

การประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานซิกส์ซิกมา ในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา

The Application of Six Sigma Principle to Improve The Quality of Education

อาทิตย์ วัณนกุล*

บทคัดย่อ

การวิจัยการประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐาน Six sigma ในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและเพื่อหามาตรการในการป้องกันไม่ให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ โดยเลือกพิจารณากรณีศึกษาเรื่องปัญหาที่คาดว่าจะส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ นักศึกษา 53 คนจากจำนวน 79 คนซึ่งเป็นนักศึกษาของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง โดยแบ่งเป็นสาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้าง ปริญญาตรี วท.บ.2 ปี และสาขาวิชาเทคโนโลยีธาตุนิวเคลียร์ วท.บ.4 ปี หลักการ Six sigma ขึ้นอยู่กับการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ การกำหนดปัญหาและเป้าหมาย การวัด การวิเคราะห์ การพัฒนา การควบคุม ทั้ง 5 ขั้นตอนนี้มีชื่อเรียกทั่วไปว่า DMAIC การประยุกต์ใช้เพื่อพิจารณากรณีศึกษาที่คาดว่าจะส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามตามตัวอย่างที่กำหนด และวิเคราะห์ความถี่ของสาเหตุที่เป็นปัญหาซึ่งคาดว่าจะส่งผลให้นักศึกษาไม่จบตามเกณฑ์ (Attrition Factors) โดยจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าปัจจัยด้านการเงินมีอิทธิพลมากที่สุด และถ้าขจัดปัญหาด้านการเงินได้ เปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ก็จะเพิ่มขึ้นจาก 41.90 เป็น 55.43 แต่ถ้าเป้าหมายของการปรับปรุงอยู่ที่การยกระดับจาก Sigma Level = 1.300 ไปเป็น Sigma Level = 2.0 เราต้องขจัดปัญหาด้านการเงิน ระบบการเรียนการสอน และทักษะเบื้องต้นทางวิชาชีพ หากต้องการยกระดับ Sigma Level = 3.5 หรือสูงกว่านี้แล้วนั้นคงเป็นไปได้ยาก อย่างไรก็ตามวิธี Six sigma ก็มีประโยชน์อย่างมากในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา และยังเป็นแนวทางในการหามาตรการแก้ไขปัญหายาว

คำสำคัญ: ซิกส์ซิกมา, คุณภาพการศึกษา

Abstract

The research studied the application of the six sigma principle to improve the quality of education which a purpose of this research is to search and to protect a non-completion rate. The study attempted to identify the reasons for attrition by collecting data from students. Attrition is also known as the dropout rate or non-completion rate, which can be defined as the number of students who had enrolled in a course but do not fulfill all the course requirements or do not complete the course. Out of 79 students, 53 students were chosen as the sample group. These were two-year Construction Technology majors and four-year Civil Engineering Technology majors from the Faculty of Industrial Technology, Lampang Rajabhat University.

The six sigma principle is composed of five phases. The five phases, commonly known as DMAIC, are defining the problems and targets, measuring the problems, analyzing the data, improving the condition and controlling future operations. DMAIC was used to analyze data concerning attrition factors. The study showed that financial problems were the most influential factor. If this problem were solved, the completion rate would be improved from 41.90% to 55.43%. The

*อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

study also showed that if the target for improvement were to move from a sigma level = 1.3 to a sigma level = 2.0, financial problems, problems with the education system and the lack of development in basic professional skills must be addressed and solved. However, it was shown to be highly likely that the University would improve to a sigma level = 3.5 or higher. This study showed that the six sigma approach was very useful in improving the quality of education and in finding long-term measures to resolve the problem.

Keywords : six sigma, quality of education

บทนำ

ปัจจุบันการศึกษามีความสำคัญอย่างมากต่อความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยี เนื่องจากตลาดแรงงานต้องการแรงงานที่มีความรู้ความสามารถ รวมไปถึงมีการแข่งขันด้านคุณภาพของการศึกษา และความพยายามที่จะปรับปรุงคุณภาพของการศึกษาให้สูงขึ้นอยู่ตลอดเวลา ด้วยเหตุดังกล่าวนี้ หากมีวิธีการใดที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพการศึกษาหรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาซึ่งเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ

งานวิจัยนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐาน Six Sigma ในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา เนื่องจากหลักการพื้นฐานของ Six Sigma เป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับ และประสบความสำเร็จในการนำมาใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของการบริการและผลิตภัณฑ์ในวงการอุตสาหกรรม (Harry and Schroeder, 2000) รวมไปถึงวิธี Six Sigma เป็นวิธีที่ง่ายและไม่ยุ่งยากซับซ้อน ดังนั้นการนำเอาวิธี Six Sigma มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของการศึกษาจึงมีความเหมาะสม และการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เลือกกรณีศึกษาที่คาดว่าจะส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ โดยการวิเคราะห์หาค่าด้วยกัน 5 ขั้นตอนคือ กำหนดปัญหา (Define), ประเมินและวัดผล (Measure), วิเคราะห์ (Analyze), ปรับปรุง (Improve) และ ควบคุม (Control) เป้าหมายของการศึกษาคือวิธี Six Sigma ถือเป็นวิธีทางสถิติที่สะท้อนถึงความสามารถของกระบวนการ การแสดงถึงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ อย่างสมบูรณ์ จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Six Sigma จะทำให้ทราบระดับของปัญหาที่ควรแก้ไข และถ้าหากต้องการยกระดับ Sigma Level จะต้องแก้ไขปัญหาตามลำดับความสำคัญ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัญหาที่คาดว่าจะส่งผลให้นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้าง และสาขาวิชาเทคโนโลยีโยธาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ โดยการประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐาน Six Sigma
2. เพื่อศึกษามาตรการในการป้องกัน และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่อาจส่งผลให้นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้าง และสาขาวิชาเทคโนโลยีโยธาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามของนักศึกษา 53 คนจากจำนวน 79 คน ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง โดยแบ่งเป็นสาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้าง ปรินญาตรี วท.บ. 2 ปี จำนวน 20 คน และสาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา

ปริญญานิพนธ์ วท.บ. 4 ปี จำนวน 33 คน โดยแบบสอบถามสร้างขึ้นจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้ ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลส่วนตัว เพศ อายุ สาขาวิชา และอาชีพครอบครัว เป็นคำถามปลายปิด มีระดับการวัดข้อมูลแบบเรียงลำดับ (Ordinal Scale) จำนวน 4 ข้อ

ตอนที่ 2 สาเหตุของปัญหาที่คาดว่าจะส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษา เป็นการวัดข้อมูลแบบอันตรภาคชั้น (Interval Scale) แบ่งเป็นปัญหาได้ทั้งหมด 6 ด้าน

1. ปัญหาด้านการเงิน
2. ปัญหาระบบการเรียนการสอน
3. ปัญหาทักษะเบื้องต้นทางวิชาชีพ
4. ปัญหาสภาพแวดล้อมอื่นๆ
5. ปัญหาด้านสุขภาพ
6. ปัญหาครอบครัว

ประมวลแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ทฤษฎี Six Sigma

ศึกษาหลักการของทฤษฎี Six Sigma แนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุถึงความสามารถของกระบวนการในระดับ Six Sigma ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ

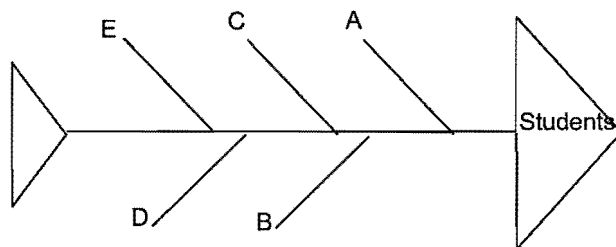
- ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเป้าหมาย (Define Target)
- ขั้นตอนที่ 2 การวัดความสามารถของกระบวนการ (Measure)
- ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์สาเหตุปัญหา (Analyze)
- ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงโดยเน้นที่ต้นเหตุของปัญหา (Improve)
- ขั้นตอนที่ 5 การควบคุมกระบวนการที่มีผลกระทบ (Control)

จัดหาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและสถิติที่ใช้ประกอบการวิจัย

จากการวิเคราะห์ปัญหาดังกล่าวสามารถนำมากำหนดแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อใช้สำรวจปัญหาที่คาดว่าจะส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ โดยรายละเอียดแบบสอบถามแสดงไว้ในภาคผนวก ก และผู้วิจัยได้สรุปและกำหนดกรณีชี้วัดปัญหาที่คาดว่าจะส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ได้ดังนี้

- 1) กรณีชี้วัดปัญหาด้านการเงิน (แทนด้วยสัญลักษณ์ A)
- 2) กรณีชี้วัดปัญหาระบบการเรียนการสอน (แทนด้วยสัญลักษณ์ B)
- 3) กรณีชี้วัดปัญหาทักษะเบื้องต้นทางวิชาชีพ (แทนด้วยสัญลักษณ์ C)
- 4) กรณีชี้วัดปัญหาสภาพแวดล้อมอื่นๆ (แทนด้วยสัญลักษณ์ D)
- 5) กรณีชี้วัดปัญหาด้านสุขภาพ (แทนด้วยสัญลักษณ์ E)
- 6) กรณีชี้วัดปัญหาครอบครัว (แทนด้วยสัญลักษณ์ F)

จากปัญหาดังต้นสามารถแสดงแผนผังทางปลาเหตุที่เป็นปัญหาที่ส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์



รูปที่ 1 แผนผังทางปลาหางเหตุที่เป็นปัญหาที่ส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์

ประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐาน Six Sigma ในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา

จากข้อมูลข้างต้นสามารถวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขปัญหาด้วยหลักการ DMAIC (ดี-เม-อิก) ดังจะอธิบายต่อไปนี้

1. Define ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการเลือกพิจารณากรณีซึ่งวัดปัญหาที่คาดว่าจะส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ ซึ่งเป็นกรณีซึ่งวัดตัวหนึ่งในด้านคุณภาพการศึกษา และเป็นเหตุสำคัญของการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

2. Measure จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีเหตุผลหลายประการที่เป็นสาเหตุสำคัญส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ (Moller-Wong and Eide) โดยหลักที่ใช้ในการสัมภาษณ์และตอบแบบสอบถาม คือปัญหาที่คาดว่าจะส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์คืออะไร และจากการรวบรวมข้อมูลทำให้ทราบความถี่ของปัญหาที่ใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

3. Analyze ในการวิเคราะห์จำเป็นต้องพิจารณาสาเหตุของข้อบกพร่อง, ของเสีย และระบุเจาะจงชี้ให้เห็นถึงตัวแปรหลักต่างๆ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้จากความถี่ของปัญหา จากการวิเคราะห์สามารถลำดับความสำคัญของปัญหาที่ควรแก้ไขโดยเร่งด่วน เนื่องจากจะส่งผลต่อนักศึกษาให้ไม่จบการศึกษาตามเกณฑ์ ดังนั้นเราสามารถหาค่า ดีเฟคตต่อหน่วย (Defects per Unit; DPU) และการกระจายตัวแบบพัชองจากสมการที่ 4.1

$$DPU = \text{จำนวนดีเฟคทั้งหมด} / \text{จำนวนของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด} \quad \text{สมการที่ 4.1}$$

ตารางที่ 1 จำนวนดีเฟคในหลายระดับ (เป้าหมาย $\pm 1.5 \sigma$)

LSL & USL	ค่าเฉลี่ย = เป้าหมาย $\pm 1.5\sigma$		Sigma Level
	% ของผลผลิตที่ดี (1.5σ shift)	จำนวนดีเฟคในหนึ่งล้านชิ้น (1.5σ shift)	
-1σ & $+1\sigma$	30.23	697700	1
-2σ & $+2\sigma$	69.13	308700	2
-3σ & $+3\sigma$	93.32	66810	3
-4σ & $+4\sigma$	99.370	6210	4
-5σ & $+5\sigma$	99.97670	233	5
-6σ & $+6\sigma$	99.999660	3.4	6

หลังจากที่ทราบค่า DPU สามารถประยุกต์ใช้ในการหาค่าการกระจายตัวแบบพัวซอง (Poisson distribution) ได้จากสมการที่ 4.2

$$P(n) = DPU^n \cdot \left(\frac{e^{-DPU}}{n!} \right) \quad \text{สมการที่ 4.2}$$

เมื่อ n = จำนวนดีเฟกต์ในผลิตภัณฑ์หนึ่งชิ้น
 P_n = โอกาสที่จะมี n ดีเฟกต์อยู่บนผลิตภัณฑ์หนึ่งชิ้น

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นโอกาสของปัญหาที่จะทำให้ไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ ซึ่งในการวิเคราะห์ค่า Sigma Level ปกติเราจะพิจารณาในระยะยาว โดยจะพิจารณาความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 1.5σ จากนั้นหาดัชนีวัดความสามารถ (Capability Index) การวัดความสามารถของกระบวนการในวิธี Six Sigma จะวัดโดยใช้ดัชนีศักยภาพของความสามารถของกระบวนการ (Potential Process Capability Index) ซึ่งจะแทนด้วย C_p และดัชนีความสามารถของกระบวนการ (Process Probability Index) ซึ่งจะแทนด้วย C_{pk} ดังแสดงในสมการที่ 4.3 และสมการที่ 4.4

$$C_p = \frac{\text{Specification width}}{\text{Process spread}} = (USL - LSL)/6\sigma \quad \text{สมการที่ 4.3}$$

$$C_{pk} = C_p(1 - k) \quad \text{สมการที่ 4.4}$$

เมื่อ C_p = ดัชนีศักยภาพของกระบวนการ
 C_k = ดัชนีความสามารถของกระบวนการ
 USL = ค่ามากที่สุดที่ยอมรับได้
 LSL = ค่าน้อยที่สุดที่ยอมรับได้
 k = ค่าความคลาดเคลื่อน

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า C_p และ C_{pk} กับระดับของ Sigma Level \quad \text{สมการที่ 4.5}

4.5.4 Improve การปรับปรุงสมรรถนะและประสิทธิภาพของกระบวนการ เป็นการแสวงหาและพัฒนาวิธีที่จะนำมาจัดปัญหา รวมไปถึงการสร้างระเบียบและแผนผังของการจัดการเพื่อลดปัญหา

4.5.5 Control ควบคุมระดับสมรรถนะของกระบวนการที่ได้รับการปรับปรุงแล้วให้คงอยู่ในระดับที่น่าพอใจตลอดไป

ศึกษามาตรการในการป้องกัน และแนวทางการแก้ไขปัญหา

จากปัญหาที่ได้จากการวิเคราะห์ สามารถหามาตรการและแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยพิจารณาแก้ไขปัญหาดังกล่าวตามลำดับความสำคัญ รวมไปถึงการเสนอแนะโครงการเพื่อการพัฒนา นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้าง และสาขาวิชาเทคโนโลยีโยธาให้สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ ซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา

สรุปผลการศึกษา

1. จากการเก็บแบบสอบถาม พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง ส่วนใหญ่มีอายุช่วง 15-20 ปี ศึกษาอยู่ในสาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา อาชีพครอบครัวส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม

2. จากการศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้าง ปริญญาตรี วท.บ.2 ปี และสาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา ปริญญาตรี วท.บ.4 ปี เรื่องปัญหาที่คาดว่าจะส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ พบว่าปัญหาด้านการเงินส่งผลกระทบมากที่สุดรองลงมาปัญหาด้านระบบการเรียนการสอน และปัญหาด้านทักษะเบื้องต้นทางวิชาชีพ ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมอื่นๆ ปัญหาด้านสุขภาพ ปัญหาครอบครัวตามลำดับ โดยพบว่าผลกระทบจากรายได้ของครอบครัวส่งผลต่อปัญหาด้านการเงิน เนื่องจากครอบครัวที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมมีรายได้โดยเฉลี่ยประมาณ 36,000 บาท/ปี ซึ่งทำให้ภาระทางการเงินที่ต้องให้นักศึกษาใช้สำหรับการเรียนและค่าที่พักไม่เพียงพอ

3. การประยุกต์ใช้วิธี Six Sigma ศึกษาตรรกะนี้ชี้วัดเรื่องปัญหาที่คาดว่าจะส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ สามารถลำดับความสำคัญของปัญหาโดยเรียงจากปัญหาที่ควรดำเนินการแก้ไขก่อนดังนี้

- 3.1 ปัญหาด้านการเงิน
- 3.2 ระบบการเรียนการสอน
- 3.3 ทักษะเบื้องต้นทางวิชาชีพ
- 3.4 สภาพแวดล้อมอื่นๆ
- 3.5 ปัญหาด้านสุขภาพ
- 3.6 ครอบครัว

4. การวิเคราะห์ตรรกะนี้ชี้วัดเรื่องปัญหาที่คาดว่าจะส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ โดยสรุปค่า Sigma Level ที่ได้จากการศึกษาพบว่า

- 4.1 ปัญหาด้านการเงิน มีค่า Sigma Level เท่ากับ 1.300
- 4.2 ปัญหาด้านระบบการเรียนการสอน มีค่า Sigma Level เท่ากับ 1.647
- 4.3 ปัญหาด้านทักษะเบื้องต้นทางวิชาชีพ มีค่า Sigma Level เท่ากับ 1.997
- 4.4 ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมอื่นๆ มีค่า Sigma Level เท่ากับ 2.394
- 4.5 ปัญหาด้านสุขภาพ มีค่า Sigma Level เท่ากับ 2.772
- 4.6 ปัญหาครอบครัว มีค่า Sigma Level เท่ากับ 3.142

ดังนั้นหากต้องการยกระดับ Sigma Level = 1.300 เป็น Sigma Level = 2.000 จะต้องแก้ไขปัญหาด้านการเงิน ปัญหาด้านระบบการเรียนการสอน และปัญหาด้านทักษะเบื้องต้นทางวิชาชีพเสียก่อน แต่จากการศึกษาดังกล่าวทำให้ทราบว่าเป็นไปไม่ได้เลยที่จะยกระดับ Sigma Level = 3.5

5. มาตรการในการป้องกัน และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่อาจส่งผลให้นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้าง และสาขาวิชาเทคโนโลยีโยธาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์

- 5.1 มองหาแหล่งเงินทุนเพิ่มเติม รวมไปถึงการสร้างรายได้เสริมสำหรับนักศึกษาเพื่อใช้แก้ปัญหาทางด้านการเงิน ได้จัดโครงการอบรมพัฒนาองค์ความรู้เข้าสู่วิชาชีพวิศวกรรม

- 5.2 ปัญหาการเรียนการสอนนั้นมีความสัมพันธ์กับปัญหาทักษะเบื้องต้นทางวิชาชีพ เนื่องจากนักศึกษาที่ขาดทักษะเบื้องต้นทางวิชาชีพนั้นจะส่งผลต่อผลการเรียน ซึ่งทำให้นักศึกษาปรับตัวเข้ากับระบบการเรียนการสอนได้ยาก ดังนั้นทางสาขาวิชาจึงได้จัดโครงการอบรมพัฒนาองค์ความรู้เข้าสู่วิชาชีพวิศวกรรมในวันจันทร์ที่ 9 มีนาคม 2553 โดยมีจุดประสงค์เพื่อสร้างเสริมทักษะการสื่อสารทางวิศวกรรม ทักษะการคำนวณ ทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม ทักษะการบริหาร และทักษะการบริการทางวิศวกรรม และนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา และสาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้างสามารถเรียนรู้ที่จะพัฒนาและฝึกฝนทักษะวิชาชีพวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.3 ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมอื่น ทางสาขาเทคโนโลยีโยธาได้ดำเนินการปรับปรุงห้องเรียน และจัดเตรียมเครื่องให้เพียงพอสำหรับนักศึกษา
- ปัญหาด้านสุขภาพ และปัญหาครอบครัว ทางสาขาวิชาได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ขอคำปรึกษาทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน และยังจัดให้มีช่องทางในการขอ
- 5.4 คำปรึกษาเพิ่มเติมทั้งการปรึกษาทางโทรศัพท์ และการติดต่อผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษา นักศึกษาบางคนอ้างเหตุผลมากกว่า 1 ข้อ ดังนั้นการกรอกแบบสอบถามเพียงครั้งเดียวอาจเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ การเก็บข้อมูลระยะยาวจึงจะส่งผลดีเป็นอย่างมากเนื่องจากอาจมีปัญหาคือเพิ่มเติมที่ส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ และอีกประการหนึ่งยังเป็นการตรวจสอบคุณภาพของการแก้ไขปัญหาที่ได้จากการวิเคราะห์
2. การศึกษาครั้งต่อไปควรนำกรณีชีวิตตัวอื่นมาใช้ประกอบการศึกษา เพื่อเพิ่มความถูกต้องในการศึกษาปัญหาที่ส่งผลให้นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์
3. การปรับปรุงและรักษาคุณภาพของการศึกษาจำเป็นต้องรับฟังความคิดเห็นจากผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียหรือผู้ที่ได้รับผลกระทบ (Stakeholder) ด้วย ซึ่งผู้ที่ได้รับผลกระทบนี้รวมไปถึงอาจารย์และบุคลากรของสถาบัน

บรรณานุกรม

- กันยรัตน์ คมวัชร (2547). “การนำ Six Sigma ประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา” วารสารประกันคุณภาพมหาวิทยาลัยขอนแก่น, หน้า 20-34
- ช่วงโชติ พันธุเวช (2544). “การประยุกต์ใช้ TQM มุ่งสู่ความเป็นเลิศด้วย Six Sigma.” วารสารแก้วเจ้าจอม, หน้า 5-18
- ณัฐพันธ์ เจริญนันท์ (2547). “Six Sigma การจัดการคุณภาพตามแบบฉบับอเมริกัน” วิชาการบัณฑิตวิทยาลัย สอนดุสิต, หน้า 55-63
- วชิรพงษ์ สาลีสิงห์ (2548). “ปฏิวัติกระบวนการทำงานด้วยเทคนิค Six Sigma ฉบับ Champion และ Black Belt” ฝ่ายวิจัยและระบบสารสนเทศ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, กรุงเทพมหานคร

บรรณานุกรม (ต่อ)

- พิชิต เทพวรรณ (2548). “บทบาทการบริหารทรัพยากรมนุษย์ของธุรกิจในประเทศไทยกับกลยุทธ์ Six Sigma” วารสารวิชาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, หน้า 66-81
- นวลพรรณ ใจงาม (2542). “การลดของเสียที่เกิดจากการถ่ายเทกระแสไฟฟ้าสถิตในกระบวนการประกอบหัวอ่านโดยใช้ระเบียบวิธีซิกซ์ซิกมา” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร
- บุษกร ทับทิม (2549). “ทัศนคติและพฤติกรรมที่มีต่อการปฏิบัติงานภายใต้ระบบซิกซ์ซิกมาของพนักงานบริษัทซัมซุงอิเล็กทรอนิกส์ (ไทยแลนด์) จำกัด” สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร
- ประเสริฐ เจริญศิลป์พานิช (2546). “ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพจากการทำ Six Sigma ของพนักงานฝ่ายผลิต: กรณีศึกษาบริษัทโตชิบา คอนซูมเมอร์โปรดักส์ประเทศไทยจำกัด” วารสารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร
- วีรพจน์ เหล่าไพริवार (2544). “การปรับปรุงผลผลิตภาพโดยใช้ระบบ Six Sigma ในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ กรณีศึกษา: บริษัทเทกเทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด” สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร
- สุวิมล ว่องวาณิช และคณะ (2543). “แนวทางการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาเพื่อพร้อมรับการประเมินภายนอก” สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, กรุงเทพมหานคร
- อุทุมพร จามรมาน (2542). “การประกันคุณภาพการอุดมศึกษาตามแนวทางของทบวงมหาวิทยาลัย” สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, กรุงเทพมหานคร
- Anderson TW and Darling DW. (1954). “A test of goodness-of-fit” J Am Stst Assoc 1954” , pages 765-769
- Barley SR and kunda G. (1992). “Design and Devotion: Surges of Rational and Normative Ideologies of Control in Managerial Discourse” Administrative Science Quarterly, pages 363 – 379.
- Baumgart, N. (1987). “quality and cost in higher education Bangkok” UNESCO Principal RegionalOffice for Asia and the Pacific.
- Box GEP and Cox DR. (1964). “An analysis of transformation” Journal of the Royal Statistical Society, pages 211-252
- Culver R. (1933). “A Longitudinal Study of Preferred Learning Styles and Environment Frontiers in Education” IEEE Conference Proceeding, Piscataway, pages 461-466
- Dunnington GW. (2003). “Carl Friedrich Gauss: Titan of Science.” The Mathematical Association of America.
- Harry MJ. (1998). “The Vision of Six Sigma” Tri Star Publishing, Arizona.
- Harry MJ and Schroeder R. (2000). “Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Evolutionizing the World’s Top Corporations” Doubleday, New York.
- Moller-Wong C and Eide A. (1997). “An Engineering Student Retention Study Journal of Engineering Education, New York.
- Nimkar R and Dhargawe G. (1987). “The Six Sigma way National Institute of Industrial Engineering,

บรรณานุกรม (ต่อ)

Vihar Lake, Mumbai.

Park SH. (2003). "Six Sigma for Quality and Productivity Promotion" Asian Productivity Organization, Tokyo.

Parsons ed. (1994). "Quality improvement in education: Case studies in schools" colleges And universities, London.

Shapiro SS and Wilk MB. (1965). "Ananalysis of variance test for normality (complete Sampler)" Biometrika, pages 591-611

Shewhart W. (1931). "Economic Control of Quality of Manufactured Product" Van Nostrand, New York.

Yang K and EI-Haik B. (2003). "Design for Six Sigma A Roadmap for Product Development" McGraw-Hill, New York.