

การปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการ DMAIC An Improvement in Instructional Quality by Applying the DMAIC Process

วิชัย เสวกงาม

Wichai Sawekngam

อาจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

wichai.s@chula.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการ DMAIC 2) ศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน และ 3) ศึกษาปัจจัยเอื้อและปัญหาอุปสรรคในการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาโดยใช้กรณีศึกษาในโรงเรียนมัธยม ซึ่งการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน และระยะที่ 2 การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนไปใช้ โดยใช้เวลาในการนำกระบวนการไปใช้ 16 สัปดาห์ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีขั้นตอนของกระบวนการ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา ขั้นที่ 2 การวัดขนาดของปัญหา ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ขั้นที่ 4 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา และขั้นที่ 6 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก 2) ครูสามารถดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนได้ทุกขั้นตอน โดยทีมมาจากครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เลือกแก้ไขปัญหานึงปัญหา คือนักเรียนขาดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สาเหตุหลักของปัญหาคือการขาดการเตรียมการสอนและการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิธีการแก้ปัญหาคือการใช้กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีกรณีศึกษา และการทำบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อนำมาปรับปรุงการสอน นักเรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการใช้กระบวนการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนการใช้กระบวนการเรียนการสอน 3) ปัจจัยเอื้อต่อการใช้กระบวนการ คือ (1) ผู้บริหารของโรงเรียนให้การสนับสนุน (2) การวางแผนและติดตามโครงการอย่างต่อเนื่อง (3) การบริหารโครงการที่ยืดหยุ่น (4) การบริหารโครงการแบบมีส่วนร่วม (5) แรงจูงใจของครูผู้ร่วมโครงการ และ (6) ความร่วมมือของครูผู้ร่วมโครงการ ส่วนปัญหาอุปสรรคต่อการใช้กระบวนการ คือ (1) หัวหน้าโครงการขาดอำนาจในการสั่งการและการเจรจาต่อรอง (2) เป็นโครงการใหม่ที่เริ่มทำครั้งแรก (3) ข้อจำกัดในด้านบริบท/วัฒนธรรมการทำงานของครู (4) ขาดการให้ความร่วมมือของครูผู้ร่วมโครงการ (5) กิจกรรมจำนวนมากของโรงเรียน (6) การขาดความรู้และทักษะของครู

คำสำคัญ: การปรับปรุงคุณภาพ คุณภาพการเรียนการสอน การเรียนการสอน กระบวนการ DMAIC ครูประจำการ

Abstract

The purposes of the study were to 1) develop an instructional quality improvement process by applying the DMAIC process 2) investigate the effectiveness of the instructional quality improvement process and 3) study supporting factors, obstructions, and problems of using the instructional quality improvement process. This study was research and development using case study in secondary school. The research procedure was divided into 2 phases; (1) development of an instructional quality improvement process; and (2) the implementation of the instructional quality improvement process which lasted for 16 weeks. The research results were as follows: 1) The instructional quality improvement process was composed of six-step process (1) identifying problems, (2) measuring problem sizes, (3) analyzing problems, (4) selecting solution and implementation, (5) improving solutions, and (6) controlling problem recurrence. 2) Teachers were able to manage all process procedure; the team of mathematics teachers decided to solve only one problem that

was students' lacked mathematical problem solving skills. The main cause of the problems was a lack of preparation and instructional process which enhanced problem solving skills. Teachers solved their problems by using the instructional process which promoted mathematical problem solving skills. There was a supervision and reflection on the teaching to improve the instructional process. Students could learn and develop their mathematical problem solving skills. Students' average scores on all their mathematical problem solving skills were higher than before the implementation. 3) The factors that supported this process implementation were (1) support from school administrators, (2) continuity of the project planning and monitoring, (3) flexibility of the project management, (4) participatory project management, (5) motivation of teachers in the project, and (6) collaboration of teachers in the project. The problems and obstacles of this process implementation were (1) lack of authority to give orders and negotiate by project manager, (2) this project was conducted for the first time, (3) limitation in context/working culture of teachers, (4) lack of coordination of teachers in the project, (5) high number of school activities, (6) insufficiency of essential knowledge and skills in teachers.

Keywords : Quality Improvement; Instructional Quality; Instruction; DMAIC Process; In-service Teacher

1. บทนำ

การปฏิรูปองค์ประกอบใดๆ ในสังคมให้ประสบความสำเร็จได้นั้น จำเป็นต้องพิจารณา 2 สิ่งพร้อมกัน คือ จุดหมาย (ends) และวิธีการไปสู่จุดหมาย (means) องค์ประกอบใหญ่ที่สำคัญของการปฏิรูปการศึกษาและเป็นตัวขับเคลื่อนหลักของการปฏิรูปการศึกษาคือ “ครู” ครูเป็นตัวขับเคลื่อนหลักของการปฏิรูปการศึกษาของไทย ในสหรัฐอเมริกาครูมีบทบาทเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง โดยเริ่มตั้งแต่การวางแผนหน่วยการเรียนรู้ การปรับปรุงแผน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทำงานกับครูคนอื่น ๆ ในโรงเรียน นอกจากนี้ครูอาจแสดงบทบาทเป็นผู้เชี่ยวชาญพิเศษทางด้านการจัดการเรียนการสอน [1] สำหรับไทย ครูยังขาดความรู้ความเข้าใจในการวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนการสอน [2] จากการศึกษาสภาพและปัญหาของครูพบว่า ครูส่วนใหญ่คิดว่าภาระงานของตนมากเกินไป ทั้งแผนการจัดการเรียนการสอน เอกสารหลักฐานทางวิชาการต่าง ๆ เนื้อหาการสอนมีมากทำให้บางครั้งสอนไม่ทัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพา ที่สำรวจปัญหาในการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน พบว่ามีปัญหาเรื่องไม่มีเวลาเตรียมการสอน เนื่องจากภาระงานมากเกินไป [3] และพบว่าครูมีการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาในระดับต่ำ [4] จากปัญหาข้างต้นอาจกล่าวได้ว่าครูผู้ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนให้แก่นักเรียน มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนส่งเสริมเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการสนับสนุนส่งเสริมในการจัดการเรียนการสอนทั้งในด้านความรู้และทักษะการจัดการเรียนการสอน เหตุผลสำคัญที่มักไม่ค่อยมีใครกล่าวถึงคือความรู้ความเข้าใจ

ในทฤษฎีในศาสตร์ของตน และความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีทางการศึกษาที่จะช่วยให้ครูประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ครูยังเป็นผู้ที่มีความสำคัญโดยตรงที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เติบโตเป็นพลเมืองที่ดีมีคุณภาพของประเทศชาติ จากผลการวิจัยในเรื่องประสิทธิภาพของโรงเรียนของ Scheerens and Bosker อ้างถึงใน Kyriakides, Combell, and Christofidou [5] พบว่าครูเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะส่งผลต่อพัฒนาการของผู้เรียน

สำหรับผู้เรียน ซึ่งเป็นทั้งลูกค้าและผลผลิตทางการศึกษาคุณภาพของผู้เรียนจะแสดงถึงคุณภาพของการจัดการเรียนการสอน แต่จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน ปีการศึกษา 2555 พบว่าผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 และเป็นสาระการเรียนรู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดตามลำดับ [6] ในส่วนของการประเมินผลการศึกษาของ PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งเป็นโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิก OECD เพื่อสำรวจการเตรียมประชากรของระบบการศึกษาในการใช้ชีวิตและมีส่วนร่วมในสังคมในอนาคต พบว่า นักเรียนของไทยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศใน OECD และแนวโน้มจากการประเมินครั้งแรก PISA 2000 จนถึง PISA 2012 ในสามด้านที่ประเมิน ด้านวิทยาศาสตร์กับการอ่านมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่คณิตศาสตร์ยังคงมีแนวโน้มลดลงต่ำกว่าใน

PISA 2000 การเพิ่มขึ้นของคณิตศาสตร์มีขึ้นเฉพาะช่วง PISA 2009 ถึง PISA 2012 เท่านั้น และที่สำคัญ คณิตศาสตร์มีคะแนนต่ำที่สุดในบรรดาสามด้านที่ประเมิน [7]

จากผลการวิจัยและผลการประเมินข้างต้น เห็นได้อย่างชัดเจนว่าคุณภาพการจัดการศึกษาของไทยยังจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน จากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ากระบวนการ DMAIC ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาของกระบวนการซิกซ์ซิกมา (Six Sigma) เป็นวิธีการที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนได้ โดยกระบวนการ DMAIC มีวิธีการตรวจสอบคุณภาพอย่างเข้มข้นด้วยการใช้วิธีการทางสถิติในการวัดคุณภาพ [8] จากการศึกษาผลการวิจัยยืนยันความสำเร็จในการนำซิกซ์ซิกมาไปใช้ในธุรกิจต่าง ๆ หลายประเภท ซิกซ์ซิกมาก็่น่าจะเป็นกลวิธีที่ทำให้การจัดการทางการศึกษาได้ตระหนักถึงการทำความเข้าใจความต้องการจำเป็นลูกค้า และการลดของเสีย (defects) ที่เกิดจากกระบวนการทางการศึกษา

จากปัญหาเรื่องคุณภาพการเรียนการสอน และจากการศึกษาผลสำเร็จของการนำกระบวนการ DMAIC ไปใช้ในองค์กรต่าง ๆ ในการพัฒนาคุณภาพอย่างเป็นระบบ การแก้ปัญหาอย่างตรงจุด รวมทั้งการนำเครื่องมือต่าง ๆ มาเชื่อมต่อกันให้ทำงานสอดคล้องกันอย่างมีเหตุผล เพื่อก่อให้เกิดการประสานพลังทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในการหาทางออกของปัญหา จึงน่าจะเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนของสถานศึกษา เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะคือ 1) พัฒนาระบบการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการ DMAIC 2) ศึกษาประสิทธิภาพของการนำกระบวนการที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในกรณีศึกษา และ 3) ศึกษาปัจจัยเอื้อและปัญหาอุปสรรคในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในกรณีศึกษา

3. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน การประเมินประสิทธิภาพของ

กระบวนการที่พัฒนาขึ้น และวิธีการการนำกระบวนการไปใช้ในกรณีศึกษาซึ่งได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื่องจากแนวโน้มจากการประเมินครั้งแรกใน PISA 2000 จนถึง PISA 2012 พบว่า คณิตศาสตร์ยังคงมีแนวโน้มของคะแนนลดต่ำลง และ คณิตศาสตร์มีคะแนนต่ำที่สุดในบรรดาสามด้านที่ประเมิน

คุณภาพการเรียนการสอนที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านครู ได้แก่ ความสามารถในการจัดการเรียนการสอน 2) ด้านผู้เรียน ได้แก่ ความรู้และทักษะที่จำเป็น ความสามารถในการคิด และทักษะที่ส่งเสริมการเรียนรู้

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

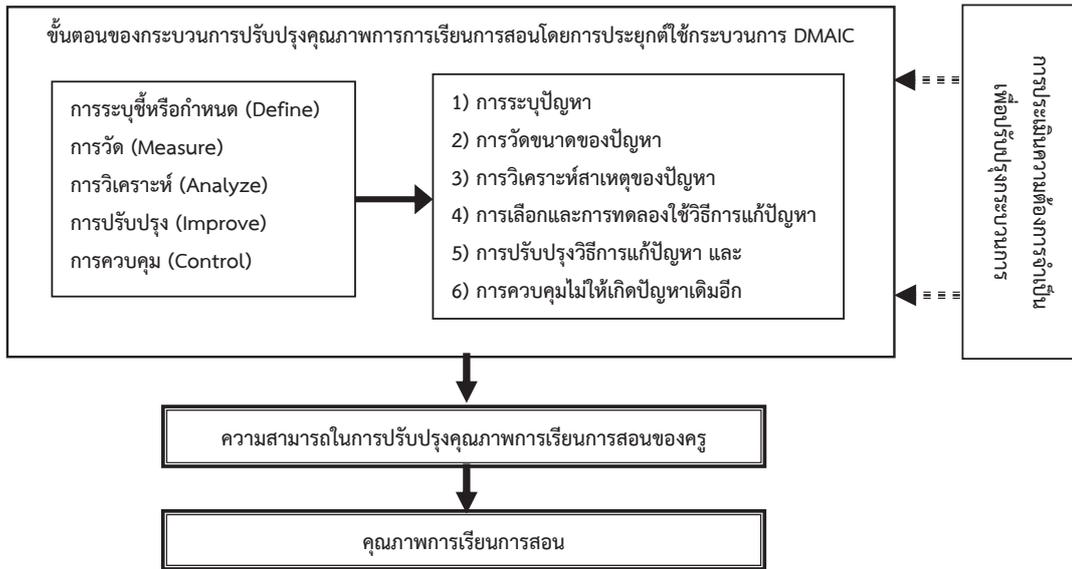
คุณภาพในการวิจัยนี้เป็นการนิยามคุณภาพเชิงสัมพัทธ์ซึ่งนิยมใช้ในเชิงเทคนิค รวมทั้งความหมายที่ใช้เกี่ยวกับการประกันคุณภาพ คุณภาพตามความหมายนี้เป็นการเปรียบเทียบสินค้าที่ผลิตขึ้นกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ คุณภาพไม่ใช่สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่สัมผัสได้ แต่เป็นการประเมินสภาพผลผลิตว่าได้มาตรฐานหรือไม่ [9] ในการวิจัยครั้งนี้ ถือว่าการศึกษาคือเป็นกิจการบริการ ดังนั้นคุณภาพของการจัดการศึกษาคือคุณภาพของการให้บริการ การบริการทางการศึกษาคือการให้การศึกษาลูกค้าในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน

กระบวนการแก้ปัญหาของกระบวนการซิกซ์ซิกมาคือกระบวนการ DMAIC (อ่านว่า ดู-เม-อิค) ซึ่งมาจาก การระบุชี้หรือกำหนด (Define) การวัด (Measure) การวิเคราะห์ (Analyze) การปรับปรุง (Improve) และการควบคุม (Control) โดยการทำตามกระบวนการขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นนี้ มีความยืดหยุ่นและต้องทำอย่างต่อเนื่อง [10] หัวใจสำคัญของวิธีซิกซ์ซิกมา ขึ้นอยู่กับสมมติฐานว่าถ้าเราสามารถนับหรือวัดจำนวนดีเฟค (defect) หรือสิ่งที่มีตำหนิ บกพร่อง ผิดพลาด หรือเสียของผลิตผลที่ได้จากกระบวนการ เราจะสามารถหาวิธีในการขจัดจำนวนดีเฟคบนผลิตผลให้น้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้ [11]

กระบวนการ DMAIC ใช้กลวิธีและเครื่องมือทางสถิติได้หลากหลายให้เหมาะสมกับลักษณะขององค์กรที่นำกระบวนการไปใช้ ซึ่ง Breyfogle [12] อธิบายถึงการใช้กลวิธีทางสถิติเพื่อเพิ่มศักยภาพของโครงการ โดยประกอบไปด้วยเครื่องมือทางสถิติแบบธรรมดาไปจนถึงสถิติขั้นสูง ตามหลัก Smarter Six Sigma Solution (S4) ของเขา มีการใช้เครื่องมือและวิธีการจำนวนมากในการผลักดันให้เกิดโครงการ S4 ได้ ขึ้นอยู่กับกิจการ วิธีการ และลักษณะของการนำไปใช้ ไม่ว่าจะเป็นด้านการผลิต การพัฒนา หรือการบริการ การ

บริหารให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้นไม่มีกฎเกณฑ์ที่ตายตัวว่าต้องทำสิ่งใดบ้างหรืองดเว้นสิ่งใดบ้าง อีกทั้งไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับก่อนหลัง แต่ละโครงการนั้นมีวิธีการที่ลงตัวของแต่ละโครงการเอง ลำดับขั้นตอนและวิธีการจึงขึ้นอยู่กับลักษณะความแตกต่างของแต่ละโครงการเป็นสำคัญ ซึ่งก็คือการลด

หรือขยายขั้นตอน DMAIC ของกระบวนการซิกซ์ซิกมามันเอง จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้สามารถสรุปแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการ DMAIC ได้ดังนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน

ขั้นที่ 1 ศึกษา วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้กระบวนการ DMAIC ขั้นที่ 2 พัฒนาหลักการของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน ขั้นที่ 3 พัฒนาขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน ขั้นที่ 4 กำหนดเทคนิคที่ใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็นในกระบวนการ DMAIC และการออกแบบเครื่องมือที่ใช้ ขั้นที่ 5 ตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ การตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และการตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนระหว่างและหลังการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนไปใช้กับกรณีศึกษา

5.2 การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนไปใช้กับกรณีศึกษา

ขั้นที่ 1 เลือกกรณีศึกษาโดยพิจารณาจากสถานศึกษาที่ผู้บริหารและครู ต้องการที่จะปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน

สอนของตนเอง และผู้วิจัยสามารถเข้าไปดำเนินการวิจัยได้ ขั้นที่ 2 นำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนไปใช้ โดย 1) กำหนดแผนการนำกระบวนการไปใช้ เป็นเวลา 16 สัปดาห์ 2) ติดต่อผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งแจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย และแนวทางในการทดลองใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน ให้แก่ครูผู้ร่วมโครงการ และสร้างทีมรวมทั้งฝึกอบรมทีม 3) ดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน 4) เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน โดยใช้ แบบสอบถามผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอนสำหรับครู สำหรับนักเรียน และแบบสอบถามการประเมินความต้องการจำเป็น วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต การจัดลำดับความสำคัญ และการวิเคราะห์เนื้อหา

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการ DMAIC

วัตถุประสงค์ของกระบวนการ: เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนในสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนโดยการประยุกต์มาจากกระบวนการ DMAIC มีขั้นตอนของกระบวนการ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา ขั้นที่ 2 การวัดขนาดของปัญหา ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ขั้นที่ 4 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา และขั้นที่ 6 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก

6.2 ผลการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการ DMAIC ไปใช้

การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน ไปใช้ เป็นการใช้กรณีศึกษา (case study) ทีมของโรงเรียนได้แก่ ครูทุกคนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 20 คน ที่ประชุมตกลงแบ่งทีมออกเป็นทีมย่อยตามระดับชั้นที่สอนเป็น 6 ทีมย่อย ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา: พบว่า ปัญหาที่มีลำดับความสำคัญสูงสุดได้แก่ นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 2 การวัดขนาดของปัญหา: ครูใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ได้แก่ คะแนนจากข้อสอบ และผลการทำการบ้านของนักเรียน และจะออกแบบเครื่องมือในการวัดทักษะการแก้ปัญหาสอดคล้องกับการวัดผลของการแก้ปัญหาต่อไป ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา: ครูผู้ร่วมโครงการปรึกษาภายในทีมย่อยตามระดับชั้นเพื่อเขียนแผนภูมิแก๊งปลาแนะนำเสนอและแลกเปลี่ยนความเห็นกับทีมย่อยอื่นเพื่อรวมเป็นแผนภูมิแก๊งปลาของโรงเรียน ร่วมกันเลือกสาเหตุของปัญหาที่สามารถนำมาแก้ไขได้และที่ไม่สามารถแก้ไขได้ ขั้นที่ 4 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา: ครูดำเนินการคัดเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และดำเนินการจัดการเรียนการสอนไม่ต่ำกว่าคนละ 12

คาบเรียน ขั้นที่ 5 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา: จากการสรุปบันทึกหลังการเรียนการสอนของครู พบว่า นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาโจทย์ได้ นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาโจทย์ได้ดีขึ้น นักเรียนสามารถนำกระบวนการไปแก้ปัญหาโจทย์ได้จริง รู้จักวางแผนและทำงานเป็นระบบมากขึ้น อย่างไรก็ตาม พบว่านักเรียนเบื่อในการเขียนอธิบายตามขั้นตอน นักเรียนเขียนการวิเคราะห์ปัญหาไม่ได้ นักเรียนรู้วิธีแก้ปัญหาแต่เขียนอธิบายไม่ได้ นักเรียนบางคนไม่สามารถทำความเข้าใจกับปัญหาโจทย์ได้ นักเรียนไม่ชอบแก้โจทย์ปัญหา ครูต้องให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาโจทย์ให้มากขึ้น เอกสารฝึกหัดต้องระบุขั้นตอนการแก้ปัญหาให้ชัดเจน การแบ่งนักเรียนให้ทำงานกลุ่มให้แบ่งเมื่อกิจกรรมเหมาะสมที่จะทำงานกลุ่ม ครูควรผสมผสานการสอนอื่น ๆ เข้าไปให้เหมาะสม ฝึกนักเรียนให้รู้จักการเชื่อมโยงความรู้และวิเคราะห์การทำงานอย่างละเอียดโดยใช้คำถาม สำหรับการนิเทศการเรียนการสอน ผลปรากฏว่ามีครูที่ให้ผู้วิจัยเข้านิเทศการสอนเพียง 7 คน เท่านั้น โดยให้เหตุผลว่าไม่สะดวกที่จะให้ผู้วิจัยเข้าไปนิเทศระหว่างการจัดการเรียนการสอน จากการเข้านิเทศครูจำนวน 7 คน พบว่าครูดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอน นักเรียนให้ความสนใจดี ปัญหาที่พบส่วนใหญ่คือ การดำเนินการจัดการเรียนการสอนไม่ทันเวลาตามแผนที่กำหนด ครูเชื่อว่าตนเองจะสามารถปรับการจัดการเรียนการสอนให้ทันเวลาตามแผนได้ ขั้นที่ 6 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก จากการตอบแบบสอบถาม และการประชุมในการร่วมกันกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและแน่ใจได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีกได้ข้อสรุปว่า ครูยังคงใช้กระบวนการเรียนการสอนเดิมอย่างต่อเนื่องต่อไป ให้นักเรียนแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นเพิ่มเติม มีการสอบทักษะการแก้ปัญหาทุกครั้งของการสอบ ครูมีความเห็นให้ใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพต่อไป

ตารางที่ 1 ผลจากแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ครู	ระดับชั้นที่สอน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลก่อนใช้กระบวนการ			ผลหลังใช้กระบวนการ		
				\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ค2	ม.1	141	20	-	-	-	19.09	1.72	95.45
ค10	ม.1	50	10	-	-	-	7.48	2.12	74.80
ค17	ม.1	100	20	-	-	-	13.63	5.87	68.15
ค15	ม.2	53	16	4.57	1.87	28.56	13.69	3.32	85.56
ค18	ม.2	52	16	8.21	4.36	51.31	13.99	1.59	87.44
ค19	ม.2	53	16	5.85	1.92	36.56	10.11	2.07	63.19
ค11	ม.3	130	10	2.37	1.11	23.70	8.85	1.59	88.50
ค20	ม.3	46	10	1.09	0.98	10.90	5.78	1.46	57.80
ค1	ม.4	47	10	4.74	1.39	47.40	6.82	0.92	68.20

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ครู	ระดับชั้นที่สอน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลก่อนใช้กระบวนการ			ผลหลังใช้กระบวนการ		
				\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ค7	ม.4	73	50	20.76	8.42	41.52	29.03	8.23	58.06
ค16	ม.5	72	20	10.77	2.95	53.85	15.65	2.20	78.25
ค4	ม.6	21	10	5.14	0.65	51.40	6.71	0.96	67.10
ค13	ม.6	118	28	5.66	4.30	20.21	23.19	4.37	82.82
ค14	ม.6	79	28	5.39	2.69	19.25	22.22	4.27	79.36

ผลของการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการ พบว่าความต้องการจำเป็น 3 ลำดับแรก ได้แก่ การสร้างแบบวัดขนาดของปัญหา การนำบันทึกหลังการเรียนการสอนมาใช้เพื่อปรับปรุงการสอน การปรับปรุงการสอน และการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ตามลำดับ ผลที่เกิดกับครูพบว่าครูมีการวางแผนและออกแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีและหลักการ มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน และมีการบันทึกหลังสอนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน ส่วนผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน พบว่านักเรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการใช้กระบวนการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนการใช้กระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียน

6.3 ผลการศึกษาปัจจัยเอื้อและปัญหาอุปสรรคในการนำกระบวนการไปใช้

ปัจจัยเอื้อต่อการใช้กระบวนการ คือ (1) ผู้บริหารของโรงเรียนให้การสนับสนุน (2) การวางแผนและติดตามโครงการอย่างต่อเนื่อง (3) การบริหารโครงการที่ยืดหยุ่น (4) การบริหารโครงการแบบมีส่วนร่วม (5) แรงจูงใจของครูผู้ร่วมโครงการ และ (6) ความร่วมมือของครูผู้ร่วมโครงการ ส่วนปัญหาอุปสรรคต่อการใช้กระบวนการ คือ (1) หัวหน้าโครงการขาดอำนาจในการสั่งการและการเจรจาต่อรอง (2) เป็นโครงการใหม่ที่เริ่มทำครั้งแรก (3) ข้อจำกัดในด้านบริบท/วัฒนธรรมการทำงานของครู (4) ขาดการให้ความร่วมมือของครูผู้ร่วมโครงการ (5) กิจกรรมจำนวนมากของโรงเรียน (6) การขาดความรู้และทักษะของครู

7. อภิปรายผลการวิจัย

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนนี้ เป็นการประยุกต์ใช้กระบวนการ DMAIC ซึ่งมีขั้นตอนครบถ้วนเบ็ดเสร็จในการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถตรวจวัดและตรวจสอบได้ในทุกขั้นตอน ผู้วิจัยนำ

กระบวนการมาประยุกต์ให้เหมาะสมกับบริบททางการศึกษา โดยทำให้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนมีขั้นตอนที่ละเอียด ชัดเจน เข้าใจง่าย และสามารถดำเนินการได้โดยครูประจำการ กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนนี้เน้นการค้นหาจุดบกพร่องที่ควรแก้ไขโดยจะดำเนินการเฉพาะส่วนไปพร้อมๆ กันทั้งองค์กร เป็นการแก้ปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขมากที่สุดและมีโอกาสประสบความสำเร็จสูงก่อนเป็นอันดับแรก และเมื่อดำเนินการต่อไปการแก้ปัญหาก็จะค่อยๆ ครอบคลุมปัญหาต่างๆ ทั้งองค์กร ทั้งนี้สามารถแก้ปัญหาหลายปัญหาได้พร้อมกันและแต่ละปัญหาที่แก้ไขเป็นปัญหาที่แท้จริงของแต่ละหน่วยงานย่อยในองค์กรซึ่งอาจมีลักษณะแตกต่างกัน ความยืดหยุ่นของกระบวนการและขั้นตอนของกระบวนการทำให้การใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนมีโอกาสประสบความสำเร็จสูง อย่างไรก็ตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนนี้ มุ่งแก้ปัญหาที่เป็นปัญหาด้านการเรียนการสอน ซึ่งเมื่อค้นหาปัญหาที่เป็นไปได้และเลือกปัญหาที่จะแก้ไขในขั้นตอนระบุปัญหาแล้ว จะพบว่าปัญหาหลากหลายและคาดการณ์ล่วงหน้าได้ยาก ทำให้ผู้นำกระบวนการไปใช้ โดยเฉพาะหัวหน้าทีมต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ในการเรียนการสอนพอควร เพื่อให้คำปรึกษาสมาชิกของทีมในการดำเนินการวัดขนาดของปัญหา การเลือกวิธีแก้ปัญหา ตลอดจนการกำกับติดตามและการประเมินผลการแก้ปัญหานั้นๆ ได้ อย่างไรก็ตามผู้วิจัยเห็นว่าหัวหน้าโครงการและสมาชิกของทีมสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ หรือสามารถเชิญวิทยากรจากภายนอกได้ ถ้าพบว่าปัญหาที่ต้องการแก้ไขต้องอาศัยความเชี่ยวชาญเป็นพิเศษ

การประเมินภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา การประเมินของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตลอดจนการแข่งขันด้านคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนเพื่อให้ได้ลูกค้าซึ่งก็คือนักเรียน ทำให้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนมีโอกาสสูงในการถูกนำไปใช้ในโรงเรียนต่างๆ โดยเฉพาะเพื่อเป็นการตอบสนองต่อการประเมินแบบอิงสถานศึกษา การนำ

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนไปใช้ ยังมีประโยชน์แก่ครูโดยตรงในด้านการทำผลงานทางวิชาการเพื่อคงสภาพและเลื่อนวิทยฐานะ เนื่องจากการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนสามารถปรับให้เป็นงานวิจัยรายบุคคลของครูได้

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนไปใช้

ผู้บริหารควรให้ความสำคัญกับการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน โดยสร้างความตระหนักให้กับบุคลากรในโรงเรียน และกำหนดเป็นนโยบายของโรงเรียน การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนไปใช้ในครั้งแรก ควรอยู่ในรูปของโครงการนำร่อง เนื่องจากการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนนี้ต้องการหัวหน้าโครงการที่มีความรู้ความสามารถและศึกษาขั้นตอนและเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการมาเป็นอย่างดี เมื่อเริ่มดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการแล้ว ผู้บริหารมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงกับกระบวนการ ผู้บริหารต้องให้การสนับสนุนทั้งด้านทรัพยากร การสร้างความเข้าใจและความตระหนักในความจำเป็นของการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน ตลอดจนการใช้อำนาจที่มีในการสั่งการเพื่อให้การใช้วิธีการแก้ปัญหาได้รับการปฏิบัติอย่างจริงจังและได้รับความร่วมมือจากทุกคนที่เกี่ยวข้อง

8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้นำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนไปใช้

ผู้ใช้กระบวนการต้องศึกษาหลักการ วัตถุประสงค์ ของกระบวนการให้เข้าใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาขั้นตอนรายละเอียดของกิจกรรมและเครื่องมือต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด การนำกระบวนการไปใช้ ผู้ใช้กระบวนการต้องเข้าใจว่าบริบทของแต่ละโรงเรียนมีความแตกต่างกัน รวมทั้งบริบทและวัฒนธรรมการทำงานของครูก็ต่างกัน ผู้ใช้กระบวนการสามารถปรับการใช้กระบวนการให้เหมาะกับโรงเรียนที่นำกระบวนการไปใช้ ซึ่งกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนนี้มีความยืดหยุ่น สามารถปรับได้ตามความเหมาะสม ผู้ใช้กระบวนการต้องให้ความสำคัญกับการวัดขนาดของปัญหาซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนนี้ เนื่องจากการแก้ไขปัญหานั้นต้องแน่ใจว่าปัญหานั้นเป็นปัญหาที่แท้จริงและมีขนาดของปัญหามากพอที่คุ้มค่ากับการลงทุนในการแก้ไขปัญหานั้น กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน เป็นกระบวนการที่ต้องทำอย่างต่อเนื่อง การแก้ปัญหา

สำเร็จเพียงปัญหาเดียวเป็นเพียงจุดเริ่มต้นของคุณภาพการเรียนการสอน ดังนั้นเมื่อแก้ปัญหาหนึ่งได้แล้วต้องควบคุมให้การแก้ปัญหานั้นคงทนไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก และดำเนินการตามกระบวนการเพื่อแก้ไขปัญหาอื่นต่อไป เป็นกระบวนการที่ไม่มีที่สิ้นสุด

8.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ ทำการวิจัยกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพียงกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียว จึงควรศึกษาวิจัยการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนไปใช้ทั้งโรงเรียน

2. ควรศึกษาวิจัยการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนไปใช้ในโรงเรียนหรือสถานศึกษาระดับอื่น เช่น ระดับปฐมวัย ระดับประถมศึกษา ระดับอุดมศึกษา หรือนำไปใช้ในสายอาชีวศึกษา หรือสถานศึกษาที่มีลักษณะพิเศษ

3. ควรมีการศึกษาเพื่อตรวจซ้ำ โดยการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนนี้ ไปใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนกับโรงเรียนหรือสถานศึกษาอื่น เพื่อเป็นการทดลอง ตรวจสอบ และขยายผลการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน และนำข้อค้นพบจากการวิจัยมาเสริมการใช้กระบวนการให้ครอบคลุมและเหมาะสมขึ้น

4. ควรศึกษาวิจัยเชิงเปรียบเทียบระหว่างการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนนี้ กับการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนแบบอื่น เช่น แนวคิดการลดความสูญเปล่าในการผลิตแบบลีน การบริหารคุณภาพโดยรวม เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ ได้รับการสนับสนุนจากทุนพัฒนาอาจารย์ใหม่/นักวิจัยใหม่ กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] Ornstein, A.C., and Hunkins, F.P. 2004. **Curriculum: Foundations, Principles, and Issues 4th ed.** MA: Pearson Education
- [2] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. **บทสรุปสำหรับผู้บริหาร การศึกษา การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนนำร่อง การใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** ค้นเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2553, จาก <http://www.ipst.ac.th/research/resuit46-25.shtml>

- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. 2003. **The Executive Summary: The Preparation of the Mathematics Curriculum in School Pilot Curriculum for Basic Education**. Retrieved May 15, 2010, from <http://www.ipst.ac.th/research/resuit46-25.shtml>
- [3] ระพิน ฉายวิมลและคณะ. 2549. การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์มหาวิทยาลัยบูรพา. **วารสารศึกษาศาสตร์**, 17(2), น. 105-118.
- Chayvimol, R., et al. 2006. The Current Instructional Practices and Problems of Providing Instruction of Instructors at Burapha University. **Journal of Education**, 17(2), p. 105-118.
- [4] เสกสรร ทองศรี จรินทร์ ธาณีรัตน์ และรัตนะ บัวสนธ์. 2557. การพัฒนารูปแบบการบริหารคุณภาพการศึกษาสำหรับสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**, 13(2), น. 26-33.
- Thongsri, S., Thaneerat, J., and Bausont, R. 2014. Development the Education Quality Administration Model for Schools under the Primary Educational Service Area Office. **Journal of Industrial Education**, 13(2), p. 26-33.
- [5] Kyriakides, L., Combell, R., and Christofidou, E. 2002. Generating Criteria for Measuring Teacher Effectiveness Through a Self-Evaluation Approach: A Complementary Way of Measuring Teacher Effectiveness. **School effectiveness and school improvement**, 13(3), p. 291-325.
- [6] สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2557. **ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติ ปีการศึกษา 2555 บทสรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- [7] โครงการ PISA ประเทศไทย. 2556. **ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร**. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- [8] Mehrotra, D. 2007. "Six Sigma in Education". Retrieved June 16, 2011, from <http://www.isixsigma.com/library/content/c011029a.asp>.
- [9] Sallis, E. 2002. **Total Quality Management in Education 3rd ed.** London: Kogan Page.
- [10] เพนติ, พี. และ โฮล์ม, แอล. 2545. **Six Sigma กลยุทธ์การสร้างผลกำไรขององค์กรระดับโลก**. แปลโดย วิทยา สุหฤทดำรง และก้องเดชา บ้านมะหิงษ์. กรุงเทพฯ: ท็อป.
- [11] กัญยรัตน์ คมวัชระ. 2547. การนำ Six Sigma มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา. **วารสารประกันคุณภาพ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**, 5(1), น. 20-34.
- Komwachara, K. 2004. Applying Six Sigma in Educational Quality Improvement. **Khon Kaen University Quality Assurance Journal**, 5(1), p. 20-34.
- [12] Breyfogle, F.W. 1999. **Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods**. New York: Wiley.