคิดว่าวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ใช้ชิกม่า ข้อใดมีความสำคัญมากกว่ากันและโปรดระบุคะแนนความสำคัญ

วัตถุประสงค์ของโครงการชิกม่า มากกว่า	← เท่ากัน →	มากกว่า	วัตถุประสงค์ของโครงการชิกม่า
เพื่อเพิ่มผลตอบแทนทางการเงินของบริษัท	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①	② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน ในกระบวนการผลิต
เพื่อเพิ่มผลตอบแทนทางการเงินของบริษัท	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①	② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	เพื่อเพิ่มภาพลักษณ์ขององค์กร
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน ในกระบวนการผลิต	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①	② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	เพื่อเพิ่มภาพลักษณ์ขององค์กร

สำนักหอสมุด

คำถาม ท่านคิดว่าในมุมมองด้านการเพิ่มผลตอบแทนทางการเงินของบริษัท ดัชนีข้อใดมีความสำคัญมากกว่ากันและโปรดระบุคะแนนความสำคัญ

ดัชนีในการประยุกต์ใช้ซิกซ์ ซิกม่า	มากกว่า	←	เท่ากัน	→	มากกว่า	ดัชนีในการประยุกต์ใช้ซิกซ์ ซิกม่า
บริษัทสามารถลดต้นทุนที่เกิดจากความ ด้อยคุณภาพ (COPQ) เช่น สามารถลด ต้นทุนที่เกิดจากการผลิตที่	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		บริษัทสามารถลดต้นทุนการ ดำเนินงานได้ เช่น สามารถลดต้นทุนที่ เกิดจากค่าปรับของการส่งมอบล่าช้า	
บริษัทสามารถลดต้นทุนที่เกิดจากความ ด้อยคุณภาพ (COPQ) เช่น สามารถลด ต้นทุนที่เกิดจากการผลิตที่	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		บริษัทได้รับผลกำไรเพิ่มขึ้นหลังจาก ประยุกต์ใช้โครงการซิกซ์ ซิกม่า	
บริษัทสามารถลดต้นทุนการดำเนินงานได้ เช่น สามารถลดต้นทุนที่เกิดจากค่าปรับ ของการส่งมอบล่าช้า เป็นต้น	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		บริษัทได้รับผลกำไรเพิ่มขึ้นหลังจาก ประยุกต์ใช้โครงการซิกซ์ ซิกม่า	

สำนักหอสมุด

คำถาม ท่านคิดว่าในมุมมองด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการ ดัชนีใดมีความสำคัญมากกว่ากันและโปรดระบุคะแนนความสำคัญ

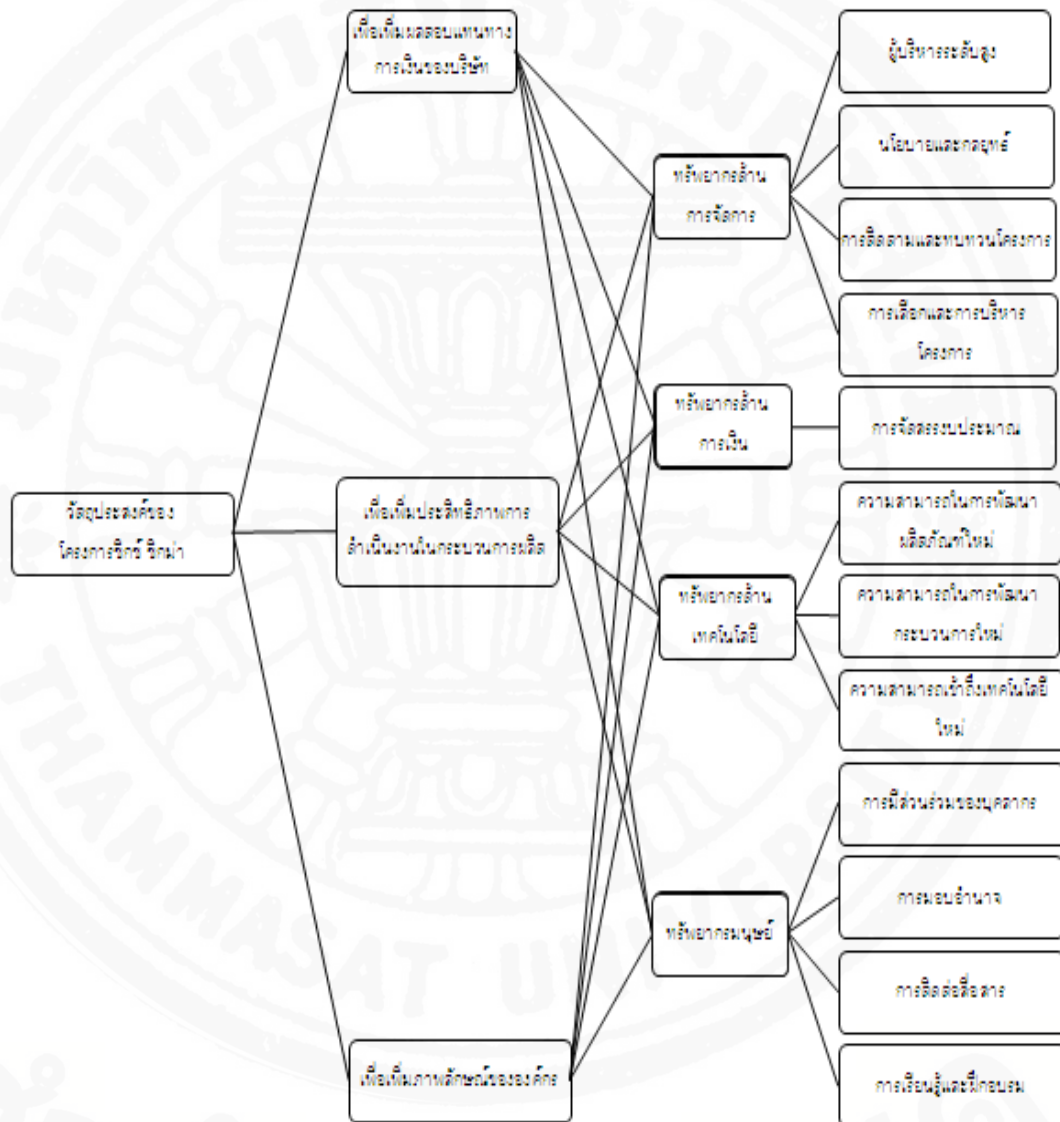
ดัชนีในการประยุกต์ใช้ซิกซ์ ซิกม่า มากกว่า	←	เท่ากัน	→	มากกว่า ดัชนีในการประยุกต์ใช้ซิกซ์ ซิกม่า														
บริษัทสามารถลดจำนวนของเสียต่อการปฏิบัติงาน 1 ล้านครั้ง (DPMO)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	บริษัทที่มีความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า
บริษัทสามารถลดจำนวนของเสียต่อการปฏิบัติงาน 1 ล้านครั้ง (DPMO)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	บริษัทที่มีผลผลิตสุทธิ(Yield)เพิ่มขึ้น
บริษัทสามารถลดจำนวนของเสียต่อการปฏิบัติงาน 1 ล้านครั้ง (DPMO)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	บริษัทที่มีศักยภาพของกระบวนการเพิ่มขึ้น ซึ่งดูจากค่า C_{pk}, P_{pk}
บริษัทที่มีความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	บริษัทที่มีผลผลิตสุทธิ(Yield)เพิ่มขึ้น
บริษัทที่มีความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	บริษัทที่มีศักยภาพของกระบวนการเพิ่มขึ้น ซึ่งดูจากค่า C_{pk}, P_{pk}
บริษัทที่มีผลผลิตสุทธิ(Yield)เพิ่มขึ้น	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	บริษัทที่มีศักยภาพของกระบวนการเพิ่มขึ้น ซึ่งดูจากค่า C_{pk}, P_{pk}

คำถาม ท่านคิดว่าในมุมมองด้านการเพิ่มภาพลักษณ์ขององค์กร ดัชนีใดมีความสำคัญมากกว่ากันและโปรดระบุคะแนนความสำคัญ

ดัชนีในการประยุกต์ใช้ซิกม่า	มากกว่า	←	เท่ากัน	→	มากกว่า	ดัชนีในการประยุกต์ใช้ซิกม่า
ลูกค้ามีระดับความพึงพอใจเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨			สินค้ามีความน่าเชื่อถือในสายตาลูกค้า
ลูกค้ามีระดับความพึงพอใจเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨			ลูกค้ามีความมั่นใจทำธุรกิจร่วมกับบริษัทในระยะยาว
สินค้ามีความน่าเชื่อถือในสายตาลูกค้า	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨			ลูกค้ามีความมั่นใจทำธุรกิจร่วมกับบริษัทในระยะยาว

สำนักหอสมุด

การลำดับความสำคัญระหว่างทรัพยากรที่ส่งผลต่อวัตถุประสงค์ของโครงการซิกซ์ ซิกม่า
คำอธิบาย จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าสามารถจำแนกทรัพยากรออกเป็น 4 ด้าน โดย
 ในแต่ละด้านนั้นมีกิจกรรมดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2

ลำดับชั้นของกิจกรรมภายใต้ทรัพยากรที่ส่งผลต่อวัตถุประสงค์ของโครงการซิกซ์ ซิกม่า

คำถาม ท่านคิดว่าในมุมมองด้านการเพิ่มผลตอบแทนทางการเงินของบริษัท ทรัพยากรด้านใดมีความสำคัญมากกว่ากันและโปรดระบุคะแนนความสำคัญ

ทรัพยากร	มากกว่า	←	เท่ากัน	→	มากกว่า	ทรัพยากร
ทรัพยากรด้านการจัดการ	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨			ทรัพยากรด้านการเงิน
ทรัพยากรด้านการจัดการ	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨			ทรัพยากรด้านเทคโนโลยี
ทรัพยากรด้านการจัดการ	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨			ทรัพยากรมนุษย์
ทรัพยากรด้านการเงิน	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨			ทรัพยากรด้านเทคโนโลยี
ทรัพยากรด้านการเงิน	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨			ทรัพยากรมนุษย์
ทรัพยากรด้านเทคโนโลยี	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨			ทรัพยากรมนุษย์

- หมายเหตุ :** ทรัพยากรด้านการจัดการ หมายถึง การมีข้อกำหนดทิศทางของการบริหารให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าอยู่เสมอ
- ทรัพยากรด้านการเงิน หมายถึง การมีงบประมาณที่เพียงพอสำหรับแต่ละโครงการของซิกซ์ ซิกม่า
- ทรัพยากรด้านเทคโนโลยี หมายถึง การมีเทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถเชื่อมโยงในกระบวนการดำเนินธุรกิจขององค์กร
- ทรัพยากรมนุษย์ หมายถึง การมีบุคลากรที่มีศักยภาพในการทำงานให้สามารถบรรลุตามเป้าหมายขององค์กรได้

คำถาม ท่านคิดว่าในมุมมองด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของกระบวนการผลิต ทรัพยากรด้านใดมีความสำคัญมากกว่ากัน และโปรดระบุคะแนนความสำคัญ

ทรัพยากร	มากกว่า	←	เท่ากัน	→	มากกว่า	ทรัพยากร
ทรัพยากรด้านการจัดการ	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			ทรัพยากรด้านการเงิน
ทรัพยากรด้านการจัดการ	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			ทรัพยากรด้านเทคโนโลยี
ทรัพยากรด้านการจัดการ	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			ทรัพยากรมนุษย์
ทรัพยากรด้านการเงิน	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			ทรัพยากรด้านเทคโนโลยี
ทรัพยากรด้านการเงิน	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			ทรัพยากรมนุษย์
ทรัพยากรด้านเทคโนโลยี	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			ทรัพยากรมนุษย์

สำนักหอสมุด

คำถาม ท่านคิดว่าในมุมมองด้านการเพิ่มภาพลักษณ์ขององค์กร ทรัพยากรด้านใดมีความสำคัญมากกว่ากัน และโปรดระบุคะแนนความสำคัญ

ทรัพยากร	มากกว่า	←	เท่ากัน	→	มากกว่า	ทรัพยากร
ทรัพยากรด้านการจัดการ	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			ทรัพยากรด้านการเงิน
ทรัพยากรด้านการจัดการ	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			ทรัพยากรด้านเทคโนโลยี
ทรัพยากรด้านการจัดการ	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			ทรัพยากรมนุษย์
ทรัพยากรด้านการเงิน	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			ทรัพยากรด้านเทคโนโลยี
ทรัพยากรด้านการเงิน	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			ทรัพยากรมนุษย์
ทรัพยากรด้านเทคโนโลยี	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			ทรัพยากรมนุษย์

สำนักหอสมุด

คำถาม ท่านคิดว่าในมุมมองของทรัพยากรด้านการจัดการ กิจกรรมใดมีความสำคัญมากกว่ากัน และโปรดระบุคะแนนความสำคัญ

กิจกรรม	มากกว่า	←	เท่ากัน	→	มากกว่า	กิจกรรม
ผู้บริหารระดับสูงให้ความสำคัญต่อโครงการ ซิกซ์ ซิกม่าเพื่อสร้างเป็นวัฒนธรรมขององค์กร	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			การกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ที่มีความชัดเจน สำหรับแผนการดำเนินงานธุรกิจของปัจจุบันและ อนาคต
ผู้บริหารระดับสูงให้ความสำคัญต่อโครงการ ซิกซ์ ซิกม่าเพื่อสร้างเป็นวัฒนธรรมขององค์กร	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			การติดตามผลงานและทบทวนโครงการอย่าง สม่ำเสมอทั้งนี้เพื่อป้องกันความล้มเหลวของ โครงการ
ผู้บริหารระดับสูงให้ความสำคัญต่อโครงการ ซิกซ์ ซิกม่าเพื่อสร้างเป็นวัฒนธรรมขององค์กร	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			การคัดเลือกและบริหารโครงการได้อย่าง เหมาะสม กล่าวคือ คัดเลือกโครงการที่มีความ วิกฤติหรือโครงการที่สามารถสร้างผลประโยชน์
การกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ที่มีความชัดเจนสำหรับ แผนการดำเนินงานธุรกิจของปัจจุบันและอนาคต	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			การติดตามผลงานและทบทวนโครงการอย่าง สม่ำเสมอทั้งนี้เพื่อป้องกันความล้มเหลวของ โครงการ
การกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ที่มีความชัดเจนสำหรับ แผนการดำเนินงานธุรกิจของปัจจุบันและอนาคต	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			การคัดเลือกและบริหารโครงการได้อย่าง เหมาะสม กล่าวคือ คัดเลือกโครงการที่มีความ วิกฤติหรือโครงการที่สามารถสร้างผลประโยชน์
การติดตามผลงานและทบทวนโครงการอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้เพื่อป้องกันความล้มเหลวของโครงการ	9 8 7 6 5 4 3 2 1		1 2 3 4 5 6 7 8 9			การคัดเลือกและบริหารโครงการได้อย่าง เหมาะสม กล่าวคือ คัดเลือกโครงการที่มีความ วิกฤติหรือโครงการที่สามารถสร้างผลประโยชน์

คำถาม ท่านคิดว่าในมุมมองของทรัพยากรด้านเทคโนโลยี กิจกรรมใดมีความสำคัญมากกว่ากัน และโปรดระบุคะแนนความสำคัญ

กิจกรรม	มากกว่า	← เท่ากัน →	มากกว่า	กิจกรรม
ความสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	ความสามารถพัฒนากระบวนการใหม่จากเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อออกแบบกระบวนการใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
ความสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	ความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีใหม่ โดยการมีข้อตกลงกับหุ้นส่วนด้านการช่วยเหลือทางเทคนิคและการร่วมกันพัฒนาเทคโนโลยี
ความสามารถพัฒนากระบวนการใหม่จากเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อออกแบบกระบวนการใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	ความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีใหม่ โดยการมีข้อตกลงกับหุ้นส่วนด้านการช่วยเหลือทางเทคนิคและการร่วมกันพัฒนาเทคโนโลยี

สำนักหอสมุด

คำถาม ท่านคิดว่าในมุมมองของทรัพยากรมนุษย์ กิจกรรมใดมีความสำคัญมากกว่ากัน และโปรดระบุคะแนนความสำคัญ

กิจกรรม	มากกว่า	←	เท่ากัน	→	มากกว่า	กิจกรรม
บุคลากรให้ความร่วมมือในโครงการของ ซิกซ์ ซิกม่า	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①	การมอบอำนาจ หน้าที่ที่เหมาะสมกับ ความรู้ ความสามารถของบุคคล
บุคลากรให้ความร่วมมือในโครงการของ ซิกซ์ ซิกม่า	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①	การติดต่อสื่อสารในองค์กรมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้ภาษาที่ทุกคนเข้าใจง่าย เป็นต้น
บุคลากรให้ความร่วมมือในโครงการของ ซิกซ์ ซิกม่า	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①	การสนับสนุนการเรียนรู้และฝึกอบรม ทั้งนี้ เพื่อพัฒนาและรักษาองค์ความรู้ของ บุคลากร
การมอบอำนาจ หน้าที่ที่เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถของบุคคล	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①	การติดต่อสื่อสารในองค์กรมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้ภาษาที่ทุกคนเข้าใจง่าย เป็นต้น
การมอบอำนาจ หน้าที่ที่เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถของบุคคล	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①	การสนับสนุนการเรียนรู้และฝึกอบรม ทั้งนี้ เพื่อพัฒนาและรักษาองค์ความรู้ของ บุคลากร
การติดต่อสื่อสารในองค์กรมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้ภาษาที่ทุกคนเข้าใจง่าย เป็นต้น	⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		⑨ ⑧ ⑦ ⑥ ⑤ ④ ③ ② ①	การสนับสนุนการเรียนรู้และฝึกอบรม ทั้งนี้ เพื่อพัฒนาและรักษาองค์ความรู้ของ บุคลากร

สำนักหอสมุด

Six-Sigma™ Implementation: Resource-Based View Perspective

T. Kiatcharoenpol¹, L. Ruekkasaem², D. I. Prajogo³ and T. Laosirihongthong^{2*}

¹Department of Industrial Engineering, Srinakharinwirot University, Nakornnayok, Thailand

²Department of Industrial Engineering, Thammasat University, Bangkok, Thailand

³School of Business and Economics, Monash University, Melbourne, Australia

(*lritros@engr.tu.ac.th)

Abstract – This study identifies and prioritizes enabling factors based on the different objectives of Six-Sigma™ implementation. Four categories of enabling factors were identified from the lens of Resource-Based View (RBV) Theory. Interviews with twenty-three Six-Sigma™ experts were carried out to answer the proposed research questions. Analytical Hierarchy Process (AHP) is then applied to prioritize the relative importance of the enabling factors (different types of resources needed) based on three expected outcomes of Six-Sigma™ implementation project. The results show that ‘soft dimension’ of resources is more important than the ‘hard dimension’ when financial benefits and company image are considered as the key expected outcome. This study contributes to the existing body of knowledge by evaluating and prioritizing enabling factors reflecting by grounded theory and expected outcomes at firm level from experts’ experience.

Keywords – Six-Sigma™, Resource-Based View, Analytical Hierarchy Process (AHP)

I. INTRODUCTION

Six-Sigma™ has been defined as a systematic and well structured problem-solving methodology. The ultimate objective of this methodology is to enhance the competitive advantage of existing business by eliminating the variation within the business operations and production process. This is also considered as the operation tactic that could be implemented at both operational and business level, which saves valuable resources and enhance bottom-line performance [1]. All the large companies such as Toyota Motor Corporation, General Electric, Motorola, and

Honeywell have achieved dramatic outcomes by implementing this tactic, which leads to increase the diffusion rate of this operation tactic throughout the world [2-3]

Since the late 1990s, Six-Sigma™ has become a main research focus in operation strategy areas besides supply chain management and lean production [2]. There are a number of studies that focused on Six-Sigma™ as following:

- Six-Sigma™ was considered as the systems theory that describes ways in which management can turn their operation processes into a system and try to optimize all fundamental resources [4];
- Six-Sigma™ was considered as a systematic and well-established problem solving process by using sets of statistical tools and techniques [2, 5-6];
- Six-Sigma™ was considered as the organizational culture change to pursue the operational excellence [7-8]; and
- Six-Sigma™ was considered as the theory of knowledge management that describes a system for learning before and after implementing this tactic [9].

However, studies in implementing Six-Sigma™ from the leans of organizational theory (i.e. resource-based view, transaction cost analysis, agency, institutional, and social networks theory) are still limited. The purpose of this paper is, therefore, to explore the applicability of RBV theory in implementing Six-Sigma™. Two research questions were examined as follow:

RQ₁: *what organizational resources are needed to achieve expected outcomes of Six-Sigma™ implementation?*

RQ₂: *what is the relative importance weight of those resources based on the three different expected outcomes of Six-Sigma™ implementation?*

It is important to note that Six-Sigma™ is not implemented in a “vacuum”, but with in a well designed organization and adequate resources. Experiences in adoption, implementation, and assimilation of Six-Sigma™ project from large companies may not be appropriated for small-to-medium size companies where resources are limited. Hence, after reviewing literature, expected outcomes in implementing Six-Sigma™ and four categories of resources needed are determined and addressed in the subsequence section.

II. LIERATURE REVIEW

A. Expected outcomes in implementing Six-Sigma™

TABLE I summarizes the result of literature review on expected outcomes of Six-Sigma™ implementation project. Generally, this tactic has some common outcome, among which are the following [10-11]:

- It is focusing on the results of both operational and business level;
- It is a highly focusing on short-term or project-based outcome;
- It includes both tangible and intangible dimension; and
- It is a data-oriented approach and intensively uses of various statistical decision tools to compare expected outcome before and after implementing this tactic.

TABLE I
EXPECTED OUTCOMES IN IMPLEMENTING SIX-SIGMA™

Objectives	Reference
Financial Benefits: <i>Reduce Cost of poor Quality; Reduce Operation Costs; and Increase Profits</i>	[3, 12-13]
Operations Performance: <i>Reduce Defects Per Million Opportunities; Reduce time to delivery; Increase Yield; and Increase Process Capability</i>	[3, 13-14]
Company Image: <i>Increase customer satisfaction; Increase reliability; and Increase brand loyalty</i>	[3, 12-13, 15]

B. What resources are needed to achieve the outcomes of Six-Sigma™ implementation?

In 2005, Gowen and Tallon [7] applied the resource-based view (RBV) and dynamic capabilities theory in adoption of Six-Sigma™ implementation. The objective of their study is to examine organizational competencies for sustainable competitive use of resources. The result showed that resources, which lead to achieve expected outcomes in implementing Six-Sigma™ are: human resource, organizational resource, physical or technology resources, and financial resource. These resources also correlated to the sustainable competitive advantage dimensions (including value added, rareness, imitation costs, and non-substitutability). In 2006, Loren-Montes and Molina[4] examined the relationship between management theory (including RBV) and Six-Sigma™ based on the improvement of organizational outcomes. The result confirmed the significant relationship among variables using in their study. Since Six-Sigma™ has been described as principles, interventions, and problem solving techniques, their study also suggested that this tactic needs to be supported by providing adequate resources including information, teamwork, new product and process improvement efforts, and education and training of project team. Hence, in this study, we consider RBV as the grounded theory to determine what resources are needed to achieve expected outcomes of Six-Sigma™ implementation. As shown in TABLE II, four dimensions of organizational resources were identified including:

- a) Organization resource (strong leadership and commitment, clearness of policy and strategy, project selection and management, and project tracking and review),
- b) Financial resource (budget allocation for Six-Sigma™ project),
- c) Technology resource (capability for new product development, accessibility to new process technology), and
- d) Human resource (involvement of employees, empowerment, communication across the project team member, learning and training).

TABLE II
ENABLING FACTORS OF SUCCESSFUL SIX-SIGMA™
IMPLEMENTATION: RESOURCE-BASED VIEW
PERSPECTIVE

Type of Resource	Operational Practices	Ref.
Organization Resource: is a sets of management practices that could be used to establish the strategic direction of the organization (for both policy and operations level).The strong leadership and well established organizational policy play a vital role in supporting the successful of Six Sigma™ implementation project. This resource also includes the ability of project manager to prioritize all selected improvement projects, and regularly review the progression to ensure that all expected outcomes will be achieved within the proposal timeframe.	Strong Leadership and Commitment	[3, 15-19]
	Clearness of Policy and Strategy	[3, 15, 19]
	Project Selection and Management	[3, 20-21]
	Project Tracking and Review	[3, 19, 21]
Financial Resource: is the organization management budget allocating for Six-Sigma™ implementation. The sufficient financial support for each project could be considered as one of the most important enabling factors.	Budget Allocation for Six-Sigma™ Project	[14-15, 22]
Technology Resource: is the organization capability to maintain and control existing operation procedure by acquiring new process technology. This also includes the capability to develop both new processes and products as required by the customer and ability to identify appropriate source of technology.	Capability for New Product Development	[15, 23]
	Accessibility to New Process Technology	[7, 24-25]
Human Resource: is the organization capability to hire, maintain, and develop qualified personal in order to achieve the organization objectives .To achieved the Six Sigma™ implementation, involvement and empowerment of team leader as well as leader is needed. In addition, training among team members in statistical tools/techniques is one of the most important enabling factors to success all expected outcomes.	Involvement of People (Employees)	[19-21]
	Empowerment	[3, 17, 22]
	Communication	[3, 20, 26-27]
	Learning and Training	[3, 20, 28]

IV. RESULTS

Numerical evaluation was carried out in two stages: (i) determination of weights of organizational resources to help the company to achieve three expected outcomes (financial benefits, operation performance, and company image) of Six-Sigma™ implementation; (ii) determination of weights of management practices on each type of organizational resource. Based on the outcome of this evaluation, resources contributing to each expected outcome in Six-Sigma™ implementation could be prioritized, so that firms adopting this tactic can provide organizational resources supporting the projects. In this case, overall evaluation and assessment is based on three different expected outcomes and four organizational resource classifications. Fig. 1, 2, and 3 shows the weight priorities of resources on each expected outcomes. For the expected outcome on financial benefits (See Fig. 1), it is important to indicate that “soft dimension” carries the highest weight of 0.337 (human resource) and 0.280 (organizational resource). Similarly, weight priorities of resource over the company image show a similar pattern on organization resources and human resource with the weight of 0.363 and 0.320 respectively (See Fig. 2). For the outcome on operation performance, human resource and technology resource show the highest weight priorities with 0.290, and 0.280 respectively (See Fig. 3).



Fig. 1. Priorities of Resource with Respect to Financial Benefits



Fig. 2. Priorities of Resource with Respect to Company Image



Fig. 3. Priorities of Resource with Respect to Operation Performance

The results indicate that the factor “human resource” and “organization resource” carries the top two highest weight priority over two expected outcome of Six-Sigma™ implementation (financial benefits and company image). However, organization resource carries the third highest priority for the operation performance followed technology resource (0.280).



Fig. 4 Priorities of Practices with Respect to Organizational Resources

Among organization resource (See Fig. 4), “project selection and management”, and “project tracking and review” carries the highest weight priority with 0.295 and 0.283 respectively. For the technology resource, capability in developing new product and process carries the highest weight priorities with 0.371, and 0.330 respectively (See Fig. 5). Fig. 6 shows the weighted priorities on human resource. The results show that empowerment of employees, and learning and training of project team members is the highest important dimension with weighted priorities of 0.363 and 0.301 respectively.



Fig. 5 Priorities of Practices with Respect to Technology Resources



Fig. 6 Priorities of Practices with Respect to Human Resources

V. DISCUSSIONS

As mentioned above, this study is focused on three dimensions of expected outcomes from the adoption of Six Sigma™. Four different areas of resources are examined in terms of their weight priorities and roles in affecting these three outcomes. Technology and human resources are considered as the two top priorities in resources for achieving high operational performance. This finding suggests

that at the operational and process level, the role of technology is prevalent, and when it is synergized with solid capabilities and motivations from people, high performance will be realized. This finding also confirms what has been known in quality management literature on the importance of combining people (soft dimensions) and technology (hard dimensions). Company image and financial benefits, on the other hand, require organization and human resource as top priorities of resources.

This finding suggests that in order for Six Sigma™ initiatives to achieve wider impacts than operational outcomes, firms need to integrate both human resource and organizational (management policy and efforts) resources. This finding, again, confirms the historical record of quality movement which require “totality” or “company-wide” commitment of organizations, from top management to shop floor employees as well as supporting administration activities. The findings above demonstrate unique configuration of resources priorities in achieving different dimensions, scopes, and levels of Six Sigma™ initiatives with human resource being consistently considered as one of the top priorities across all performance measures. This suggests that overall human resource is the foremost factor in the success of SS implementation. On another side, it is interesting to note that financial resources are not considered as top priorities in relation to any expected outcomes. While this finding by no means suggest that financial resources are not important, it does call for attention that management must not get bogged down with budgeting issues when implementing Six Sigma™. Good financial resources are still highly important, but only if they can be translated into effective resources (technology, people, and organization).

Going down to the three areas of resources, the results show the relative priorities within each of the resources. For organizational resource, it is surprising that leadership receives the lowest priority given most literature at large pointing it out as the key success or failure factors in quality management initiatives (including Six Sigma™). Project selection and tracking instead receives higher priorities. This could suggest that perhaps Six Sigma™ is more project-oriented compared to other quality management initiatives, such as total quality management, which is more incremental and

continual in the implementation process. In terms of technological resources, the results indicate that the three elements receive relatively equal priorities, suggesting the complementarity among them in producing high operational performance. Finally, in terms of human resources, empowerment and learning receive the highest priorities, suggesting that both capabilities and motivations of people are the key to realize their full potential and produce high performance in the works.

VI. LIMITATION OF THE STUDY

The implication of this study is limited to a selected country, Thailand, only and may reflect local cultural preferences/perceptions, which may not apply generally to other countries. However, it may have important learning points for other countries at the early stage of Six Sigma™ implementation. In addition, this study is based upon expert opinions rather than empirical analysis of companies who have been implementing Six Sigma™ in Thailand. We have made the assumption that the experts have sufficient knowledge based on their involvement in multiple Six Sigma™ implementation projects, especially in manufacturing industry. A survey of implementing companies will have provided more insight information, but there are a limited number of companies in Thailand that have implemented this operation strategy. In addition, we have only focused on three different expected outcomes and four enabling factors deriving from RBV theory, we acknowledge that there are other theories such as transaction cost analysis, institutional theory, and social network theory as well as outcome to be considered for future studies. In-depth case studies analysis is also very fruitful to bridge the gap of both academic and practical point of view.

REFERENCES

- [1] J. Kovach, "Designing efficient Six Sigma experiments for service process improvement projects," *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, vol. 3, pp. 72-90, 2007.
- [2] J. Antony, *et al.*, "Six sigma in small- and medium-sized UK manufacturing enterprises: Some empirical observations," *International Journal of Quality and Reliability Management*, vol. 22, pp. 860-874, 2005.
- [3] D. Heckl, *et al.*, "Uptake and success factors of Six Sigma in the financial services industry," *Business Process Management Journal*, vol. 16, pp. 436-472, 2010.
- [4] F. J. Lloréns-Montes and L. M. Molina, "Six Sigma and management theory: Processes, content and effectiveness," *Total Quality Management and Business Excellence*, vol. 17, pp. 485-506, 2006.
- [5] R. McAdam and S. A. Hazlett, "An absorptive capacity interpretation of Six Sigma," *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 21, pp. 624-645, 2010.
- [6] J. De Mast, "Six Sigma and competitive advantage," *Total Quality Management and Business Excellence*, vol. 17, pp. 455-464, 2006.
- [7] C. R. Gowen Iii and W. J. Tallon, "Effect of technological intensity on the relationships among Six Sigma design, electronic-business, and competitive advantage: A dynamic capabilities model study," *Journal of High Technology Management Research*, vol. 16, pp. 59-87, 2005.
- [8] I. Z, *et al.*, "Total quality management and corporate culture: constructs of organizational excellence," *Technovation*, vol. 24, pp. 643-650, 2004.
- [9] N. R. Senapati, "Six Sigma: myths and realities," *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 21, pp. 683-690, 2004.
- [10] E. Soltani, *et al.*, "A TQM approach to HR performance evaluation criteria," *European Management Journal*, vol. 21, pp. 323-337, 2003.
- [11] E. Soltani, *et al.*, "A contrast of HRM and TQM approaches to performance management: Some evidence," *British Journal of Management*, vol. 16, pp. 211-230, 2005.
- [12] G. Büyüközkan and D. Öztürkcan, "An integrated analytic approach for Six Sigma project selection," *Expert*

- Systems with Applications*, vol. 37, pp. 5835-5847, 2010.
- [13] A. Saghaei and H. Didekhani, "Developing an integrated model for the evaluation and selection of six sigma projects based on ANFIS and fuzzy goal programming," *Expert Systems with Applications*, vol. 38, pp. 721-728, 2011.
- [14] A. Chakrabarty and K. C. Tan, "Applying six-sigma in the service industry: A review and case study in call center services," in *IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology*, 2006, pp. 728-732.
- [15] A. Chakrabarty and K. C. Tan, "The current state of six sigma application in services," *Managing Service Quality*, vol. 17, pp. 194-208, 2007.
- [16] Y. H. Kwak and F. T. Anbari, "Benefits, obstacles, and future of six sigma approach," *Technovation*, vol. 26, pp. 708-715, 2006.
- [17] J. Antony, *et al.*, "Six sigma in service organisations: Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors," *International Journal of Quality and Reliability Management*, vol. 24, pp. 294-311, 2007.
- [18] L. O. Jenicke, *et al.*, "A framework for applying six sigma improvement methodology in an academic environment," *TQM Journal*, vol. 20, pp. 453-462, 2008.
- [19] T. Yang and C. H. Hsieh, "Six-Sigma project selection using national quality award criteria and Delphi fuzzy multiple criteria decision-making method," *Expert Systems with Applications*, vol. 36, pp. 7594-7603, 2009.
- [20] K. J. Fryer, *et al.*, "Critical success factors of continuous improvement in the public sector: A literature review and some key findings," *TQM Magazine*, vol. 19, pp. 497-517, 2007.
- [21] S. Rahman, "Assessment of Critical Factors for Prioritising Six Sigma Projects," in *The Fifth International Conference on Quality and Reliability*, Chiang Mai, Thailand, 2007, pp. 101-105.
- [22] J. Antony, "Six sigma for service processes," *Business Process Management Journal*, vol. 12, pp. 234-248, 2006.
- [23] T. Krause, "Facilitating teamwork with lean six sigma and web-based technology," *Business Communication Quarterly*, vol. 72, pp. 84-90, 2009.
- [24] S. B. Sirikrai and J. C. S. Tang, "Industrial competitiveness analysis: Using the analytic hierarchy process," *Journal of High Technology Management Research*, vol. 17, pp. 71-83, 2006.
- [25] M. M. Parast, "The effect of Six Sigma projects on innovation and firm performance," *International Journal of Project Management*, vol. 29, pp. 45-55, 2011.
- [26] A. Brun, "Critical success factors of Six Sigma implementations in Italian companies," *International Journal of Production Economics*, vol. 131, pp. 158-164, 2011.
- [27] L. G. Chun, "Lean manufacturing with six sigma implementation," *SMT Surface Mount Technology Magazine*, vol. 19, pp. 22-26, 2005.
- [28] A. Pandey, "Strategically focused training in Six Sigma way: A case study," *Journal of European Industrial Training*, vol. 31, pp. 145-162, 2007.
- [29] T. L. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process : Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill, 1980.
- [30] K. S. Chin, *et al.*, "An AHP based study of critical factors for TQM implementation in Shanghai manufacturing industries," *Technovation*, vol. 22, pp. 707-715, 2002.
- [31] F. Ülengin, "Forecasting foreign exchange rates: A comparative evaluation of AHP," *Omega*, vol. 22, pp. 505-519, 1994.
- [32] M. Crary, *et al.*, "Sizing the US destroyer fleet," *European Journal of Operational Research*, vol. 136, pp. 680-695, 2002.

ประวัติการศึกษา

ชื่อ	ลักขณา ฤกษ์เกษม
วันเดือนปีเกิด	26 เมษายน 2524
วุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติ) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

