

การพัฒนารูปแบบการบริหารงาน
วิชาการเพื่อลดความสูญเสีย
ในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์
ด้วยเทคนิค Six-Sigma
Academic Administration Development
to Reduce the Loss in the Mathematics
Study by Six-Sigma Technique

ชวลิต เกตุกระท่อม และวิเชียร ชิวพิมาย

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนิสิต/นักศึกษา ในจังหวัดนครราชสีมาด้วยเทคนิค Six-Sigma วิธีการวิจัยประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาหลักการทฤษฎีและปัญหาความเป็นมาและหลักการ โดยการนำปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบันมาสัมภาษณ์ ศาสตราจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิทางการศึกษา ผู้บริหารมหาวิทยาลัย อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ และนักศึกษา 2) ศึกษาความที่เกิดขึ้นจริงในภาคเรียนที่ 2/2556 ในระดับ 2 – Sigma 3) สร้างเครื่องมือในการวิจัยมีลักษณะเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้นิสิต-นักศึกษาสอบไม่ผ่านในรายวิชาคณิตศาสตร์ 4) เก็บข้อมูลจากนิสิต-นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านในรายวิชาคณิตศาสตร์และผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา ภาคการศึกษา 2/2556 จำนวน 4 มหาวิทยาลัย 5) สร้างรูปแบบจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล และ การใช้เทคนิค Six-Sigma 6) การประเมินและยืนยันรูปแบบ

จากผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ก) ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ข) การเรียนการสอน ค) งานที่มอบหมาย และ ง) ข้อสอบปลายภาค ผลการพัฒนาในด้าน ความเหมาะสม ด้านความเป็นไปได้ ด้านความเป็นประโยชน์ และด้านการมีประสิทธิภาพของรูปแบบการบริหารงานวิชาการดังกล่าว จากผู้เชี่ยวชาญ ผู้ใช้ประโยชน์ พบว่า ได้รับการรับรองรูปแบบในระดับดี

คำสำคัญ: ความสูญเสียทางการศึกษา, การบริหารงานวิชาการ, เทคนิค Six-Sigma

Abstract

This research investigated the academic administration development to reduce the loss in mathematic study by Six-Sigma. This method consists of six stages: 1) to study theory, history and principles by qualified teachers, school administrators and students. 2) to study real-life problems of students during the second semester in 2014. 3) to establish a questionnaire, Why do students fail in mathematics? 4) to collect data from students who did not pass the mathematics examination and from mathematics teachers of four universities in Nakhorn Ratchasima. 5) to create a model by Six-Sigma technique. 6) to evaluate and confirm this method. The research findings pointed that administrative development by Six-Sigma technique, composed of four factors: basic knowledge of mathematics learners, learning process, assignments and the final examination. The experts and stakeholders who evaluated this technique pointed that four dimensions consisting of the property, the feasibility, the usefulness and the efficiency of academic administration development method by Six-Sigma technique were in good level that can reduce the loss in mathematics study.

Keywords: loss educational, Academic Administration, A Six-Sigma

ที่มาของปัญหา

กระบวนการลดความสูญเสียด้วยเทคนิค Six-Sigma เป็นกระบวนการทางบริหารธุรกิจ เป็นเทคนิคที่ช่วยในการลดความสูญเสียในกระบวนการปฏิบัติงาน มีหลัก 5 ข้อ คือ 1) Define คือขั้นตอนการระบุและคัดเลือกหัวข้อเพื่อการดำเนินการ 2) Measure เป็นขั้นตอนการวัดความสามารถของกระบวนการที่เป็นจริงในปัจจุบัน 3) Analyze ขั้นตอนนี้คือการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาหลักซึ่งเป็นการวิเคราะห์ในเชิงสถิติเพื่อระบุสาเหตุหลักที่ส่งผลโดยตรงต่อปัญหานั้น 4) Improve ขั้นตอนนี้คือการปรับตั้งค่าสาเหตุหลัก จุดประสงค์เพื่อให้ผลลัพธ์ของกระบวนการเป็นไปตามต้องการ 5) Control ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายซึ่งต้องดำเนินการออกแบบระบบควบคุมคุณภาพของกระบวนการเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า กระบวนการจะไม่นำกลับไปมีปัญหามิเหมือนเดิม (Mikel, J.H. 1998, น. 60-64) บริษัทชั้นนำของโลกเช่น General Electric และ Motorola ได้นำกระบวนการ Six – Sigma มาใช้จนสามารถยกระดับคุณภาพสินค้าให้มีข้อบกพร่องเพียง 3.4 ชิ้น จากการผลิตสินค้าทั้งหมด 1 ล้านชิ้น ดังนั้นเทคนิค Six-Sigma จึงเป็นกระบวนการเพื่อลดความสูญเสีย (loss) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่าง ๆ มุ่งเน้นให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด หรือลดความสูญเสียโอกาสให้เหลือน้อยที่สุด ปัจจุบันหลายองค์กรทางธุรกิจและอุตสาหกรรมประสบความสำเร็จจากการนำเอาเทคนิค Six-Sigma มาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของการบริการและผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง (Harry and Schroeder, 2000) ทั้งนี้เพราะเทคนิค Six-Sigma เป็นวิธีที่มีรากฐานจากวิทยาศาสตร์และสถิติซึ่งสามารถพิสูจน์ได้ มีหลักการและวิธีทำที่แน่นอน เทคนิค Six-Sigma ไม่ได้วัดจากความรู้สึก ดังนั้นจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมกับองค์กรที่ให้ความสำคัญแก่ข้อมูลสารสนเทศและความรู้ (Park, 2003)

สำหรับองค์กรประเภทสถานศึกษา ก็เป็นอีกประเภทองค์กรหนึ่ง ที่ให้ความสำคัญกับเทคนิค Six-Sigma แต่ความผิดพลาดหรือความสูญเสียที่ต้องอาศัยเทคนิคดังกล่าวนี้มาช่วยในสถานศึกษาส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับ ค่าใช้จ่าย อันเป็นผลที่สัมพันธ์กับ “การสอบ” ซึ่งปัจจุบันการสอบไม่ผ่านโดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาส่งผลให้เกิดความสูญเสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายสูงมาก และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปีการศึกษา สำหรับสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา นิสิต-นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาศึกษาทั่วไป มีจำนวนมาก โดยผลจากการสำรวจ นำร่องของผู้วิจัยพบว่า ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 นิสิต-นักศึกษาระดับอุดมศึกษาในจังหวัดนครราชสีมาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์รายวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 545 คน สอบไม่ผ่าน จำนวน 168 คน คิดเป็น 30.82 เปอร์เซ็นต์ เมื่อคิดเป็นจำนวนเงินกับการลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเงินจำนวน 673,200 บาท และจำนวนเงิน ที่สูญเสียไปกับการสอบไม่ผ่านจำนวน 218,700 บาท คิดเป็น 32.48 เปอร์เซ็นต์ นัยดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ในอนาคตค่าหน่วยกิตที่เพิ่มขึ้นกับจำนวนเงินที่สูญเสียไปก็จะผันแปรเพิ่มขึ้นตาม ผู้วิจัยจึงพิจารณาว่าเทคนิค Six-Sigma สามารถนำมาลดความสูญเสียทางด้านการศึกษาสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งหากนับความสูญเสียเป็นค่าใช้จ่าย หรือเป็นรายหน่วยกิต จากการลงทะเบียนของนิสิต-นักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา พบว่า ระดับความสูญเสียมีมาก นอกจากนี้ผู้วิจัยทำการสำรวจนำร่อง เกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสูญเสียของการสอบไม่ผ่านในการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเทคนิคการสัมภาษณ์เชิงลึกจาก ผู้ทรงคุณวุฒิทางการศึกษาระดับศาสตราจารย์ ผู้บริหารมหาวิทยาลัย อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ ตลอดจนนักศึกษา พบว่า มีความเห็นตรงกันว่า สาเหตุที่ทำให้นิสิต-นักศึกษาสอบไม่ผ่านแยกย่อยออกเป็น 1) ปัจจัยและสาเหตุจาก

ตัวนักศึกษา ได้แก่ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ค่าใช้จ่ายในการศึกษา การสอบไม่ผ่าน การมีวินัยของนักศึกษา สมรรถนะในการเรียน การซักถามในชั้นเรียน การทำแบบฝึกหัดการท่องจำ การทบทวนบทเรียน 2) ปัจจัยและสาเหตุจากการเรียนการสอน ได้แก่ อาจารย์เข้มงวดในการทำงานสอนจริงจัง ทำให้บรรยากาศในการเรียนเครียด การไม่ใช้สื่อการสอน การสอนเร็ว สอนไม่น่าสนใจ การอธิบายไม่รู้เรื่องและข้อสอบยากเกินไป รวมถึงการขาดการวัดผลประเมินผลที่ดี 3) ปัจจัยและสาเหตุเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องเสียง คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์ เป็นต้น 4) ปัจจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ แสงส่องสว่าง อุณหภูมิห้องเรียน มลภาวะทางเสียง กลิ่น เป็นต้น ทั้ง 4 ปัจจัยข้างต้นนี้ ล้วนมีผลต่อการเรียนทั้งสิ้น จากนั้นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพิจารณาว่า หากสามารถพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma ได้ การสูญเสียในทุกมิติจะลดลงและไม่ปรากฏได้ในท้ายที่สุด จึงนำมาสู่ความสำคัญของงานวิจัยเรื่องนี้

คำถามการวิจัย

การบริหารงานวิชาการด้วยเทคนิค Six-Sigma ที่สามารถลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนิสิต-นักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัดนครราชสีมา ควรมีรูปแบบและองค์ประกอบที่เหมาะสมอย่างไร

ความสำคัญของการวิจัย

สถานศึกษาระดับอุดมศึกษาในจังหวัดนครราชสีมาทั้ง 4 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยของรัฐ 2 แห่ง มหาวิทยาลัยในกำกับ 1 แห่ง มหาวิทยาลัยเอกชน 1 แห่ง แม้จะต่างลักษณะหรือประเภทการเป็นสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา แต่สามารถมีและใช้รูปแบบและองค์ประกอบที่เหมาะสมประกอบ

เทคนิค Six-Sigma ก็สามารถลดความสูญเสียที่เกิดจากการบริหารงานวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับรายวิชาพื้นฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการวิจัยนี้มุ่งเน้นเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ที่มีร้อยละหรืออัตราความสูญเสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่าวิชาพื้นฐานในกลุ่มเดียวกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

4.1 ศึกษาและพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma

4.2 ประเมินและยืนยันรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma ที่พัฒนาขึ้น

เขตของการวิจัย

การพัฒนารูปแบบและองค์ประกอบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค Six-Sigma ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังต่อไปนี้

5.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยใช้เทคนิค Six-Sigma ของ Mikel, J. H. ซึ่งมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) Define 2) Measure 3) Analyze 4) Improve 5) Control และตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการบริหารงานวิชาการในรายวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาศึกษาทั่วไประดับอุดมศึกษาของสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาในจังหวัดนครราชสีมาเท่านั้น

5.2 ขอบเขตของพื้นที่

พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ มหาวิทยาลัยในจังหวัดนครราชสีมาจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยของรัฐ 2 แห่ง มหาวิทยาลัยในกำกับ 1 แห่ง มหาวิทยาลัยเอกชน 1 แห่ง

5.3 ขอบเขตด้านประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) นักศึกษาระดับอุดมศึกษา (ระดับปริญญาตรี) จากสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา ที่ไม่ผ่านในรายวิชาคณิตศาสตร์ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 168 คน 2) อาจารย์ที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับปริญญาตรีจากสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 27 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

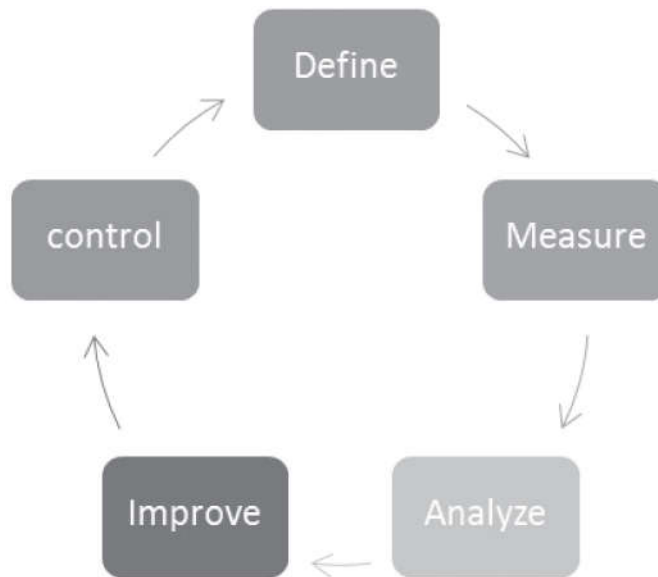
กลุ่มตัวอย่างจำนวน 131 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาที่ไม่ผ่านในรายวิชาคณิตศาสตร์ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 109 คน (จาก 168 คน) จากการกำหนดคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างและการเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) รวมทั้งมุ่งเน้นการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างเป็นหลัก จึงต้องให้กลุ่มตัวอย่างพร้อม/ยินยอมให้ข้อมูลเพื่อการวิจัยด้วยตนเอง

2) กลุ่มตัวอย่างเป็นอาจารย์ผู้สอนนักศึกษาที่ไม่ผ่านในรายวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 22 คน (จาก 27 คน) รวมทั้งมุ่งเน้นการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างเป็นหลัก จึงต้องให้กลุ่มตัวอย่างพร้อม/ยินยอมให้ข้อมูลเพื่อการวิจัยด้วยตนเอง

เทคนิค Six-Sigma

เทคนิค Six-Sigma เป็นกระบวนการเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่าง ๆ โดยมุ่งเน้นให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุดและมีความสูญเสียได้ไม่เกิน 3.4 หน่วยในล้านหน่วย โดยมีกระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ Define Measure Analyze Improve และ Control เรียกว่า DMAIC (ดี-เม-อิก) โดยผู้วิจัยได้ทำภาพประกอบ ซึ่งมีกระบวนการในแต่ละขั้นตอน ดังนี้



ภาพประกอบที่ 1 วงจร DMAIC

ที่มา: ออกแบบโดย ชวลิต เกตุกระทุ่ม, 2558.

ขยายความได้ว่า

Define หมายถึง การกำหนดที่มาของปัญหาหรือการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการแก้ไข

Measure หมายถึง การวัดผลปัญหาว่าอยู่ในระดับใด มีผลต่อปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับใด

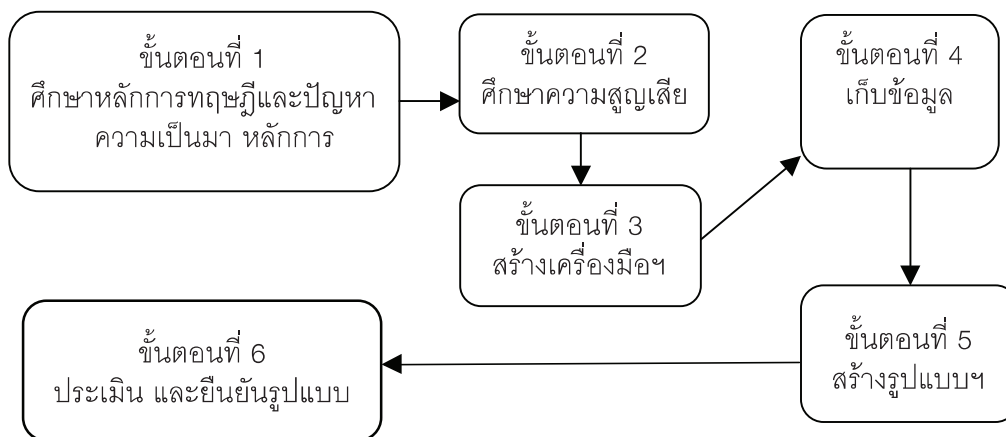
Analyze หมายถึง ขั้นตอนหลังจากการวัด คือ การนำผลจากการวัดมาวิเคราะห์หาสาเหตุจากปัญหา

Improve หมายถึง วิธีการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงให้ปัญหานั้นหายไป โดยมีแผนที่จะแก้ไขและกำจัดที่ชัดเจน

Control หมายถึง การควบคุมมิให้ปัญหาและความผิดพลาดกลับมาเกิดขึ้นอีก

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการวิธีดำเนินการวิจัย 6 ขั้นตอนตามลำดับดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 2 วิธีการดำเนินการวิจัย

ที่มา: ออกแบบโดย ขวลิต เกตุกระพุ่ม, 2558.

ขยายความได้ว่า

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาหลักการทฤษฎีและปัญหาความเป็นมา หลักการ ศึกษาความเป็นมาของความสูญเสียทางการศึกษา การกำหนดเป้าหมายที่จะลดความสูญเสีย รวมทั้งศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีที่จะนำมาสร้างรูปแบบ

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาความสูญเสีย ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนเพื่อต้องการทราบข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนรายวิชา คณิตศาสตร์และจำนวนนักศึกษาที่สอบไม่ผ่านวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อคิดความสูญเสียเป็นหน่วยการเรียนรู้ หรือ เป็นตัวเงิน จากทั้ง 4 สถานศึกษาระดับอุดมศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา ระดับสูญเสียอยู่ในระดับ 2 Sigma ถือว่ามีความสูญเสียอยู่ในระดับมาก

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนสร้างเครื่องมือเก็บข้อมูล แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นตอนย่อยที่ 1 ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสีย มาสังเคราะห์ประเด็นตัวบ่งชี้จากนั้น นำปัจจัยที่ได้จากการสังเคราะห์ ทั้งปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยมาสร้างเป็นเครื่องมือวิจัย

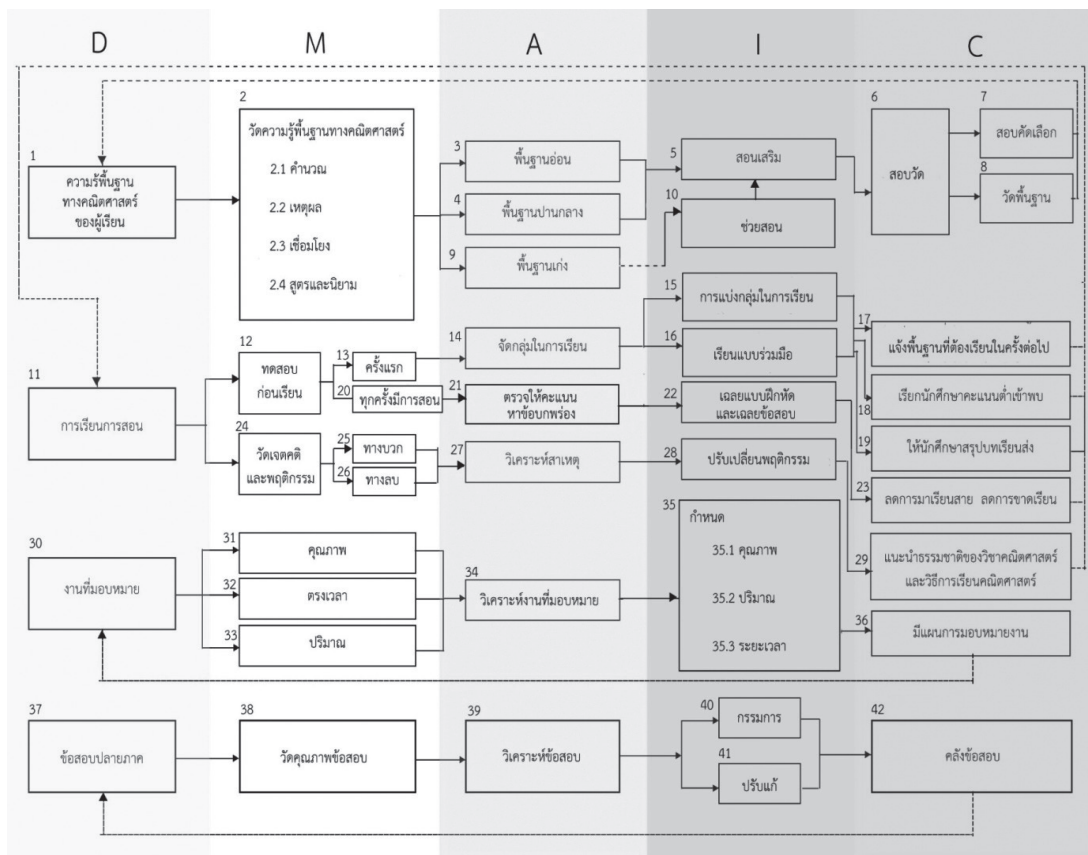
ขั้นตอนย่อยที่ 2 การสร้างเครื่องมือวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีลักษณะเป็นแบบสอบถามจำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ แบบสอบถามสำหรับนิสิต-นักศึกษาและแบบสอบถามสำหรับอาจารย์ ฉบับที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากนิสิต-นักศึกษา ประกอบด้วย 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามสาเหตุที่ทำให้นิสิต-นักศึกษาสอบไม่ผ่านในรายวิชาคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 1) สาเหตุจากตัวนิสิต-นักศึกษา 2) สาเหตุจากการเรียนการสอน 3) สาเหตุเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ 4) สาเหตุเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยลักษณะในตอนที่ 2 ทั้งหมดเป็นข้อคำถามในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ เป็นแบบสอบถามปลายเปิดพร้อมทั้งแนวทางแก้ไข ส่วนแบบสอบถามฉบับที่ใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามสาเหตุที่ทำให้นิสิต-นักศึกษาสอบไม่ผ่านในรายวิชาคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 1) สาเหตุจากตัวนิสิต-นักศึกษา 2) สาเหตุจากการเรียนการสอน 3) สาเหตุเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ 4) สาเหตุเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยลักษณะในตอนที่ 2 ทั้งหมดเป็นข้อคิดเห็นในมุมมองหรือทัศนะของอาจารย์ผู้สอน และเป็นข้อคำถามในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับเช่นกัน ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ผู้สอน เป็นข้อคำถามปลายเปิดพร้อมทั้งแนวทางแก้ไข แบบสอบถามทั้งสองฉบับนี้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ความเชื่อมั่น (reliability) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

ขั้นตอนที่ 4 การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ดำเนินการเก็บข้อมูลจากนักศึกษาที่สอบไม่ผ่านในรายวิชาคณิตศาสตร์และผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา ภาคการศึกษา 2/2556

2) ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยสถิติเชิงพรรณนา เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ

ขั้นตอนที่ 5 การสร้างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma ภายใต้การวิเคราะห์ สังเคราะห์โดยใช้เทคนิคงบประมาณฐานศูนย์ (zero – base budgeting) (วิเชียร ชิวพิมาย, 2555) ดังภาพประกอบที่ 3



ภาพประกอบที่ 3 รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค Six-Sigma
ที่มา: ออกแบบโดย ขวลิต เกตุกระทุ่ม, 2558.

ขยายความได้ว่า

รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma ภายใต้การวิเคราะห์ สังเคราะห์ โดยใช้เทคนิคงบประมาณฐานศูนย์ (zero-base budgeting) ที่สร้างขึ้นนี้ แบ่งออกเป็น 4 แแถว 5 หลัก ตามหลักของ เมตริกซ์ ในส่วนของแถว เป็นส่วนของปัญหา 4 ด้าน ที่ได้จากการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ตามหลักงบประมาณฐานศูนย์ ได้แก่

แถวที่ 1 ปัญหาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

แถวที่ 2 ปัญหาจากการเรียนการสอน

แถวที่ 3 ปัญหาจากงานที่มอบหมาย

แถวที่ 4 ปัญหาจากข้อสอบปลายภาค

ในส่วนของหลัก เป็นเทคนิคจาก Six-Sigma ซึ่งมีตัวอักษร 5 ตัว ได้แก่ DMAIC เริ่มจาก

หลักที่ 1 ตัวอักษร D มาจากคำว่า Define หมายถึง การกำหนดที่มาของปัญหาหรือการ กำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการแก้ไข

หลักที่ 2 ตัวอักษร M มาจากคำว่า Measure หมายถึง การวัดผลปัญหว่าอยู่ในระดับใด มีผลต่อปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับใด

หลักที่ 3 ตัวอักษร A มาจากคำว่า Analyze เป็นขั้นตอนหลังจากการวัด คือ การนำผลจากการวัดมาวิเคราะห์หาสาเหตุจากปัญหา

หลักที่ 4 ตัวอักษร I มาจากคำว่า Improve เป็นวิธีการแก้ไขปัญหา และปรับปรุงให้ปัญหานั้นหายไป โดยมีแผนที่จะแก้ไขและกำจัดที่ชัดเจน

หลักที่ 5 ตัวอักษร C มาจากคำว่า Control เป็นการควบคุมมิให้ปัญหาและความผิดพลาด กลับมาเกิดขึ้นอีก

รูปแบบลดความสูญเสียในรายวิชาคณิตศาสตร์ เริ่มที่แถวแรก กำหนดปัญหา ในหลักของ Define ได้แก่ ข้อ 1 ถึง 10

1. ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในหลักของ Define จากนิสิต-นักศึกษาที่เข้ามาศึกษาหรือที่กำลังจะลงทะเบียนเรียนในรายวิชา คณิตศาสตร์ ซึ่งความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในแต่ละบุคคลย่อมไม่เท่ากัน ผู้วิจัยจำเป็นต้องวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เพื่อปรับพื้นฐาน ให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในระดับที่พร้อมที่จะเริ่มเรียน ที่สำคัญอาจารย์จำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของผลการทดสอบว่า ควรมีระดับของเกณฑ์ที่เท่าไรในการวัดนิสิต-นักศึกษาจึงอยู่ในความพร้อมที่จะเริ่มเรียน ต่อมาเป็น กระบวนการวัดปัญหาในหลักของ Measure ในข้อ 2

2. การวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในหลักของ Measure ข้อสอบที่จะใช้วัดความรู้ทางคณิตศาสตร์ต้องมีครบทุกด้าน ประกอบด้วย 1) คณิตศาสตร์คำนวณ 2) คณิตศาสตร์เหตุผล 3) คณิตศาสตร์เชื่อมโยง 4) สูตรและนิยาม หรืออาจปรับเปลี่ยนตามความจำเป็นในคณิตศาสตร์แต่ละวิชา เมื่อสิ้นกระบวนการวัดจึงนำผลมาวิเคราะห์ลำดับเพื่อแบ่งกลุ่มพื้นฐาน นิสิต-นักศึกษาในหลักของ Analyze ดังข้อ 3 ถึง 4

3. พื้นฐานอ่อน ได้แก่ ผลของการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ นิสิต-นักศึกษามีคะแนนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ขณะที่ทำการสอนทำให้เกิดปัญหาทางการเรียนเพราะนิสิต-นักศึกษามีความรู้ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน อาจารย์จำเป็นต้องทบทวน เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ให้นิสิต-นักศึกษากลุ่มนี้

4. พื้นฐานปานกลาง ได้แก่ ผลของการทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์ นิสิต-นักศึกษามีคะแนนอยู่ในระดับเกณฑ์มาตรฐาน ขณะที่ทำการสอนทำให้เกิดปัญหานิสิต-นักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ บางส่วน ในระดับเกณฑ์มาตรฐานอาจารย์จึงจำเป็นต้องทบทวนเนื้อหาทาง คณิตศาสตร์ให้นิสิต-นักศึกษากลุ่มนี้ในบางเรื่อง

เมื่อแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม จึงนำเฉพาะสองกลุ่มได้แก่นิสิต-นักศึกษากลุ่มพื้นฐานอ่อน และพื้นฐานปานกลาง เข้าสู่กระบวนการแก้ไขปัญหา ในหลักของ Improve ดังข้อ 5 นิสิต-นักศึกษาพื้นฐานเก่ง อธิบายได้ในข้อ 9

5. สอนเสริม กระบวนการสอนเสริมพื้นฐานนั้นกระทำสำหรับนิสิต-นักศึกษาที่มีพื้นฐานอ่อนและพื้นฐานปานกลางสำหรับปรับพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้อยู่ในระดับดีและพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ในภาคการศึกษาจริง เมื่อจบกระบวนการสอนเสริมและอบรม จึงเริ่มเข้าสู่กระบวนการป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดมาเกิดขึ้นในหลักของ Control ดังข้อ 6 ถึง 8

6. สอบวัด เป็นการสอบวัดความรู้พื้นฐาน ที่ได้ทำการสอนเสริมให้กับนักศึกษาที่มีพื้นฐานอ่อนและพื้นฐานปานกลางโดยใช้ข้อสอบที่มีคุณภาพ เป็นข้อสอบลักษณะเดียวกันกับ ข้อ 2. ผลการทดสอบที่ได้เป็นคะแนนตัดสินว่านิสิต-นักศึกษาจะต้องกลับมาเข้ากระบวนการสอนเสริมอีกครั้งหรือไม่

7. ข้อสอบคัดเลือก ต้องปรับปรุงข้อสอบคัดเลือกให้มีคุณภาพ เนื่องจากเป็นข้อสอบที่ใช้คัดเลือกนิสิต-นักศึกษาที่จะเข้ามาเรียนต่อในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา นิสิต-นักศึกษาจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในเรื่องใดบ้างจึงจะสามารถต่อยอดทางการเรียน และอาจารย์ผู้สอนไม่ต้องกลับมาทบทวนให้อีกครั้ง

8. ข้อสอบวัดพื้นฐาน ที่วัดคณิตศาสตร์คำนวณ คณิตศาสตร์เหตุผล คณิตศาสตร์เชื่อมโยง สูตรและนิยาม ผู้วิจัยนำผลของการวัดในครั้งนี้ที่ผ่านมา มาปรับปรุงข้อสอบในส่วน of ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) รวมถึงแก้ไขในส่วน of ตัวถูก และตัวลวง ให้มีคุณภาพ ข้อใดที่ไม่ผ่านเกณฑ์สามารถปรับปรุงเพื่อทดลองใช้ในครั้งต่อไปและเก็บไว้ใช้ในคลังข้อสอบ ในส่วน of นิสิต-นักศึกษาที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในระดับดีที่เรียกว่าพื้นฐานเก่ง อยู่ในหลักของ Analyze ดังข้อ 9

9. พื้นฐานเก่ง คือนิสิต-นักศึกษาที่มีคะแนนผลของการทดสอบ วัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ นิสิต-นักศึกษา กลุ่มนี้สามารถเข้าใจและนำพื้นฐานทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการต่อยอด การเรียนได้ ในขณะที่ทำการสอน อาจารย์สามารถสอนได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่ต้องกลับมาทบทวนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เก่า นิสิต-นักศึกษาที่มี พื้นฐานเก่ง จึงสามารถผ่านเข้าสู่กระบวนการ Improve ในข้อที่ 10 ช่วยสอน

10. นิสิต-นักศึกษาที่มีพื้นฐานเก่ง เข้าสู่กระบวนการช่วยแก้ปัญหา นิสิต-นักศึกษาพื้นฐานเก่งเป็นผู้ช่วยสอนให้กับนิสิต-นักศึกษากลุ่มพื้นฐาน ปานกลาง และพื้นฐานอ่อน และยังเป็นการทบทวนความรู้พื้นฐานให้กับ ตนเองอีกประการหนึ่ง

รูปแบบ ลดความสูญเสียในรายวิชาคณิตศาสตร์ หัวข้อต่อมา เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ได้แก่ข้อ 11 ถึง 29 โดยเริ่มกำหนดปัญหา ในหลักของ Define ได้แก่ ข้อ 11 การเรียนการสอน

11. การเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ หลักของ Define ปัญหาที่ถูกพบจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ปัญหานิสิต-นักศึกษาขาดการเตรียม อ่านหนังสือล่วงหน้าก่อนที่จะเข้าเรียนในแต่ละครั้ง ปัญหานิสิต-นักศึกษาขาด การเรียนเป็นกลุ่ม ปัญหานิสิต-นักศึกษาขาดการช่วยเหลือกันในกลุ่มและ ในห้องเรียน ปัญหานิสิต-นักศึกษาไม่สรุปบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อ ทำความเข้าใจ ปัญหานิสิต-นักศึกษาเกิดข้อสงสัยไม่เข้าใจแต่ไม่ซักถามข้อ สงสัยนั้นกับอาจารย์ ปัญหานิสิต-นักศึกษาขาดความเข้าใจในธรรมชาติของ วิชาคณิตศาสตร์ ปัญหาการไม่เฉลยแบบฝึกหัดของอาจารย์ และขาดการเสริม แรงทางบวกให้แก่ นิสิต-นักศึกษา ผู้วิจัยนำปัญหาทั้งหมดเข้าสู่กระบวนการวัด ระดับของปัญหาในหลักของ Measure โดยเริ่มที่ข้อ 12 ทดสอบก่อนเรียน และข้อที่ 24 วัดเจตคติและพฤติกรรม

12. ทดสอบก่อนเรียน การทดสอบก่อนเรียน ในหลักของ Measure แบ่งออกเป็น 2 การทดสอบ ได้แก่การทดสอบครั้งแรกตามข้อ 13 และการทดสอบทุกครั้งที่มีการสอน ซึ่งอธิบายในข้อ 20

13. ครั้งแรก เป็นการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ครั้งแรกก่อนการเรียน เพื่อจัดอันดับคะแนนจากนิสิต-นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มากจนถึงน้อย ข้อสอบจึงเกี่ยวกับพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นิสิต-นักศึกษาต้องได้เรียนในวิชานี้ เพื่อใช้ในการจัดกลุ่มนิสิต-นักศึกษาในการเรียน และสำหรับตัวอาจารย์นั้น อันดับคะแนนยังให้ทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนที่ต้องปรับให้เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน เมื่อได้ผลคะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จึงเริ่มกระบวนการ Analyze ดังข้อ 14

14. จัดกลุ่มในการเรียน จากผลของการวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ อาจารย์สามารถวิเคราะห์ไดว่่านิสิต-นักศึกษาคนใดเก่ง คนใดอ่อน โดยนำคะแนนมาจัดเรียงจากมากไปหาน้อย จากนั้นเริ่มกระบวนการ Improve โดยการแบ่งกลุ่มการเรียน ดังข้อ 15 ถึง 16

15. การแบ่งกลุ่มในการเรียนในหลักของ Improve จากผลการทดสอบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในครั้งแรก อาจารย์สามารถจัดนิสิต-นักศึกษาเป็นกลุ่ม โดยในแต่ละกลุ่มต้องมีนิสิต-นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานเก่ง พื้นฐานกลาง พื้นฐานอ่อน ในทุกกลุ่มตามสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อความยุติธรรม ที่สำคัญอาจารย์ต้องไม่แจ้งคะแนนจากการวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ให้นิสิต-นักศึกษาทราบ เพราะสามารถทำให้เกิดปัญหาภายในกลุ่มได้ และการจัดกลุ่มแต่ละกลุ่มอาจารย์ต้องจัดให้กับนิสิต-นักศึกษาโดยการกำหนดรายชื่อเป็นลายลักษณ์อักษร

16. เรียนแบบเป็นกลุ่ม กล่าวคือให้นิสิต-นักศึกษานั่งเป็นกลุ่ม อาจารย์สามารถสอนด้วยกระบวนการสอนแบบต่างที่อาจารย์เตรียมมา แต่

ในช่วงท้ายชั่วโมงต้องมีเวลาให้นิสิต-นักศึกษาทำกิจกรรมกลุ่มโดยให้สมาชิกแต่ละกลุ่มอธิบายสิ่งที่เรียนแก่กันและกัน ทุกคนในกลุ่มต้องทำเพื่อคะแนนของกลุ่ม การคิดคะแนนเก็บให้คิดเป็นกลุ่ม ยกเว้นคะแนนสอบปลายภาคเท่านั้นที่คิดเฉพาะตัวบุคคล ผู้ที่เก่งต้องช่วยผู้ที่อ่อน ผู้ที่อ่อนต้องมีความพยายาม ทุกคนในกลุ่มต้องมีความรู้เท่าเทียมกันให้ได้ อาจารย์สามารถตรวจสอบการช่วยเหลือกันในกลุ่มได้ด้วยวิธีการสุ่มถามนิสิต-นักศึกษา กลุ่มละ 1 คน ซึ่งนักศึกษาที่อาจารย์เลือกต้องที่มีคะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์น้อยที่สุด อาจารย์เท่านั้นที่ทราบคะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนิสิต-นักศึกษา ถ้านิสิต-นักศึกษาที่ถูกเลือกออกมาสามารถตอบคำถามของอาจารย์ได้แสดงถึง กลุ่มนั้นประสบผลสำเร็จด้านการเรียนแบบกลุ่ม

จากกระบวนการหาวิธีแก้ปัญหา (Improve) ที่มาจากการเรียนการสอน มาสู่การควบคุม และป้องกันปัญหามิให้กลับมาเกิดขึ้น (Control) ดังข้อ 17 ถึง 29

17. แจ้งนิสิต-นักศึกษาถึงพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จะนำมาเรียน ในครั้งต่อไป โดยอาจารย์เรียกผู้ที่เรียนอ่อนในแต่ละกลุ่มเข้าพบเพื่อแจ้งพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้เรียนในครั้งต่อไป เพื่อให้มีการเตรียมตัวให้พร้อมก่อนที่จะเริ่มเรียนเนื้อหาใหม่

18. เรียกนิสิต-นักศึกษาที่คะแนนต่ำเข้าพบ จากคะแนนทดสอบก่อนเรียนตาม ข้อ 12 อาจารย์เรียกนิสิต-นักศึกษาที่มีคะแนนสอบต่ำเข้าพบเพื่อวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิด หาสาเหตุที่ทำให้มีคะแนนสอบในระดับต่ำ พร้อมทั้งแก้ปัญหาให้นิสิต-นักศึกษาก่อนการสอบปลายภาค

19. ให้นิสิต-นักศึกษาสรุปบทเรียนส่ง หลังจากที่มีกระบวนการเรียนการสอนและกิจกรรมกลุ่ม ในแต่ละครั้ง โดยนิสิต-นักศึกษาต้องสรุปบทเรียนที่ได้จากเนื้อหาและสาระสำคัญในการเรียนแต่ละครั้งส่ง เพื่อเป็นกระบวนการตรวจสอบว่านิสิต-นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

ย้อนกลับมาที่การทดสอบทุกครั้งที่มีการสอน ให้อยู่ในหลักของ Measure ดังข้อ 20

20. ทุกครั้งที่มีการสอน หมายถึงการทดสอบทุกครั้งที่มีการสอน การสอบในลักษณะนี้ ได้แก่ การสอบวัด เพื่อปรับปรุงพัฒนา สามารถสอบ ท้ายชั่วโมง คือ การนำเนื้อหาจากการสอนในวันนั้นมาสอบ หรือการสอบ ต้นชั่วโมง คือ การนำเนื้อหาจากการเรียนครั้งที่แล้วมาสอบ

หลังกระบวนการสอบทุกครั้งที่มีการสอน อาจารย์ต้องนำข้อสอบ มาตรวจและนำผลการสอบมาวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง ในหลักของ Analyze ตามข้อ 21

21. ตรวจให้คะแนนหาข้อบกพร่อง อาจารย์ต้องนำข้อสอบ มาตรวจให้คะแนน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ หาข้อบกพร่องของนิสิต- นักศึกษา จากนิสิต-นักศึกษาที่มีคะแนนสอบต่ำหรือที่ทำข้อสอบไม่ได้ โดย เขียนข้อบกพร่องลงไปในกระดาษข้อสอบคืนกับให้นิสิต-นักศึกษา

กระบวนการที่ต่อจากการตรวจให้คะแนนหาข้อบกพร่อง ได้แก่ การเฉลยแบบฝึกหัดและเฉลยข้อสอบอยู่ในหลัก Improve ตามข้อที่ 22

22. เฉลยแบบฝึกหัดและเฉลยข้อสอบ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ให้นิสิต-นักศึกษานั้นได้ทราบถึงความสามารถหรือข้อบกพร่องของตน เพื่อนำ มาปรับปรุงแก้ไขทำนิสิต-นักศึกษาต้องรู้ในสิ่งที่ตนไม่รู้ และประเมินตนเอง เพื่อปรับปรุง เตรียมความพร้อมในการสอบปลายภาค การเฉลยแบบฝึกหัด สามารถทำได้หลายวิธีแล้วแต่สถานการณ์ อาจเฉลยในห้องเรียน เฉลยด้วยการติบอर्ड หรือผ่านระบบอินเทอร์เน็ตก็ได้

การทดสอบทุกครั้งที่มีการสอน สู่กระบวนการควบคุมปัญหา ซึ่ง อยู่ในหลักของ Control ดังข้อ 23

23. ลดการมาสาย ลดการขาดเรียน จากการวางแผนทดสอบ ทุกครั้งที่มีการสอน (ข้อ 20) ทำให้นิสิต-นักศึกษาลดการขาดเรียนลงเพราะ

มีการสอบทุกครั้ง และลดการมาสาย ถ้ามีการสอบในช่วงเช้าของการเรียน นิสิต-นักศึกษาจะไม่มาสาย และเป็นสิ่งที่ทุกคนในกลุ่มต้องปฏิบัติ เพราะเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

ย้อนกลับมาในหลักของ Measure เป็นการวัดเจตคติและพฤติกรรม ดังข้อ 24 ถึง 29

24. วัดเจตคติและพฤติกรรม เป็นการวัดเจตคติและพฤติกรรม ด้วยแบบวัดเจตคติและแบบวัดพฤติกรรมเพื่อทราบว่านิสิต-นักศึกษามีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด และนิสิต-นักศึกษามีความเข้าใจธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด โดยเฉพาะพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ซึ่งผู้เรียนต้องมีพฤติกรรมแตกต่างจากวิชาอื่น ผลจากการวัดที่ได้แบ่งออกเป็น 2 ทาง ดังข้อ 25 และ 26

25. ทางบวก หมายถึง นิสิต-นักศึกษามีเจตคติและพฤติกรรม การเรียนคณิตศาสตร์ในทางบวก

26. ทางลบ หมายถึง นิสิต-นักศึกษามีเจตคติและพฤติกรรม การเรียนคณิตศาสตร์ในทางลบ

นำผลที่ได้จากการวัดเจตคติและพฤติกรรมทั้งทางบวกและทางลบ มาวิเคราะห์สาเหตุในหลักของ Analyze ตามข้อ 27

27. วิเคราะห์สาเหตุจากผลการวัด ทั้งทางบวกและทางลบ โดยวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดขึ้น กับนิสิต-นักศึกษาที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทางลบ และมีพฤติกรรมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้องว่าเกิดมาจากสาเหตุใด

จากนั้นนำมาสู่การปรับเจตคติและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการเรียนคณิตศาสตร์ ในหลักของ Improve ดังข้อ 28

28. ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม หมายถึง การปรับเจตคติและปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ในการเรียนคณิตศาสตร์ อาจารย์ควรแนะนำเชิงบวก

ในเจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนำไปเห็นความสำคัญของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นของวิชาคณิตศาสตร์ การตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์แล้วดีอย่างไร พฤติกรรมที่ต้องปรับเปลี่ยนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีอะไรบ้าง จากนั้นมาสู่การแนะนำธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ และวิธีการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในหลักของ Control ตามข้อ 29

29. แนะนำธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ และวิธีการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน จำเป็นต่อการดำรงในชีวิตของมนุษย์ตลอดเวลา นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นรากฐานของหลาย ๆ วิชา วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้ทักษะทางด้านการคิดและการฝึกฝนทักษะมากกว่า การท่องจำ หากนิสิต-นักศึกษาเริ่มต้นด้วยการตั้งใจเรียนในห้องเรียน จดสาระสำคัญที่อาจารย์บรรยาย ตั้งใจจริงในการเรียนรู้ ไม่พูดคุยเรื่องอื่น ๆ ในขณะที่เรียน ไม่ขาดเรียนหรือมาเรียนสายโดยไม่จำเป็น เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องและต่อเนื่องกัน นิสิต-นักศึกษาจึงต้องทำแบบฝึกหัด เพื่อให้เกิดทักษะเนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าทักษะการฝึกฝนจนชำนาญ ซึ่งการเริ่มทำแบบฝึกหัดจากข้อที่ง่ายไปหาข้อที่ยากเพื่อเสริมแรงให้กับตนเอง ส่วนอาจารย์ต้องเสริมแรงทางบวกด้วยการพูดให้กำลังใจในทุกครั้งที่มีการสอบหรือการทำงาน

รูปแบบการลดความสูญเสียในรายวิชาคณิตศาสตร์ จึงเกี่ยวข้องกับงานที่มอบหมาย โดยเริ่มกำหนดปัญหา ในหลักของ Define ดังข้อ 30

30. งานที่มอบหมาย ในที่นี้หมายถึงงานวิชาคณิตศาสตร์ที่อาจารย์มอบหมายให้กับนิสิต-นักศึกษา ทั้งงานที่ให้ทำภายในห้องเรียน และที่นำกลับไปทำที่บ้าน ปัญหาที่พบ ได้แก่ การมอบหมายงานที่ยากเกินกว่าจะทำได้ หรือมีปริมาณงานมากเกินไปที่จะทำเสร็จได้ทันกำหนดเวลา

จากนั้นนำปัญหาที่เกิดขึ้นเข้าสู่กระบวนการวัด ในหลักของ Measure ดังข้อ 31 ถึง 33

31. คุณภาพของงานวิชาคณิตศาสตร์ที่มอบหมาย ต้องวัดในส่วนของความเที่ยงตรงระหว่างงานกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา และระดับความยากของงานวิชาคณิตศาสตร์

32. ตรงเวลาถือว่าเป็นสิ่งที่นิสิต-นักศึกษาทุกคนต้องมี ทั้งในส่วนของการรับงาน ส่งงาน งานที่จะเสร็จสมบูรณ์ได้ย่อมมาจากการแบ่งเวลาที่ดี เวลาไหนควรทำอะไร และควรทำอะไรก่อนหรือหลัง

33. ปริมาณของชิ้นงาน และปริมาณของงานในแต่ละชิ้นงาน ต้องเหมาะสมกับเวลา ถ้ามากเกินไปมีส่วนทำให้นิสิต-นักศึกษาทำส่งไม่ทัน

จากนั้นนำผลของการวัดเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ ในหลักของ Analyze ดังข้อ 34

34. วิเคราะห์ทั้งลักษณะงานวิชาคณิตศาสตร์หรือการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ที่อาจารย์ได้มอบหมายให้นิสิต-นักศึกษาทำมาส่ง ส่วนคุณภาพของชิ้นงานทางคณิตศาสตร์นั้นอาจารย์จะวัดจากคำตอบที่ถูกต้องรวมทั้งกระบวนการคิดวิเคราะห์จนถึงการได้มาซึ่งคำตอบระดับความยากของงานของการบ้านจึงมีผลต่อคุณภาพของงานหรือการบ้านที่นิสิต-นักศึกษาทำมาส่ง นิสิต-นักศึกษาที่มีทักษะทางคณิตศาสตร์ต่ำ ไม่สามารถทำงานหรือการบ้านด้วยตนเองอาจลอกงานหรือการบ้านจากเพื่อนมาส่ง แม้เป็นงานดีแต่ไร้ซึ่งประโยชน์ เพราะการลอกงานหรือการบ้านมาส่งแสดงถึงการมีปัญหาที่คุณภาพของงาน ซึ่งอาจจะยากหรือเกินความสามารถของนิสิต-นักศึกษา ส่วนการตรงต่อเวลาในการส่งหากนิสิต-นักศึกษาส่งงานไม่ตรงเวลามากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนนักศึกษาทั้งหมดที่เรียน อาจสะท้อนถึงปริมาณของงานหรือการบ้านที่อาจารย์สั่งให้นิสิต-นักศึกษาทำส่งที่ไม่สัมพันธ์หรือเหมาะสมกับเวลา

จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ทั้งหมดเข้าสู่การหาวิธีแก้ปัญหา ตามหลักของ Improve ดังข้อ 35

35. กำหนดวิธีการแก้ปัญหาโดยมีสามข้อได้แก่ ข้อ 35.1 ถึง 35.3

35.1 คุณภาพ อาจารย์ควรมีกระบวนการแนะวิธีทำงานวิชาคณิตศาสตร์หรือทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ ควรชี้แนะแนวทางให้นิสิต-นักศึกษาได้คิด ไม่ควรสั่งงานแล้วให้นิสิต-นักศึกษากลับไปคิดเอง งานวิชาคณิตศาสตร์หรือการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ควรเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนก่อนหน้า เพราะความรู้ที่รับมาจากอาจารย์นักศึกษามีความสามารถจำได้ ไม่ควรให้การบ้านในหัวข้อที่ยังไม่ได้สอน หรือหัวข้อที่ยังไม่อธิบาย

35.2 ปริมาณงานวิชาคณิตศาสตร์หรือการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ที่อาจารย์ให้ควรเหมาะสมกับระยะเวลาเวลาที่ส่ง ไม่มากและไม่น้อยจนเกินไป เนื่องจากในแต่ภาคการศึกษานักศึกษาลงทะเบียนเรียนหลายวิชา ฉะนั้น ในทุกวิชาจะมีงานหรือการบ้านที่มอบให้นักศึกษาทำ จำเป็นต้องพูดคุยกับอาจารย์ที่สอนวิชาอื่นๆ ในการให้งาน วิธีที่เหมาะสมที่สุดในการให้งานหรือการบ้านวิชาคณิตศาสตร์คือ ให้ (ไม่เยอะ) แต่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และต้องส่งในวันต่อมา เพื่อป้องกันไม่ให้นิสิต-นักศึกษาไม่ทำงานหรือการบ้านในเย็นวันที่ได้รับมอบหมาย แต่จะทำในเย็นวันสุดท้ายก่อนที่จะส่งในวันรุ่งขึ้น

35.3 ระยะเวลา อาจารย์ควรคำนึงถึงระยะเวลาในการทำงานวิชาคณิตศาสตร์หรือทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ส่งของนิสิต-นักศึกษา ถ้างานที่ยากหรือการบ้านที่ยากอาจารย์ต้องให้เวลากับนิสิต-นักศึกษาในการทำมากขึ้น และถ้าการบ้านมีปริมาณมากอาจารย์จำเป็นต้องให้เวลากับนิสิต-นักศึกษาในการทำมากขึ้นเช่นกัน จากนั้นนำวิธีการแก้ปัญหาเข้าสู่การควบคุมปัญหาเพื่อมิให้กลับมาเกิดขึ้นอีก ตามหลักของ Control ดังข้อ 36

36. แผนการมอบหมายงาน อาจารย์ต้องมีแผนการมอบหมายงานวิชาคณิตศาสตร์ที่ชัดเจน ควรนัดประชุมในทุกรายวิชาในภาคการศึกษานั้นๆ ในเรื่องของการให้งานการให้การบ้าน เพื่อลดปัญหางานล้นมือคณิสิต-นักศึกษา

รูปแบบการลดความสูญเสียในรายวิชาคณิตศาสตร์ หัวข้อต่อมาเกี่ยวข้องกับข้อสอบปลายภาคตั้งแต่ข้อ 37 ถึง 42 โดยเริ่มกำหนดปัญหาตามหลักของ Define ดังข้อ 37

37. ข้อสอบปลายภาค ข้อสอบปลายภาคเป็นข้อสอบเพื่อการวัดผลในการตัดสินกระบวนการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมดที่ผ่านมาในแต่ละภาคการศึกษา ระดับผลการเรียนในแต่ละสถาบันอาจแตกต่างกัน บางสถาบันในรายวิชาคณิตศาสตร์อาจประเมินผลการเรียนเพียง ผ่าน กับ ไม่ผ่าน แต่ในบางสถาบันประเมินผลเป็นช่วงของผลคะแนน A จนถึง F แต่ที่เป็นปัญหาทำให้นักศึกษาที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้รับผลการประเมินการเรียน เป็น F หรือไม่ผ่าน สาเหตุหนึ่งเกิดจากข้อสอบคณิตศาสตร์นั้นยากเกินความสามารถของนิสิต-นักศึกษาที่จะทำได้

จากนั้นนำปัญหาที่เกิดขึ้นเข้าสู่กระบวนการวัด ตามหลัก Measure ดังข้อ 38

38. วัดคุณภาพของข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ต้องวัดให้ครบในทุกด้าน ทั้งด้านความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

จากนั้นนำผลของการวัดเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ ตาม Analyze ดังข้อ 39

39. วิเคราะห์ข้อสอบ ข้อสอบที่มีคุณภาพต้องมีค่าความเที่ยงตรงเข้าใกล้ 1 มากที่สุดหรือถ้าได้ 1 ได้ยิ่งมีความเที่ยงตรงสูง ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบก็เช่นเดียวกัน ต้องเข้าใกล้ 1 มากที่สุดหรือถ้าได้ 1 ได้ยิ่งมีความเชื่อมั่น

สูง ค่าความยากของข้อสอบควรอยู่ในช่วง 0.2-0.8 ถือว่าข้อสอบนั้นมีคุณภาพ ส่วนอำนาจจำแนก ควรได้ค่า ตั้งแต่ 0.4-1.00

จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ทั้งหมดเข้าสู่การหาวิธีแก้ปัญหาตามหลัก Improve ดังข้อ 40

40. กรรมการ ตั้งกรรมการวิชาการคัดกรองข้อสอบที่มีคุณภาพ วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะวัด ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา คือที่อาจารย์ออกข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ตรงตามเนื้อหาที่สอน การทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา สามารถดำเนินการได้โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาพิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับข้อสอบโดยพิจารณาเป็นรายข้อวิธีการพิจารณาแบบนี้จะเรียกว่า การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (IOC)

ความเชื่อมั่นของข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ทำได้โดยนำข้อสอบชุดนั้นไปทดสอบกับผู้เรียนไม่ว่าจะทดสอบจำนวนกี่ครั้งคะแนนที่ได้จะไม่แตกต่างกัน ความเชื่อมั่นสามารถคำนวณเป็นตัวเลขได้หลายวิธี และแต่ละวิธีจะได้ค่าไม่เกิน 1 ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า ข้อสอบนั้นมีค่าความเชื่อมั่นสูง

ค่าอำนาจจำแนก เป็นค่าความมีประสิทธิภาพของข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ในการจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 โดยที่ค่าอำนาจจำแนกมีค่ามากกว่า 0.40 ถึง 1 ว่าข้อคำถามข้อนั้นมีอำนาจจำแนกดีมาก

ค่าความยากง่ายคืออัตราส่วนระหว่างจำนวนคนที่ตอบถูกในข้อนั้น ๆ หารด้วยจำนวนคนทั้งหมด โดยทั่วไปข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่จะนำมาหาความยากนั้น เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือข้อสอบความถนัดที่มุ่งวัดสติปัญญาผู้เรียน ความยากง่ายของข้อสอบมีค่าไม่เกิน 1 แต่

ค่าที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 ถ้าข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ไม่มีค่าเกิน 0.80 แสดงว่า ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีความง่ายมากเกินไปต้องตัดออกหรือปรับปรุงใหม่ แต่ถ้าข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์มีค่าต่ำกว่า 0.20 ถือว่า ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีความยากเกินไปต้องตัดออกหรือปรับปรุงเช่นเดียวกัน

41. ปรับแก้ ไม่มีข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ใดที่ดีที่สุดข้อสอบที่ดีต้องสามารถปรับแก้ให้เหมาะสมอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ทันสมัยให้เหมาะสมกับผู้เรียนให้เหมาะสมกับวิธีการเรียนหลังจากการปรับแก้ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ ดังนั้นอาจารย์ควรมีคลังข้อสอบตามหลักของ Control ดังข้อ 42.

42. คลังข้อสอบเป็นที่เก็บข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพที่ผ่านการทดลองใช้ และถูกวิเคราะห์ ปรับแก้ให้มีคุณภาพ ในหนึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ควรมีข้อสอบประมาณ 10 ข้อ เพื่อเวียนกันใช้ ซึ่งเป็นประโยชน์มากในการลดเวลาการออกข้อสอบ และสามารถสุ่มข้อสอบออกมาใช้ได้ โดยที่ไม่ซ้ำกัน

การประเมินและการยืนยันรูปแบบ

7.6.1 การประเมินรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma ดำเนินการโดยการสนทนากลุ่มกับผู้เชี่ยวชาญทั้ง 8 ท่านที่มีประสบการณ์ทางด้านการบริหารงานวิชาการ ผลการประเมินด้วยสถิติเชิงพรรณนา เช่น จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า

1) ด้านความเหมาะสม ภาพรวมของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.20$) โดยรูปแบบ

การบริหารงานวิชาการที่เหมาะสมเรียงตามลำดับ ได้แก่ (1) ข้อสอบปลายภาค (2) การเรียนการสอน (3) งานที่มอบหมายและ (4) ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ตามลำดับ

2) ด้านความเป็นไปได้ ภาพรวมของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิค Six-Sigma พบว่า มีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.10$) โดยรูปแบบการบริหารงานวิชาการที่เป็นไปได้เรียงตามลำดับ ได้แก่ (1) ข้อสอบปลายภาค (2) ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (3) การเรียนการสอน และ (4) งานที่มอบหมายตามลำดับ

3) ด้านความเป็นประโยชน์ ภาพรวมของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma พบว่า มีความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.30$) โดยรูปแบบการบริหารงานวิชาการที่เป็นประโยชน์เรียงตามลำดับ ได้แก่ (1) การเรียนการสอน (2) ข้อสอบปลายภาค (3) ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และ (4) งานที่มอบหมาย ตามลำดับ

4) ด้านความมีประสิทธิภาพ ภาพรวมของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma พบว่า มีความมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.30$) โดยรูปแบบการบริหารงานวิชาการที่มีประสิทธิภาพเรียงตามลำดับ ได้แก่ (1) การเรียนการสอน (2) ข้อสอบปลายภาค (3) งานที่มอบหมาย และ (4) ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ตามลำดับ

7.6.2 การยืนยันรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma ซึ่งผู้วิจัยได้นำรูปแบบที่สร้างขึ้น ให้ผู้ที่ใช้ประโยชน์จำนวน 23 คน ยืนยันรูปแบบผลการวิเคราะห์การยืนยันรูปแบบด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า

1) ด้านความเหมาะสม รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.70$) ทั้งภาพรวมและรายด้าน ได้แก่ ด้าน (1) การเรียนการสอน (2) งานที่มอบหมาย (3) ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และ (4) ข้อสอบปลายภาค ตามลำดับ

2) ด้านความเป็นไปได้ รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma พบว่ามีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.70$) ทั้งภาพรวมและรายด้าน ได้แก่ ด้าน (1) งานที่มอบหมาย (2) ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (3) การเรียนการสอนและ (4) ข้อสอบปลายภาค ตามลำดับ

3) ด้านความเป็นประโยชน์ รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma พบว่า มีความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$) ทั้งภาพรวมและรายด้าน ได้แก่ด้าน (1) การเรียนการสอน (2) งานที่มอบหมาย (3) ข้อสอบปลายภาค และ (4) ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ตามลำดับ

4) ด้านความมีประสิทธิภาพ รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma พบว่า มีความมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$) ทั้งภาพรวมและรายด้าน ได้แก่ (1) การเรียนการสอน (2) งานที่มอบหมาย (3) ข้อสอบปลายภาค และ (4) ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma สรุปได้ดังนี้

1) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma ที่ลดความสูญเสียได้เป็นผลมาจากเครื่องมือที่มีคุณภาพในการเก็บข้อมูล เกี่ยวกับ 4 สาเหตุที่ทำให้ให้นักศึกษาสอบไม่ผ่านรายวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ด้านตัวนักศึกษา ด้านการเรียนการสอน ด้านวัสดุอุปกรณ์ และด้านสิ่งแวดล้อม ส่วนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 131 คน ผ่านการวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ผลการวิเคราะห์ทั้ง 4 ด้านย่อย ได้แก่ ด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ด้านการเรียนการสอน ด้านงานที่รับมอบหมาย และด้านข้อสอบปลายภาค ถูกนำเข้าสู่เทคนิค Six-Sigma เพื่อสร้างรูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์

2) ผลการประเมินรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma ตามหลักการของการสร้างรูปแบบ จากผู้เชี่ยวชาญ 8 คน ด้านความเหมาะสม ด้านความเป็นไปได้ ด้านความเป็นประโยชน์ และด้านความมีประสิทธิภาพ พบว่า ทั้ง 4 ด้าน มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก

3) ผลการยืนยันรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma เพื่อหาความเหมาะสม ด้านความเป็นไปได้ ด้านความเป็นประโยชน์ และ ด้านความมีประสิทธิภาพ จากผู้ใช้ประโยชน์จำนวน 23 คน แบ่งเป็นอาจารย์ที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมหาวิทยาลัยจำนวน 13 คน และนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษา 1/58 จำนวน 10 คน พบว่า ด้านความเหมาะสม

มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้ มีความเป็นไปได้
อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านความเป็นประโยชน์ มีความเป็นประโยชน์อยู่
ในระดับมากที่สุด และด้านความมีประสิทธิภาพ มีความมีประสิทธิภาพอยู่
ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

การพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อลดความสูญเสีย
ในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma รูปแบบที่สร้างขึ้น
เป็นรูปแบบที่สามารถลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์
ได้อย่างมีความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์ และความมีประสิทธิภาพ
สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ กันยรัตน์ คมวัชระ (2547) ที่นำเทคนิค
Six-Sigma มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา พบว่า คุณภาพ
การศึกษามีความสำคัญและมีการแข่งขันด้านคุณภาพกันมากขึ้น ผลของ
การแข่งขันก่อให้เกิดการแสวงหาวิธีการใหม่ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการ
ปรับปรุงคุณภาพของการศึกษาก็คือ เทคนิค Six-Sigma ทั้ง 5 ขั้นตอน
ได้แก่ การกำหนดปัญหา การวัดการวิเคราะห์ การพัฒนาและการควบคุม
ที่นำเอามาวิเคราะห์ดัชนีร้อยละของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์
เวลาที่กำหนด อีกทั้งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Prabhakar Kaushik
and Dinesh Khanduja (2010) ที่ใช้เทคนิค Six-Sigma สำหรับการปรับปรุง
อัตราร้อยละ การสอบผ่านของนักเรียนโดยเน้นกรณีศึกษาในสถาบัน
การศึกษาเพื่อเพิ่มอัตราการสำเร็จการศึกษาของผู้เรียน พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิด
ความสูญเสียคือรูปแบบการบริหารงานวิชาการ ดังนั้น การลดความสูญเสีย
โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยเทคนิค Six-Sigma
4 ด้านได้แก่ ด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน จึงสอดคล้อง

กับ เบญจมา สุทธะพินทุ (2536) ส่วนประเภทความสูญเสียที่เกิดจากการกระทำของผู้เรียน การเรียนการสอน งานที่รับมอบหมาย และข้อสอบปลายภาคซึ่ง เกรียงศักดิ์ เอื้อสกุลรุ่งเรือง (2544) กล่าวไว้ว่า แนวทางการจัดการด้วยเทคนิค Six-Sigma ให้ประสบผลสำเร็จนั้น ควรเริ่มจากผู้บริหารระดับสูงซึ่งต้องมโนบายที่ชัดเจนว่าเทคนิค Six-Sigma จะเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมองค์กร และจะเกิดประโยชน์กับผู้บริหารมหาวิทยาลัยในการนำไปใช้จริงเพื่อลดความสูญเสียในรายวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งต้องประสานความร่วมมือจากตัวนักศึกษา อาจารย์ และผู้บริหาร ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของ นงนุช คุณประสิทธิ์ (2546) ที่พบว่า เทคนิค Six-Sigma ที่นำเข้ามาใช้ในการทำงาน ผู้บริหารจะต้องเป็นผู้นำ โดยนำเข้ามาใช้เป็นแบบอย่างให้กับพนักงาน หรือผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วน

ส่วนการประเมินรูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยใช้เทคนิค Six-Sigma ตามหลักการของการสร้างรูปแบบ จากผู้เชี่ยวชาญ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ บุญมี เปี่ยมพริ้ง (2547) ที่วิจัย การประเมินผลการฝึกอบรมหลักสูตร Six-Sigma กรีนเบลท์ ศึกษาด้วยฝ่ายช่าง บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) พบว่า ผลการประเมิน บริบทด้านสภาวะแวดล้อม ด้านปัญหาและอุปสรรค และด้านความจำเป็นอยู่ในระดับ “เห็นด้วยมาก” การประเมินปัจจัยนำเข้า กระบวนการผลิต และผลผลิตของการฝึกอบรมอยู่ในระดับ “เห็นด้วย” แสดงให้เห็นว่าเทคนิค Six-Sigma มีประโยชน์และสามารถลดความสูญเสียได้ทุก ๆ องค์การ

ข้อเสนอแนะ

1. ทุกรายวิชาในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาล้วนสำคัญต่อนิสิต-นักศึกษา รวมทั้งอาจารย์ที่สอนในรายวิชาต่าง ๆ ดังนั้นรูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อลดการสอบไม่ผ่าน หรือการมีผลการเรียนต่ำนิสิต-นักศึกษาที่นำมาสู่ลดความสูญเสียและผลกระทบในด้านต่าง ๆ จึงควรดำเนินการในทุกรายวิชา หากมีงบประมาณที่ใช้สำหรับการบริหารงานวิชาการขององค์กร
2. รูปแบบที่สร้างขึ้นโดยการเก็บข้อมูลสภาพปัญหาจากอาจารย์และนิสิต-นักศึกษาในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา หากจะนำไปใช้สำหรับสถานศึกษาในภูมิภาคหรือพื้นที่ตั้งอื่น อาจต้องปรับหรือพัฒนารายละเอียดบางอย่างให้เหมาะสมกับปัญหาและบริบทของพื้นที่
3. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป สามารถขยายขอบเขตการเก็บข้อมูลการวิจัยด้านพื้นที่และกลุ่มตัวอย่าง เป็นระดับอุดมศึกษาทุกระดับทั้งหมด (ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงระดับอุดมศึกษา)
4. ผู้บริหารสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับสถาบันอุดมศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา สามารถนำรูปแบบการบริหารวิชาการฯ จากการวิจัยนี้ไปใช้เพื่อลดความสูญเสียในการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ ในกระบวนการเรียนการสอนจริง ที่สำคัญรูปแบบการบริหารวิชาการฯ นี้ สามารถใช้แก้ปัญหาที่เกิดการสูญเสียในการศึกษาได้อย่างเหมาะสม เป็นประโยชน์ มีความเป็นไปได้และมีประสิทธิภาพในระดับมากถึงมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา

คำนิยาม

ขอกราบขอพระคุณมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ที่ให้ทุนในการศึกษาในการค้นคว้าวิจัย

ขอกราบขอพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ชิวพิมาย ในฐานะอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้ความรู้และคำแนะนำในการทำงานวิจัยชิ้นนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอกราบขอพระคุณ พลเรือตรีหญิง ดร.สุภัทรา เอื้อวงศ์ และ อาจารย์ ดร.ประพัทธ์พงษ์ อุปลา ที่ปรึกษาร่วม และสุดท้ายที่ขาดไม่ได้ ขอกราบขอพระคุณ กองบรรณาธิการวารสารสำนักบัณฑิตอาสาสมัคร วิทยาลัยพัฒนศาสตร์ ป๋วย อึ๊งภากรณ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ที่เห็นคุณค่าของการบริหารวิชาการ รับบทความวิจัยเข้าสู่การตีพิมพ์

เอกสารอ้างอิง

กันยรัตน์ คมวัชร. (2547) การนำ Six Sigma มาใช้ในการประกันคุณภาพการศึกษา. *วารสารประกันคุณภาพมหาวิทยาลัยขอนแก่น* 5(1) มกราคม-มิถุนายน.

เกรียงศักดิ์ เอื้อสกุลรุ่งเรือง. (2544). *กระบวนการจัดทำระบบการบริหารงานแบบซิกซ์-ซิกม่า ของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์กรณีศึกษา: บริษัทโซนี่สยามอินดัสตรีส์จำกัด. วิทยานิพนธ์วิทยาการจัดการอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.*

- นนุช คุณประสิทธิ์. (2546). *ทัศนคติของพนักงานโรงงานของบริษัท เอ็กซ์วาย แชนท์ จำกัด ที่มีต่อการนำระบบซิกซ์-ซิกม่า เข้ามาใช้ในการทำงาน*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (บริหารธุรกิจ). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: ชมรมเด็ก.
- บุญมี เปี่ยมพริ้ง. (2547). *การประเมินผลการฝึกอบรมหลักสูตรซิกซ์-ซิกม่า กรีนเบลท์กรณีศึกษา ฝ่ายช่างบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (การตลาด). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- เบญจมา สุทธะพินธุ. (2536). *สาเหตุของการสูญเปล่าทางการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ: กรณีศึกษาของวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาบริหารอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา, กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วิเชียร ชิวพิมาย. (2555). *เอกสารประกอบการบรรยายวิชาการสัมมนาทางการบริหารการศึกษา*. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.
- Harry M.J. and Schroeder R. (2000). *Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Evolutionizing the World's Top Corporations*. New York: Doubleday.
- Mikel J. H. (1998). "Six Sigma: A Breakthrough Strategy for Profitability," *Quality Progress*, 31(5).

- Park, S.H. (2003). *Six Sigma for Quality and Productivity Promotion*.
Tokyo: Asian Productivity Organization.
- Prabhakar, K. and Dinesh, K. (2010). Utilizing six sigma for improving
pass percentage of students: A technical institute case study.
Educational Research and Review Vol. 5(9), pp. 471-483.