



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้
กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์

Pillar of the Kingdom

นายวิชัย เสวกงาม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL QUALITY IMPROVEMENT PROCESS
BY APPLYING THE SIX SIGMA PROCESS AND COMPLETE NEEDS ASSESSMENT

Pillar of the Kingdom

Mr. Wichai Sawekngam

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Curriculum and Instruction
Department of Curriculum, Instruction, and Educational Technology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียน
การสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและ
การประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ

โดย

นายวิชัย เสวกงาม

สาขาวิชา

หลักสูตรและการสอน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลิศรา ชูชาติ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวาณิช

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาคุษฎีบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สำลี ทองฉิว)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลิศรา ชูชาติ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวาณิช)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ปัทมศิริ ธีรานุรักษ์ จารุชัยนิวัฒน์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.กันยรัตน์ ไหละสุต)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิจัย เสวงงาม: การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ (DEVELOPMENT OF AN

INSTRUCTIONAL QUALITY IMPROVEMENT PROCESS BY APPLYING THE SIX SIGMA PROCESS AND COMPLETE NEEDS ASSESSMENT) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ.ดร.อลิศรา ชูชาติ,

อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ศ.ดร.สุวิมล ว่องวานิช, 339 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ 2) ศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และ 3) ศึกษาปัจจัยเอื้อและปัญหาอุปสรรคในการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ในสถานศึกษาที่มีขนาดแตกต่างกัน การวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาโดยใช้พุทธศักราชศึกษาในสองโรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนมัธยมขนาดเล็ก และโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่ ซึ่งการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และระยะที่ 2 การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ โดยใช้เวลาในการนำกระบวนการไปใช้ 18 สัปดาห์ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1) กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีขั้นตอนของกระบวนการ 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา ขั้นที่ 2 การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม ขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา และขั้นที่ 7 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก

2) ครูทั้งสองโรงเรียนสามารถดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนได้ทุกขั้นตอน โดยโรงเรียนขนาดใหญ่ซึ่งทีมมาจากครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เลือกแก้ไขปัญหาหนึ่งปัญหา คือนักเรียนขาดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขณะที่โรงเรียนขนาดเล็กซึ่งทีมมาจากครูทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้เลือกแก้ไขปัญหาสองปัญหา ได้แก่ นักเรียนขาดทักษะการอ่านจับใจความ และขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ สาเหตุหลักของปัญหา คือการขาดการเตรียมการสอนและการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะที่เป็นปัญหา วิธีการแก้ปัญหา คือการใช้กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะที่เป็นปัญหา โดยมีการนิเทศ และการทำบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อนำมาปรับปรุงการสอน ผลของการดำเนินงาน พบว่า ครูมีการวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีและหลักการ มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน และมีการบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน ในขั้นตอนของการควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก ครูใช้กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะที่เป็นปัญหาอย่างต่อเนื่อง และครูใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้ต่อไป นักเรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาทักษะที่เป็นปัญหาได้ และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะที่เป็นปัญหาหลังการใช้กระบวนการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนการใช้กระบวนการเรียนการสอนในทุกทักษะ ในการหาระดับคุณภาพของซิกมา พบว่าระดับคุณภาพของซิกมาหลังการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนสูงกว่าระดับคุณภาพของซิกมาก่อนใช้กระบวนการในทุกระดับชั้น

3) ปัจจัยเอื้อต่อการใช้กระบวนการ คือ (1) การสนับสนุนของผู้บริหาร (2) การวางแผนและติดตามโครงการอย่างต่อเนื่อง การบริหารโครงการแบบมีส่วนร่วมและยืดหยุ่น และ (3) ความร่วมมือของครูผู้ร่วมโครงการ ส่วนปัญหาอุปสรรคต่อการใช้กระบวนการ คือ (1) การเป็นโครงการใหม่ซึ่งต้องการการปรับตัวของครู และ (2) ภาระงานจำนวนมากของครูและกิจกรรมจำนวนมากของโรงเรียน

ภาควิชา หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน.....
ปีการศึกษา 2552.....

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4884636927: MAJOR CURRICULUM AND INSTRUCTION

KEYWORDS: QUALITY IMPROVEMENT / INSTRUCTION / SIX SIGMA / COMPLETE NEEDS ASSESSMENT

WICHAI SAWEKNGAM: DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL QUALITY IMPROVEMENT PROCESS BY APPLYING THE SIX SIGMA PROCESS AND COMPLETE NEEDS ASSESSMENT. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. ALISARA CHUCHAT, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR: PROF. SUWIMON WONGWANICH, Ph.D., 339 pp.

The purposes of the study were to 1) develop an instructional quality improvement process by applying the Six Sigma process and complete needs assessment 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 in different school size. This study was research and development using multi-site case study in two secondary schools, large and small. 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. The instructional quality improvement process had been implemented for 18 weeks. The research results were as follows:

1) The instructional quality improvement process was composed of seven-step process (1) identifying problem, (2) forming team and training, (3) measuring problem size, (4) analyzing problem, (5) solution selection and implementation, (6) improving, and (7) controlling.

2) Teachers from both schools were able to manage all process procedure; the large school with a team of mathematics teachers who decided to solve only one problem that was students lacked mathematical problem solving skill. While the small school with a team of teachers from all learning areas decided to solve two problems that were students lacked reading comprehension skill and analytical thinking skill. The main cause of the problems was a lacked of preparation and using an instructional process of the teachers. Teachers solved their problems by using the instructional process for promoting problematic skills which is desirable for supervision of teaching and documented results of the teaching for improving the instructional process. After the implementation, the evaluation reported that teachers planed and designed their lesson plan based on theories and principles. Teachers developed their lesson plan and followed all steps in the instructional process, as well as documented their instruction for further improvement. On the controlling step, teachers continuously implemented this instructional process that enhancing students to improve their problematic skills and would go on using the instructional quality improvement process. Students showed that they learned and developed their problematic skills. Students had average score on all their problematic skills higher than before the implementation. On the sigma level calculation, the sigma level of all grade levels were higher than before the implementation of instructional quality improvement process.

3) The supporting factors in this process were (1) the support of school's administrators, (2) the persistence of project planning and monitoring, the coalition management and flexibility of project management, and (3) teachers' coordination. The obstructions and problems of this process implementation were (1) the project was very new which required adjustment of teachers, and (2) large amount of school projects and workload of the teachers.

Department : Curriculum, Instruction and Educational Technology

Student's Signature

Field of Study : Curriculum and Instruction

Advisor's Signature

Academic Year : 2009

Co-Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยคำแนะนำอันมีคุณค่าของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลิศรา ชูชาติ และศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวาณิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้ข้อคิดและแนวทางอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัย ตลอดจนให้กำลังใจ สติ และมุมมองที่สร้างสรรค์เสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน และครูอาจารย์ทุกท่านในทุก ระดับการศึกษา ที่อบรมสั่งสอน ให้ความรู้ ประสบการณ์ และเอาใจใส่ดูแล จนผู้วิจัยสำเร็จ การศึกษา

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีรองศาสตราจารย์ ดร.ลำลี ทองธิว ประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ ดร.กันยรัตน์ โหละสุต และอาจารย์ ดร.ปัทมาศิริ ธีรานุรักษ์ จารุชัยนิวัฒน์ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจกระบวนการ และให้ คำแนะนำอันมีประโยชน์ต่อการพัฒนากระบวนการ ขอขอบพระคุณ ดร.วิมลรัตน์ ศรีสุข ที่ให้ ความช่วยเหลือตลอดเวลาที่ผู้วิจัยลงสนาม ขอขอบพระคุณผู้บริหารและครูทุกท่านของทั้งสอง โรงเรียนที่เห็นความสำคัญของการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และให้ความ อนุเคราะห์ ความช่วยเหลือ และความร่วมมืออย่างดียิ่งในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณพี่ เพื่อน น้องทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบคุณ ทุนโครงการผลิตและพัฒนาอาจารย์ (ทุน UDC) ที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษา และทุน 90 ปีจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา คุณยายทองใบ คุณยายทองคำ คุณน้ามานิตย์ คุณน้าอุงุ่น และขอบคุณน้องวิชุดา ที่ให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนทาง การศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ก่อให้เกิดคุณประโยชน์ คุณงามความดี ทั้งปวง ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน และเพื่อนร่วมวิชาชีพครูทุกท่าน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญแผนภาพ.....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	9
คำถามการวิจัย.....	10
ขอบเขตของการวิจัย.....	10
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	11
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพ.....	13
1.1 ความหมายของคุณภาพ.....	13
1.2 การควบคุมคุณภาพ และการประกันคุณภาพ.....	17
ตอนที่ 2 การศึกษาและการบริการ.....	18
2.1 ผลผลิตทางการศึกษา.....	19
2.2 การศึกษาและลูกค้า.....	20
2.3 การค้นหาความต้องการจำเป็นของลูกค้า.....	21
ตอนที่ 3 วิธีการซิกซ์ซิกมา.....	22
3.1 หลักการของซิกซ์ซิกมา.....	23
3.2 ระดับคุณภาพของซิกมา.....	30
3.3 วิธีการซิกซ์ซิกมากับกระบวนการแก้ไขปัญหา.....	35
3.4 การประยุกต์ใช้กลวิธีทางสถิติกับ ซิกซ์ซิกมา.....	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 2 (ต่อ)	
ตอนที่ 4 ความต้องการจำเป็นและการประเมินความต้องการจำเป็น.....	44
4.1 ความหมายของความต้องการจำเป็น.....	45
4.2 ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น.....	46
4.3 ประเภทของการประเมินความต้องการจำเป็น.....	47
4.4 ขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็น.....	49
4.5 การประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ.....	51
ตอนที่ 5 การจัดการเรียนการสอน.....	55
ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	56
6.1 งานวิจัยในประเทศ.....	56
6.2 งานวิจัยต่างประเทศ.....	59
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	62
ระยะที่ 1 การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน..	62
ขั้นที่ 1 การศึกษา วิเคราะห์ และบูรณาการวิธีการชักชีกมา	
และการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ.....	62
ขั้นที่ 2 การพัฒนาหลักการและขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุง	
คุณภาพการจัดการเรียนการสอน.....	63
ขั้นที่ 3 การตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการ	
จัดการเรียนการสอน.....	65
ระยะที่ 2 การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้	
กับกรณีศึกษา.....	75
ขั้นที่ 1 การเลือกกรณีศึกษา.....	75
ขั้นที่ 2 การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน	
ไปใช้.....	76

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	81
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาระบบการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการ	
สอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมิน	
ความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ.....	81
หลักการ.....	81
วัตถุประสงค์ของกระบวนการ.....	82
ขั้นตอนของกระบวนการ.....	82
ระยะเวลาของกระบวนการ.....	87
ตอนที่ 2 ผลการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน	
โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความ	
ต้องการจำเป็นแบบสมบูรณไปใช้.....	88
ผลการดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการ	
จัดการเรียนการสอน.....	88
ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา.....	88
ขั้นที่ 2 การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม.....	90
ขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา.....	91
ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา.....	93
ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา.....	97
ขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา.....	99
ขั้นที่ 7 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก.....	101
การประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อการปรับปรุงกระบวนการ	
ในภาพรวม.....	104
ระดับคุณภาพของซิกมา.....	109
ผลที่เกิดขึ้นกับครู.....	124
ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน.....	125
ปัจจัยเอื้อและปัญหาอุปสรรคในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการ	
จัดการเรียนการสอนไปใช้.....	129

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	132
สรุปผลการวิจัย.....	132
อภิปรายผลการวิจัย.....	137
ข้อเสนอแนะ.....	146
รายการอ้างอิง.....	150
ภาคผนวก.....	156
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ การจัดการเรียนการสอน.....	157
ภาคผนวก ข ตารางการฝึกอบรมทีม.....	159
ภาคผนวก ค ระยะเวลาของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียน การสอน.....	167
ภาคผนวก ง ตัวอย่างการเลือกปัญหาโดยใช้ Priority Needs Index (PNI _{modified}).....	169
ภาคผนวก จ ตัวอย่างแบบวัดขนาดของปัญหา และแบบวัดผลของการ ใช้กระบวนการเรียนการสอน.....	173
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างแผนภูมิแก้งปลา.....	203
ภาคผนวก ช ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ และบันทึกหลังการเรียน การสอน.....	215
ภาคผนวก ซ ตัวอย่างแบบสรุบบันทึกหลังการเรียนการสอน และการวิเคราะห์ข้อมูล.....	280
ภาคผนวก ฌ ตัวอย่างแบบสังเกตการจัดการเรียนการสอน.....	288
ภาคผนวก ญ ตัวอย่างแบบสอบถามเพื่อการควบคุมไม่ให้เกิดปัญหา เดิมอีก และการวิเคราะห์ข้อมูล.....	292
ภาคผนวก ฎ ตัวอย่างแบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอน ตามความคิดเห็นของครู และการวิเคราะห์ข้อมูล.....	296

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก (ต่อ)	
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอน ตามความคิดเห็นของนักเรียน และการวิเคราะห์ข้อมูล.....	301
ภาคผนวก ส การหาระดับคุณภาพของซิกมา และตัวอย่างการหาระดับ คุณภาพของซิกมา.....	310
ภาคผนวก ท ตัวอย่างแบบสอบถามประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อ ปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน	320
ภาคผนวก ฒ รายงานสรุปผลการแก้ปัญหา.....	324
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	339

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนดีเฟคในหลากหลายระดับ.....	28
2	ความสัมพันธ์ระหว่าง C_p, C_{pk} และ Sigma level.....	34
3	เครื่องมือของ Zinkgraf และ Snee.....	39
4	เครื่องมือ 21 ขั้นตอนสู่ Six Sigma สำหรับกระบวนการบริการ.....	40
5	เทคนิคที่ใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็น.....	53
6	ขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการ ประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็น แบบสมบูรณ.....	63
7	ขั้นตอน กิจกรรม เครื่องมือที่ใช้/เทคนิคที่ใช้ และผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วม กิจกรรม ของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดย การประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็น แบบสมบูรณ.....	66
8	การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างการดำเนินการตาม กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน.....	78
9	การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลหลังการดำเนินการตาม กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน.....	79
10	การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาของโรงเรียนขนาดใหญ่.....	89
11	การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาของโรงเรียนขนาดเล็ก.....	90
12	แสดงการวัดขนาดของปัญหาที่ได้จากแบบวัดการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ที่ครูสร้างขึ้น.....	91
13	แสดงการวัดขนาดของปัญหาที่ได้จากแบบวัดที่ครูสร้างขึ้น.....	92
14	แสดงกระบวนการเรียนการสอนที่สามารถแก้ปัญหาที่แต่ละสาระ การเรียนรู้เลือกมาแก้ไข.....	98

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
15	ผลจากแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำโดยใช้ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา.....	101
16	ผลจากแบบวัดทักษะตามปัญหาที่ต้องการแก้ไข.....	103
17	ผลของการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการ ของโรงเรียนขนาดใหญ่.....	104
18	ผลของการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการ ของโรงเรียนขนาดเล็ก.....	106
19	ผลของการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการ ของทั้งสองโรงเรียน.....	108
20	การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน (Z) จากคะแนนจาก แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียนขนาดใหญ่.....	111
21	การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน (Z) ก่อนการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียนขนาดเล็ก.....	112
22	การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน (Z) จากคะแนนจากแบบ วัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการแก้ไขปัญหาของโรงเรียน ขนาดใหญ่.....	114
23	การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน (Z) หลังการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียนขนาดเล็ก.....	115
24	การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} จากคะแนนจากแบบวัดทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนการแก้ไขปัญหาของโรงเรียนขนาดใหญ่	117
25	การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} ก่อนการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียนขนาดเล็ก.....	118
26	การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} จากคะแนนจากแบบวัดทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการแก้ไขปัญหาของโรงเรียนขนาดใหญ่	120

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
27	การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} หลังการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียนขนาดเล็ก.....	121
28	การเปรียบเทียบระดับคุณภาพของซิกมาก่อนและหลังการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียนขนาดใหญ่.....	122
29	การเปรียบเทียบระดับคุณภาพของซิกมาก่อนและหลังการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียนขนาดเล็ก.....	123

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	ลูกค้ำทางการศึกษา.....	21
2	การกระจายของ ซิกมา ภายใต้การแจกแจงแบบปกติ.....	25
3	ผลของการเลื่อนขอบเขตออกไป 1.5σ	31
4	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	61
5	แผนภูมิแก๊งปลาของโรงเรียนขนาดใหญ่.....	94
6	แผนภูมิแก๊งปลาของโรงเรียนขนาดเล็ก นักเรียนขาดทักษะการอ่าน จับใจความ.....	95
7	แผนภูมิแก๊งปลาของโรงเรียนขนาดเล็ก นักเรียนขาดทักษะการคิด วิเคราะห์.....	96

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนเป็นความท้าทายอย่างมากของสถานศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานศึกษาที่มีผลการปฏิบัติงานไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งปรากฏขึ้นอย่างชัดเจน หลังการประเมินจากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา ที่แสดงให้เห็นว่า ต้องมีการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนเมื่อผลการประเมินคุณภาพภายนอก สถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (รอบแรก พ.ศ. 2544 – 2548) รายงานว่ามาตรฐานด้าน ผู้เรียนไม่ได้มาตรฐานใน 4 มาตรฐาน ได้แก่ 1) ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ 2) ความรู้ และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร 3) ทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ และ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และ 4) ทักษะในการทำงาน รักการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นได้ และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพสุจริต (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา [สมศ.], 2549) จากรายงานผลการประเมินข้างต้น สะท้อนให้เห็นถึงการไม่ได้มาตรฐานของผู้เรียน ซึ่งเป็นผลผลิตทางการศึกษา ที่เกิดจากการขาดคุณภาพในการจัดการเรียนการสอนอันเป็นส่วน หนึ่งของคุณภาพการศึกษา

สินค้าในวงการอุตสาหกรรมมีอยู่ 2 ประเภท ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ และการบริการ การศึกษา วิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพจัดให้การศึกษาเป็นกิจการบริการมากกว่ากิจการในการผลิตผลิตภัณฑ์ (Sallis, 2002: 21) คุณภาพของการจัดการศึกษาก็คือคุณภาพของการให้บริการ การบริการทาง การศึกษาคือการให้การศึกษา ลูกค้า คือ ผู้เรียน ผู้ปกครอง นายจ้าง ตลาดแรงงาน รัฐบาล และ สังคม ความพยายามในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของไทยดำเนินมาอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่เกิด การปฏิรูปการศึกษา และการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แต่การ ปฏิรูปองค์ประกอบใดๆ ในสังคมให้ประสบความสำเร็จได้นั้น จำเป็นต้องพิจารณา 2 สิ่งพร้อมกัน ได้แก่ จุดหมาย และวิธีการไปสู่จุดหมาย สำหรับการปฏิรูปการศึกษานั้นในส่วนของจุดหมายได้ถูก กำหนดไว้อย่างชัดเจนในหมวด 1 ความมุ่งหมายและหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2542 สำหรับวิธีการไปสู่จุดหมายนั้นในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.

2542 กำหนดแนวทางไว้แล้วในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา รวมไปถึงมาตรฐานและการประกันคุณภาพการศึกษาในหมวด 6 (สมศ., 2547) โดยการนำมาสู่การปฏิบัติยังคงประสบปัญหาในหลายด้าน ส่วนหนึ่งของปัญหาซึ่งเป็นองค์ประกอบใหญ่ที่สำคัญของการปฏิรูปการศึกษาและเป็นตัวขับเคลื่อนหลักของการปฏิรูปการศึกษาคือ “ครู” ครูเป็นผู้ขับเคลื่อนหลักของการปฏิรูปการศึกษาของไทย แต่กลับพบว่า ครูยังขาดความรู้ความเข้าใจในการวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนการสอน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.], 2546) ในขณะที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 7 มุ่งหวังให้ครูเป็นวิชาชีพชั้นสูง (สมศ., 2547) และจากการศึกษาความคาดหวังของครูที่มีต่อการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลังปฏิรูปการศึกษายังพบว่า ครูมีความคาดหวังเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการสนับสนุนส่งเสริมอยู่ในระดับมากที่สุดสามอันดับแรก ได้แก่

- 1) การเตรียมการสอน การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน และการจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนให้หลากหลายไปจากที่เคยปฏิบัติโดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนทุกคนสามารถทำได้ตามศักยภาพ
- 2) ความรู้ด้านเทคโนโลยี การพัฒนาและส่งเสริมด้านวิชาการ รวมทั้งการให้คำปรึกษาแนะแนวทางแก้ไขปัญหาอุปสรรคเกี่ยวกับการเรียนการสอนสำหรับครู และ
- 3) การแสวงหาความรู้ของครูเพื่อนำความรู้ที่ได้รับมาพัฒนางานที่รับผิดชอบ (สสวท., 2544)

จากรายงานการศึกษาทำให้เห็นปัญหาของครูที่ส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ซึ่งต่างจากในสหรัฐอเมริกา ที่ครูมีบทบาทเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง โดยเริ่มตั้งแต่การวางแผนหน่วยการเรียนรู้ การปรับปรุงแผน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทำงานกับครูคนอื่นในโรงเรียน นอกจากนี้ครูอาจแสดงบทบาทเป็นผู้เชี่ยวชาญพิเศษทางด้านการจัดการเรียนการสอนอีกด้วย (Ornstein and Hunkins, 2004: 321)

นอกจากปัญหาด้านครูแล้ว การจัดทำหลักสูตรซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในการจัดการเรียนการสอนยังเป็นปัญหาและอุปสรรคของสถานศึกษาอีกด้วย เห็นได้จากการศึกษาการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาในโรงเรียนนำร่องการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า บุคลากรของโรงเรียนขาดความรู้ ความเข้าใจในการจัดทำหลักสูตร งบประมาณไม่เพียงพอ ระยะเวลาการจัดทำน้อยเกินไป ขาดเอกสารที่เป็นแกนหลักในการจัดทำหลักสูตร การบูรณาการสาระการเรียนรู้ต่างๆ เข้าด้วยกันยังไม่ได้จัดทำเป็นรูปธรรม ขาดความเข้าใจในการวัดและประเมินผลที่ซับซ้อน เพื่อผ่านชั้นเรียนและผ่านช่วงชั้น และยังไม่มั่นใจในคุณภาพของหลักสูตร (สสวท., 2546)

จากงานวิจัยข้างต้นอาจกล่าวได้ว่าครูผู้ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนให้แก่ นักเรียน มีความต้องการการสนับสนุนส่งเสริมเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการสนับสนุนส่งเสริมในการจัดการเรียนการสอนทั้งในด้านความรู้และทักษะการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำหลักสูตรของครู แสดงให้เห็นถึงการขาดความรู้ความเข้าใจในการวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับบริบทของตนเอง เหตุผลสำคัญที่มักไม่ค่อยมีใครกล่าวถึง คือความรู้ความเข้าใจทฤษฎีในศาสตร์ของตน และความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีทางการศึกษาที่ช่วยให้ครูประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน ดังที่ Sarason กล่าวโดยสรุปว่า ความเข้าใจพื้นฐานของการใช้หลักสูตร ประกอบด้วยสองประการ ได้แก่ ประการแรก สารสนเทศทางทฤษฎี การเข้าใจความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันของทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงในองค์การกับทฤษฎีของความรู้ และความคิดที่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงของบริบท ประการที่สอง คือความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับบริบททางสังคมของสถาบัน นอกจากนี้ Sarason ยังให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้ผู้ใช้หลักสูตรใหม่ประสบความสำเร็จ ได้แก่ การรู้ว่าควรหยิบยืมธรรมชาติใดของบริบทเข้ามาในหลักสูตรใหม่ และต้องเข้าใจโครงสร้างขององค์การ ค่านิยมซึ่งเป็นที่เคารพ ตลอดจนพลังของความสัมพันธ์ (Ornstein and Hunkins, 2004: 299) การขาดความรู้ความเข้าใจในการวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนการสอนของครู รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำหลักสูตร สะท้อนภาพของการขาดคุณภาพการจัดการเรียนการสอนได้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับผลการสังเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (รอบแรก พ.ศ. 2544 – 2548) ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา ที่พบว่า มาตรฐานด้านครูไม่ได้มาตรฐาน 2 มาตรฐาน ได้แก่ 1) ความเพียงพอของครู และ 2) ความสามารถของครูในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (สมศ., 2549)

สำหรับผู้เรียน ซึ่งเป็นทั้งลูกค้าและผลผลิตทางการศึกษา (Sallis, 2002: 22) คุณภาพของผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของการจัดการเรียนการสอน แต่จากรายงานการประเมินการปฏิรูปการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลลัพธ์ด้านผู้เรียน ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ได้ศึกษาความสามารถของผู้เรียนในสาระการเรียนรู้ต่างๆ ทั้งในระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลับพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในเกือบทุกวิชาต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษอยู่ในระดับร้อยละ 30.51 และ 38.42 ตามลำดับ วิชาภาษาไทย วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับร้อยละ

47.09 และ 47.53 ตามลำดับ วิชาสังคมศึกษาอยู่ในระดับร้อยละ 58.23 ส่วนผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อยู่ในระดับร้อยละ 19.02 30.17 และ 30.55 ตามลำดับ วิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับร้อยละ 46.06 และวิชาสังคมศึกษาอยู่ในระดับร้อยละ 58.23 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2547)

การประเมินผลการศึกษาของ PISA (Programme for International Student Assessment) โครงการ PISA 2003 ซึ่งเป็นโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Cooperation and Development: OECD) เพื่อสำรวจการเตรียมประชากรของระบบการศึกษาในการใช้ชีวิตและการมีส่วนร่วมในสังคมในอนาคต PISA ประเมิน การรู้เรื่อง (Literacy) ซึ่งเน้นที่สมรรถนะของนักเรียนในการใช้ความรู้และทักษะเพื่อเผชิญกับโลกในชีวิตจริง หรือการเตรียมตัวเป็นประชาชนในอนาคต มากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน โดยมีการประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่าน (Reading Literacy) ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) และด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) โดยมีประเทศที่เข้าร่วมโครงการ 41 ประเทศ เป็นประเทศสมาชิก OECD 30 ประเทศ และประเทศที่ไม่เป็นสมาชิก 11 ประเทศ แต่การประเมินในปี 2003 มีการรายงานผล 40 ประเทศเนื่องจากประเทศอังกฤษมีโรงเรียนปฏิเสธการเข้าร่วมโครงการมากกว่าที่เกณฑ์กำหนด ผลปรากฏว่า นักเรียนของไทยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการอ่านเท่ากับ 420 คะแนน สำหรับคะแนนด้านคณิตศาสตร์และด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งเน้นการแก้ปัญหาและการนำไปใช้ในชีวิตจริง นักเรียนไทยก็ยังคงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เท่ากับ 417 และ 429 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศใน OECD (PISA, 2003) สำหรับผลการศึกษาของ PISA 2006 ซึ่งมีประเทศที่เข้าร่วมโครงการ 57 ประเทศ พบว่า นักเรียนของไทยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการอ่านเท่ากับ 417 คะแนน และค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านคณิตศาสตร์เท่ากับ 417 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศใน OECD ทั้งสองด้าน สำหรับคะแนนด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นจุดเน้นของการศึกษาคั้งนี้ นักเรียนไทยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 421 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศใน OECD ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในปี 2003 กับปี 2006 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในทุกด้านของนักเรียนไทยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OECD, 2007) จากผลการเปรียบเทียบและผลของคะแนนดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าคุณภาพด้านผู้เรียนไม่เปลี่ยนแปลง และยังคงต้องได้รับการปรับปรุงคุณภาพ นอกจากนี้ผลการประเมินผลการศึกษาของ PISA แล้ว การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน

(O-NET) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ปีการศึกษา 2551 ยังชี้ให้เห็นถึงคุณภาพด้านผู้เรียนอีกทางหนึ่ง โดยผลการทดสอบแสดงว่า คะแนนเฉลี่ยในทุกวิชาที่จัดสอบ ได้แก่ วิชาภาษาไทย วิชาสังคมศึกษา วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ ของช่วงชั้นที่ 3 ต่ำกว่าร้อยละ 50 ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยของเกือบทุกวิชาที่จัดสอบ ได้แก่ วิชาภาษาไทย วิชาสังคมศึกษา วิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาศิลปะ และวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ของช่วงชั้นที่ 4 ต่ำกว่าร้อยละ 50 ยกเว้นวิชาสุขศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 56.745 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2552)

จากผลการวิจัยด้านความต้องการการสนับสนุนส่งเสริมเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในด้านความรู้และทักษะการจัดการเรียนการสอนของครู ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำหลักสูตรของครู ผลการประเมินผลการศึกษาของ PISA ผลการสังเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน แสดงให้เห็นว่าการจัดการศึกษาของไทยจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ถึงแม้ว่าผลการศึกษาวิจัยข้างต้นอาจจะสะท้อนคุณภาพในบางแง่มุม และการพยายามพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของไทยดำเนินมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มมีการปฏิรูปการศึกษาแล้วก็ตาม แต่ความพยายามที่เกิดขึ้นนั้นยังต้องการการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนการใช้กระบวนการและเทคนิควิธีการใหม่ๆ เพื่อเป็นทางเลือกในการนำไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทของแต่ละสถานศึกษา อีกทั้งต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจในการวางแผนและการดำเนินการแก้ไขปัญหาต่างๆ เพื่อให้บรรลุถึงคุณภาพในการจัดการเรียนการสอน ดังที่ Deming (Deming, 1982 อ้างถึงใน Sallis, 2002: 33) กล่าวว่า สิ่งที่ต้องทำนั้นไม่ใช่การปฏิรูปหรือการแก้ไขใหม่ แต่เป็นการเปลี่ยนโครงสร้างใหม่ตั้งแต่ระดับล่างสุดขึ้นมา Deming ชี้ว่าความล้มเหลวหรือความสำเร็จของการบริหารอยู่ที่การวางแผนสำหรับอนาคตและการมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้น และถ้ามองสถานศึกษาเป็นบริษัท การเพิ่มยอดขายและกำไรเป็นผลมาจากการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า หรือผู้ใช้สินค้าและบริการ ในทางธุรกิจ “ลูกค้ามาก่อน (customer first)” หรือ “มุ่งเน้นที่ลูกค้า (customer-oriented)” ถือเป็นปรัชญาทางธุรกิจ ซึ่งตรงกับจุดมุ่งหมายของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานที่ว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช

2551, 2551: 3) และจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า กระบวนการซิกซิกมา (Six Sigma) เป็นวิธีการที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพ การจัดการเรียนการสอนได้ โดยกระบวนการซิกซิกมามีวิธีการตรวจสอบคุณภาพอย่างเข้มข้น ด้วยการใช่วิธีการทางสถิติในการวัดคุณภาพ สอดคล้องกับ กันยรัตน์ คมวัชระ (2547) ที่กล่าว โดยสรุปว่า ในปัจจุบันหลายองค์กรทางธุรกิจและอุตสาหกรรมประสบความสำเร็จในการนำเอา กระบวนการซิกซิกมา มาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของการบริการและผลิตภัณฑ์ อย่างต่อเนื่อง เพราะวิธีซิกซิกมา เป็นวิธีที่มีรากฐานมาจากวิทยาศาสตร์และสถิติ ซึ่งสามารถพิสูจน์ได้ พร้อมทั้งมีหลักการและวิธีดำเนินการที่แน่นอน ดังนั้น ซิกซิกมาจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมกับองค์กรที่ให้ความสำคัญแก่ข้อมูล สารสนเทศ และความรู้ ซึ่งสถาบันการศึกษาถือเป็นองค์กรที่ให้ความสำคัญกับข้อมูล สารสนเทศที่หลากหลาย เพราะฉะนั้นสถาบันการศึกษาจึงควรนำกระบวนการซิกซิกมา มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของการศึกษา ส่วน Mehrotra (2007) กล่าวโดยสรุปว่า จากการที่ผลการวิจัยยืนยันความสำเร็จในการนำ ซิกซิกมา ไปใช้ในธุรกิจต่างๆ หลายประเภท ซิกซิกมา เป็นกลวิธีที่ทำให้การจัดการทางการศึกษาได้ตระหนักถึงการทำความเข้าใจความต้องการจำเป็นของลูกค้า และการลดของเสีย (defects) ที่เกิดจากกระบวนการทางการศึกษา นอกจากนี้โดยหลักการและกระบวนการของซิกซิกมา ยังมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับการบริหารคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management: TQM) ในแง่ของการใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาและพัฒนาคุณภาพ สิ่งที่แตกต่างกันแต่เป็นการลดจุดอ่อนของการบริหารคุณภาพโดยรวมคือหลักการบริหารคุณภาพโดยรวมเน้นการจัดระเบียบของทุกส่วนใน องค์กรให้ไปในทิศทางเดียวกันและร่วมกันทำงานให้บรรลุจุดมุ่งหมายเดียวกัน (จำลักษณ์ ขุนพล แก้ว และศุภชัย อาชีวะระงับโรค, 2548: 87) แต่ถ้าจุดมุ่งหมายนั้นผิดก็เป็นการพาดังค์รสู่ความ ล้มเหลว ในขณะที่ซิกซิกมาเน้นการค้นหาจุดบกพร่องที่ควรแก้ไขโดยดำเนินการเฉพาะส่วนไป พร้อมกันทั้งองค์กร และจากผลการวิจัยของ Electronic Business พบว่า บริษัทที่พยายาม พัฒนาปรับปรุงคุณภาพ มีเพียงร้อยละ 16 เท่านั้น ที่สามารถเพิ่มส่วนแบ่งการตลาด และมีเพียง ร้อยละ 13 ที่มีรายได้เพิ่มขึ้น นั่นแสดงให้เห็นว่าการลงทุนด้านคุณภาพก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น ซึ่งได้รับผลตอบแทนกลับมาที่ไม่คุ้มค่า ปัญหาอย่างหนึ่งของความล้มเหลวในการบริหารคุณภาพ ตามแนวคิด TQM ในระยะแรก เกิดขึ้นเนื่องจากการบริหารคุณภาพผิดทิศทาง มีการลงทุน จำนวนมากในจุดที่ไม่จำเป็น หรือไม่ก็ลงทุนเพียงเล็กน้อยในจุดที่จำเป็นและเป็นปัญหาใหญ่ (ณัฐ พันธุ์ เขจรนันท์ และคณะ, 2546: 29-30) สำหรับซิกซิกมาเป็นการนำเครื่องมือต่างๆ มา เชื่อมต่อกันให้ทำงานสอดคล้องกันอย่างมีเหตุผล เพื่อก่อให้เกิดการประสานพลังขึ้นในโครงการ

และการประสานพลังนี้เป็นตัวการเพิ่มความเป็นไปได้ในการหาทางออกของปัญหา (Wheat, Mills and Carnell, 2003: 35)

กระบวนการซิกซ์ซิกมา ที่ใช้กันโดยทั่วไปในองค์กร เกี่ยวข้องกับสมการพื้นฐานสำหรับการแก้ปัญหา ได้แก่ $y = f(x_1, x_2, \dots, x_k)$ เสมอ สมการนี้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม y กับตัวแปรต้น x หรืออาจกล่าวได้ว่าผลผลิต (output) ของกระบวนการอันได้แก่ y เป็นฟังก์ชันของสิ่งป้อนเข้า (input) อันได้แก่ x สมการพื้นฐานนี้ใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาแบบซิกซ์ซิกมา ที่เรียกว่า DMAIC ซึ่งย่อมาจาก D-Define (ระบุ) M-Measure (วัด) A-Analyze (วิเคราะห์) I-Improve (ปรับปรุง) และ C-Control (ควบคุม) ในส่วนของขั้นตอนการวัดสนใจที่ y หรือผลผลิต โดยมีการนำเครื่องมือทางสถิติหลายอย่างมาใช้ระบุและคัดเลือกโครงการในการปรับปรุง เช่น การทำแผนผังกระบวนการ (process mapping) สถิติขั้นพื้นฐาน (basic statistics) การวัดความสามารถ (capability studies) และการวิเคราะห์ระบบการวัด (measurement system analysis) นอกจากนี้ใช้เครื่องมือทางสถิติแล้วยังต้องเขียนข้อความระบุว่าปัญหาคืออะไร และวัตถุประสงค์คืออะไรด้วย จากนั้นจึงจัดตั้งทีมงานขึ้นมาเพื่อประเมินผลกระทบของปัญหาในด้านต่างๆ และทางในการแก้ปัญหา ระหว่างการประเมินนี้เจ้าหน้าที่การเงินต้องยื่นมือเข้ามาช่วย และต้องมีความเห็นสอดคล้องกัน หลังจากการวัดต้องทำการวิเคราะห์ตามสมการการแก้ปัญหา ในขั้นนี้เป็นการมองหาค่า x ต่างๆ ที่ทำให้เกิด y ที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย หลังจากระบุค่า x ต่างๆ แล้ว จึงนำ “การทดสอบสมมติฐาน” มาใช้ทดสอบว่า “สมมติฐาน” ถูกต้องหรือไม่ จากนั้นจึงถึงขั้นปรับปรุง เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนนี้ ได้แก่ regression analysis และการออกแบบการทดลอง (design of experiments) ซึ่งใช้เพื่อระบุความสัมพันธ์ระหว่างค่า x ต่างๆ เพราะถึงแม้ค่า x เป็นตัวแปรอิสระที่ก่อให้เกิด y แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า x ทุกตัวเป็นอิสระจากกันเสมอไป การเข้าใจ x อย่างชัดเจนช่วยให้ค้นพบทางออกที่ดีที่สุด เมื่อได้ทางออกและนำไปใช้แก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการควบคุม เพื่อรักษาระดับของความสำเร็จเอาไว้ เครื่องมือสำหรับขั้นตอนนี้ได้แก่ การป้องกันข้อผิดพลาด (mistake proofing) ระบบคุณภาพ (quality systems) และ ชาร์ตควบคุม (control chart) เพื่อช่วยให้มั่นใจว่าปัญหาที่ได้รับการกำจัดไปไม่กลับมาอีก (Wheat, Mills and Carnell, 2003: 30-32)

ส่วนในเรื่องของการวางแผนและพัฒนางานองค์กร การวางแผนการทำงานต้องเริ่มที่การประเมินบริบท เพื่อให้เข้าใจสภาพที่เป็นอยู่ของหน่วยงาน และรู้ความต้องการของหน่วยงานว่า

จำเป็นต้องได้รับการตอบสนองในด้านใด กิจกรรมการวางแผนและพัฒนาองค์กรมีสองส่วน คือ กิจกรรมการประเมินความต้องการจำเป็นและกิจกรรมการบริหารจัดการ ทั้งสองกิจกรรมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน กิจกรรมส่วนแรก คือ การประเมินความต้องการจำเป็น เป็นการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและสภาพที่ควรจะเป็น และกำหนดวิธีการดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายซึ่งหมายถึงการวิเคราะห์ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร กิจกรรมส่วนที่สอง คือ การบริหารจัดการ ตั้งแต่การกำหนดเป้าหมาย การวางแผน การนำแผนสู่การปฏิบัติ และการประเมินผล (Klimes, 1977 อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2548: 27) ซึ่งการประเมินความต้องการจำเป็นช่วยให้เกิดการวางแผนอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยให้เกิดการปรับปรุงบริการแก่ลูกค้าซึ่งได้แก่ ผู้เรียน ในบริบททางการศึกษา นอกจากนี้ยังช่วยในการกำหนดเป้าหมายของหน่วยงาน มักมีการใช้การประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อเป็นยุทธวิธีสำหรับจัดการกับปัญหา ได้แก่ 1) การกำหนดปัญหา จุดมุ่งหมาย และกลุ่มเป้าหมาย 2) การกำหนดข้อมูล วิธีการเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล 3) การให้คำแนะนำในการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น (Selvaduri and Krashinsky, 1989 อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2548: 22) การประเมินความต้องการจำเป็น และกระบวนการซิกซ์ซิกมา สอดคล้องในด้านจุดหมาย คือ การปรับปรุงการบริการ และในด้านกระบวนการ คือ กระบวนการในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ การประเมินความต้องการจำเป็น โดยเฉพาะการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ ยังได้รับความสนใจและมีความสำคัญในการช่วยให้การวางแผนและพัฒนางาน เนื่องจากจำเป็นต้องมีการวิจัยและประเมินผลในทุกขั้นตอนของการดำเนินงาน เพื่อให้มีข้อมูลหลักฐานรองรับการตัดสินใจที่หนักแน่น สามารถนำไปใช้ได้จริง ผ่านการวิเคราะห์ความเป็นไปได้และการจัดลำดับความสำคัญมาแล้วจากข้อมูลเชิงประจักษ์ กล่าวคือ การประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ (complete needs assessment) ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ส่วน ได้แก่ การระบุความต้องการจำเป็น (needs identification) การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (needs analysis) และการกำหนดแนวทางแก้ไข (needs solution) โดยมีการประเมินในขั้นสุดท้ายว่าทางเลือกใดเหมาะสมในการนำไปปฏิบัติมากที่สุด ผลการวิจัยในทุกขั้นตอนให้ข้อมูลที่รองรับการตัดสินใจของผู้บริหาร (สุวิมล ว่องวาณิช, 2548: 83-84) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน และกระบวนการซิกซ์ซิกมา ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาและบูรณาการกระบวนการซิกซ์ซิกมากับประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ให้เป็นกระบวนการการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และใช้การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์มาระบุความต้องการจำเป็น วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น และกำหนดแนวทางแก้ไขในทุกขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุง

คุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ได้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสมในบริบททางการศึกษา

จากปัญหาเรื่องคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และจากการศึกษาผลสำเร็จของการนำกระบวนการซิกซ์ซิกมา ไปใช้ในองค์กรต่างๆ ในการพัฒนาคุณภาพอย่างเป็นระบบ กอปรกับการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การมองปัญหาอย่างเจาะลึกรอบด้าน และการแก้ปัญหาอย่างตรงจุด รวมทั้งการนำเครื่องมือต่างๆ มาเชื่อมต่อกันให้ทำงานสอดคล้องกันอย่างมีเหตุผล เพื่อก่อให้เกิดการประสานพลังทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในการหาทางออกของปัญหา เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา การใช้วิธีการใหม่ๆ ทางการศึกษาที่ได้รับการตรวจสอบและการยอมรับอย่างสูงในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรม ผสานกับการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ ที่ช่วยให้เกิดการวางแผนอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยให้เกิดการปรับปรุงบริการแก่ลูกค้าซึ่งได้แก่ ผู้เรียน ในบริบททางการศึกษา จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะคือ

1. พัฒนาระบบการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ
2. ศึกษาประสิทธิภาพของการนำกระบวนการที่พัฒนาขึ้นไปใช้
3. ศึกษาปัจจัยเอื้อและปัญหาอุปสรรคในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในสถานศึกษาที่มีขนาดแตกต่างกัน

คำถามการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีคำถามการวิจัย 3 ประการ คือ

1. กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณมีกระบวนการอย่างไร
2. กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ สามารถปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนได้มากน้อยเพียงใด
3. มีปัจจัยเอื้อและปัญหาอุปสรรคอะไรบ้าง ในการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยใช้พหุเทศกรณีศึกษา (multi-site case study) มุ่งศึกษาการพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่พัฒนาขึ้น และวิธีการการนำกระบวนการไปใช้ ในสถานศึกษาขนาดเล็ก และขนาดใหญ่
2. คุณภาพการจัดการเรียนการสอน ที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้
 - 1) ด้านครู ได้แก่ ความสามารถในการจัดการเรียนการสอน
 - 2) ด้านผู้เรียน ได้แก่ ความรู้และทักษะที่จำเป็น ความสามารถในการคิด และทักษะที่ส่งเสริมการเรียนรู้

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

คุณภาพการจัดการเรียนการสอน หมายถึง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านครู ได้แก่ ความสามารถในการจัดการเรียนการสอน ที่ทำให้ผู้เรียนมีข้อบกพร่องในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ที่พึงประสงค์ตามมาตรฐาน น้อยที่สุด
- 2) ด้านผู้เรียน ได้แก่ ความรู้และทักษะที่จำเป็น ความสามารถในการคิด และทักษะที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตามมาตรฐาน

ความสามารถในการจัดการเรียนการสอน หมายถึง ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยมีการวางแผนตามหลักวิชา มีขั้นตอนที่เป็นแบบแผนอย่างชัดเจน มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายตามมาตรฐาน

ความรู้และทักษะที่จำเป็น หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นความสามารถในการเรียนรู้ที่เป็นผลจากการเรียนการสอนในทุกสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งวัดได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะที่เป็นผลจากการเรียนการสอนในทุกสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งวัดได้จากเครื่องมือที่ใช้วัดทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร

ความสามารถในการคิด หมายถึง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์

ทักษะที่ส่งเสริมการเรียนรู้ หมายถึง ทักษะในการทำงาน ทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

กระบวนการซิกซ์ซิกมา หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงปราศจากข้อบกพร่อง (defect) โดยการรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งการใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อใช้ในการระบุหรือกำหนดปัญหา การวัดปัญหาและการหาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง การวิเคราะห์รายละเอียดและขยายความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการและปัญหา การกำหนดแนวทางแก้ไขและการทำการแก้ปัญหาที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง และการควบคุมการแก้ปัญหา กระบวนการทั้งหมดมีความยืดหยุ่นและต้องทำอย่างต่อเนื่อง

การประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ หมายถึง กระบวนการประเมินความต้องการจำเป็นที่ให้ข้อมูลครบถ้วน ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ส่วน ได้แก่ 1) การระบุสภาพความแตกต่างระหว่าง การกำหนดสิ่งที่มุ่งหวัง และสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน ที่ได้จากการจัดลำดับความสำคัญ 2) การวิเคราะห์สาเหตุที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็น และ 3) การกำหนดแนวทางแก้ไข โดยมีการตัดสินใจเพื่อสรุปขั้นสุดท้ายถึงทางเลือกที่สมควรนำไปปฏิบัติมากที่สุด

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน หมายถึง ขั้นตอนกิจกรรมการดำเนินงาน และวิธีการที่ส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ มีขั้นตอนของกระบวนการ 7 ขั้น ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม 3) การวัดขนาดของปัญหา 4) การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 5) การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา 6) การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา และ 7) การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณนี้ ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 6 ตอน ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพ
2. การศึกษาและการบริการ
3. กระบวนการซิกซ์ซิกมา
4. ความต้องการจำเป็นและการประเมินความต้องการจำเป็น
5. การจัดการเรียนการสอน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพ

ในการวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพ เพื่อการนิยามคุณภาพการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ความหมายของคุณภาพ การควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ

1.1 ความหมายของคุณภาพ

คำว่าคุณภาพมาจากภาษาละตินว่า “quails” หมายถึง “ประเภทของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง” เป็นคำที่มีความยุ่งยากในการนิยาม ดังที่ Pfeffer และ Coote ได้เขียนเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้ในการให้บริการสังคมสงเคราะห์ว่า “คุณภาพ... เป็นมโนทัศน์ที่ลื่นไหล” (Pfeffer and Coote, 1991: 31) เหตุที่ “ลื่นไหล” เนื่องจากเป็นคำที่มีหลายความหมาย เหตุผลหนึ่งที่ทำให้คำว่าคุณภาพดูสับสนคือ คุณภาพเป็นแนวคิดที่มีความเป็นพลวัต (dynamic) สูง เป็นคำที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์และความชอบธรรมจึงยากแก่การให้นิยาม มีผู้คัดค้านในการนิยามคำนี้อย่างเจาะจงเกินไป เพราะถ้าทำให้เป็นวิชาการมากเกินไปอาจทำให้แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพจืดชืดและเสียดสีชาติไปก็ได้ (Sallis, 2002: 11) Westley และ Mintzberg (1991 อ้างถึงใน Sallis, 2002: 11) ชี้ว่า ความ

จริงดังกล่าวนี้อาจเกิดขึ้นกับมโนทัศน์สำคัญหลายคำซึ่งใช้ได้ดีอยู่แล้วในสภาพปกติทั่วไปแต่ถ้านำมาใช้อย่างเป็นทางการกลับเป็นปัญหา ดังที่ทั้งสองกล่าวไว้ดังนี้

เรื่องแปลกที่เกิดขึ้นในการนำมโนทัศน์ อย่างเช่นวัฒนธรรมและบารมี (และอาจรวมถึงคุณภาพด้วย) มาใช้ในทางวิชาการเพื่อการวิจัย กล่าวคือจะมีการนำคำเหล่านี้มานิยามใหม่ให้มีความ เป็นปรนัยและให้อยู่ในกฎในเกณฑ์ สอดคล้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น กระบวนการนี้เองที่ทำให้คำเหล่านั้นขาดชีวิตชีวา และไม่มีความหมายดั้งเดิมที่คนในสังคมบัญญัติคำนั้นมาใช้อีกต่อไป (Westley and Mintzberg 1991 อ้างถึงใน Sallis, 2002: 11)

จากคำกล่าวข้างต้น เพื่อความชัดเจนขอเสนอานิยามของคุณภาพใน 2 นิยาม ดังนี้

1) นิยามคุณภาพเชิงสัมบูรณ์

คุณภาพมีความหมายที่คลุมเครือ และขัดแย้งกันเองหลายนิยาม ที่เป็นเช่นนี้เพราะคุณภาพมีความหมายทั้งในเชิงสัมพัทธ์ (relative meaning) และเชิงสัมบูรณ์ (absolute meaning) ในชีวิตประจำวันมักใช้ความหมายของคุณภาพในเชิงสัมบูรณ์ เช่น “นี่แหละคือสิ่งที่มีคุณภาพ” คนโดยทั่วไปหมายถึงรถที่หรูหรา หรือภัตตาคารที่ราคาแพง นิยามคุณภาพในเชิงสัมบูรณ์นี้มีลักษณะคล้ายกับความดี ความงาม และความจริง มันเป็นเรื่องอุดมคติโดยปราศจากข้อแม้ สิ่งที่มีคุณภาพตามแนวคิดนี้หมายถึงสิ่งที่ได้มาตรฐานสูงสุดไม่มีอะไรดีกว่าอีกแล้วสินค้าที่หาที่ติไม่ได้คุ้มค่างบเงินที่จ่ายไปเสมอ เป็นสิ่งที่มีคุณค่าและเป็นเกียรติศักดิ์ศรีของผู้เป็นเจ้าของ ตัวอย่างเช่น “รถที่มีคุณภาพ” ตามความหมายนี้ คือ รถที่สร้างด้วยมือราคาแพงภายในตัวรถประดับด้วยไม้วอลนัท และหนังแท้ สรุปลแล้วความเป็นหนึ่งเดียวและราคาแพงเป็นองค์ประกอบหลักของคุณภาพตามนิยามนี้ (Sallis, 2002: 12) คุณภาพลักษณะนี้บ่งชี้ถึงฐานะและอภิสิทธิ์ชนของผู้เป็นเจ้าของและผู้เป็นเจ้าของสิ่งนั้นกำหนดเกณฑ์คุณภาพของตนเองให้แตกต่างไปจากกลุ่มคนที่ไม่สามารถเป็นเจ้าของสิ่งนั้น นิยามนี้ตรงกับ “คุณภาพสูง หรือ คุณภาพเยี่ยมยอด” Pfeffer และ Coote (1991: 4) กล่าวถึงเรื่องนี้ว่า “เป็นสิ่งที่พวกเราส่วนใหญ่ชื่นชอบและอยากครอบครอง แต่มีคนที่สามารถเป็นเจ้าของได้” ในบริบททางการศึกษาคุณภาพแบบนี้เป็นเรื่องของคนบางกลุ่ม เพราะคุณภาพตามความหมายนี้มีโรงเรียนไม่กี่แห่งที่สามารถจัดได้

นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีเงินพอเป็นค่าใช้จ่ายได้ และสถาบันการศึกษาส่วนใหญ่ไม่สามารถให้บริการอย่างนั้นได้

คุณภาพเชิงสัมบูรณ์นี้ไม่ค่อยเกี่ยวข้องกับการบริหารคุณภาพครบวงจรและการประกันคุณภาพ อย่างไรก็ตามมักมีการดึงเอาทั้งสองเรื่องเข้าหากันบ่อยครั้ง แม้แต่การพูดถึงเรื่องนี้ในเชิงวิชาการก็ยิ่งเน้นถึงความหยาบและสถานะที่แตกต่างเพื่อให้เห็นว่าคุณภาพเป็นเรื่องของการมีอันดับ อย่างไรก็ตามการกล่าวถึงคุณภาพลักษณะนี้อาจเป็นประโยชน์ในเรื่องของการประชาสัมพันธ์และช่วยให้สถาบันการศึกษาโฆษณาตัวเองเกี่ยวกับเรื่องคุณภาพได้ อย่างน้อยที่สุดก็แสดงให้เห็นว่าการให้ความสำคัญกับคุณภาพคือการแสวงหามาตรฐานสูงสุด

2) นิยามคุณภาพเชิงสัมพัทธ์

นิยามคุณภาพเชิงสัมพัทธ์เป็นนิยามที่นิยมใช้ในเชิงเทคนิค รวมทั้งความหมายที่ใช้เกี่ยวกับการประกันคุณภาพ นิยามคุณภาพเชิงสัมพัทธ์นี้ไม่ได้ตีค่าคุณภาพจากตัวสินค้า หรือการให้บริการของตัวเอง แต่พิจารณาจากสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง เช่นคุณภาพของเรียงความที่เขียนอาจอยู่ ณ จุดใดจุดหนึ่งระหว่างเรียงความที่ดีกับดีเยี่ยม ดังนั้นคุณภาพตามความหมายนี้เป็น การเปรียบเทียบสินค้าที่ผลิตขึ้นกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ คุณภาพไม่ใช่สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่สัมผัสได้ แต่เป็นการประเมินสภาพผลผลิตว่าได้มาตรฐานหรือไม่ (Sallis, 2002: 13)

คุณภาพของสินค้าหรือการให้บริการในความหมายเชิงสัมพัทธ์ หรือ เชิงพรรณานี้ไม่จำเป็นต้องราคาแพงหรือมีการเลือกเฟ้นเป็นพิเศษ สิ่งที่มีคุณภาพดังกล่าวอาจสวยงามแต่ไม่จำเป็นเสมอไป ไม่จำเป็นต้องมีอะไรพิเศษ สิ่งนั้นอาจเป็นสิ่งธรรมดาสามัญและคุ้นเคยกันดีก็ได้ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ปากกาหมึกแห้ง และการให้บริการอาหารกลางวันของโรงเรียน อาจแสดงให้เห็นว่าเป็นสิ่งที่มีคุณภาพได้ สินค้าหรือการให้บริการทุกชนิดสามารถมีตรารับรองคุณภาพได้ถ้าได้มาตรฐาน คุณภาพจึงไม่ใช่สิ่งที่มีความพิเศษสุดแต่อย่างใด คุณภาพตามนิยามสัมบูรณ์เป็นเรื่องเฉพาะอภิสิทธิ์ชน แต่คุณภาพตามนิยามเชิงสัมพัทธ์เป็นเรื่องที่ทุกคนมีสิทธิทำได้ สินค้าหรือบริการที่ได้รับเครื่องหมายคุณภาพอยู่ที่ความสามารถในการทำตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ องค์กรต้องทำสิ่งที่ลูกค้าคาดหวังให้ทำและทำในสิ่งที่ลูกค้าเรียกร้อง หรือตามที่สถาบันมาตรฐานของอังกฤษ (British Standard Institution) ให้ความหมายเอาไว้ว่า “ทำให้ได้ตามจุดมุ่งหมาย” (Sallis, 2002: 13) โดยสรุปแล้ว คุณภาพเชิงสัมพัทธ์ก็คือการทำให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และการทำเช่นนั้นอย่างเสมอต้นเสมอปลาย

เมื่อกล่าวถึงคุณภาพเชิงสัมพัทธ์แล้วมีมีโนทัศน์หรือแนวคิดหลักที่เกี่ยวข้องที่ควรทำความเข้าใจอีกสองประการ แนวคิดแรกเป็นเรื่องของความสามารถในการทำได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ คำถามที่ผู้ปฏิบัติตามแนวคิดนี้ต้องตอบคือ “สินค้าหรือการให้บริการนั้นเป็นไปตามที่คาดหวังไว้หรือไม่” ซึ่งบางครั้งเรียกว่า “ความสอดคล้องเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายหรือการใช้” คุณภาพตามแนวคิดนี้เรียกว่า มโนทัศน์คุณภาพเชิงกระบวนการ (procedural concept of quality) ในทางธุรกิจคุณภาพเชิงกระบวนการนี้บรรลุผลเมื่อผลผลิตหรือการให้บริการเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้อย่างคงเส้นคงวา และคุณภาพเกิดขึ้นเมื่อองค์กรมีระบบงานซึ่งเรียกว่า “ระบบประกันคุณภาพ” เพราะระบบนี้ช่วยในการผลิตสินค้าหรือการให้บริการเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยนิยามคุณภาพตามแนวคิดนี้ทำให้เราสามารถผลิตรถยนต์ทุกประเภทได้คุณภาพ ทั้งรถยนต์ธรรมดาทั่วไปและรถยนต์ที่หรูหรา ความหรูหรา ความงาม ความพิเศษ และราคาไม่ใช่ตัวแปรที่จะนำมาพิจารณาในการสร้างคุณภาพไม่ว่ารถยนต์ที่ผลิตขึ้นจะเป็นรถโรลล์รอยล์ หรือ เป็นรถฟอร์ด ต่างมีคุณภาพได้เช่นกันถ้าการผลิตเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ สินค้าทุกชิ้นได้ชื่อว่าเป็นสินค้าคุณภาพถ้าผลผลิตได้มาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งบางครั้งเรียกว่า “คุณภาพตามข้อเท็จจริง” และเป็นแนวคิดพื้นฐานของระบบประกันคุณภาพตามแนวคิดมาตรฐานสากล ISO 9000 (Sallis, 2002: 13)

แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพประการที่สอง คือมโนทัศน์คุณภาพเชิงการปรับเปลี่ยน ซึ่งเป็นแนวคิดที่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนขององค์กรมากกว่าการดำเนินการเกี่ยวกับระบบและกระบวนการดำเนินงาน แนวคิดนี้มุ่งเน้นให้องค์กรยึดลูกค้าเป็นศูนย์กลางมากกว่ายึดผลิตภัณฑ์เป็นศูนย์กลาง มโนทัศน์คุณภาพเชิงการปรับเปลี่ยนนี้มองคุณภาพเป็นกระบวนการที่มีความสลับซับซ้อน และมองคุณภาพในมุมกว้างมากขึ้น ในการวัดคุณภาพนั้นได้นำตัวแปรเกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิดและตัวแปรที่เป็นนามธรรมมาเป็นองค์ประกอบด้วย ตัวแปรในเชิงความรู้สึกนึกคิดดังกล่าวได้แก่ ความห่วงใย การให้บริการแก่ลูกค้า และความรับผิดชอบต่อสังคม เป็นต้น บางครั้งสิ่งเหล่านี้มักเป็นประเด็นสำคัญที่ทำให้ลูกค้าพอใจหรือไม่พอใจ มีผู้กล่าวว่าการดำเนินการตามมโนทัศน์คุณภาพเชิงกระบวนการดังกล่าวมาแล้วเป็นสิ่งจำเป็นแต่ยังไม่เพียงพอเป็นหลักประกันว่าลูกค้าเป็นลูกค้าประจำและจงรักภักดีในสินค้า สิ่งที่ทำให้ลูกค้ากลับมาซื้อหรือใช้บริการซ้ำแล้วซ้ำอีกนั้นอยู่ที่การบริการที่ให้แก่ลูกค้าและการดูแลลูกค้าอย่างดีมากกว่า (Sallis, 2002: 13-14)

แนวคิดที่ถูกต้องเกี่ยวกับบมโนทัศน์คุณภาพเชิงกระบวนการกับเชิงการปรับเปลี่ยนนี้ไม่ใช่การระบุว่าอะไรผิดอะไรถูก ความจริงแล้วทั้งสองแนวคิดมีส่วนสำคัญในการทำความเข้าใจเรื่องคุณภาพ ประเด็นสำคัญคือการรับรู้ว่าคุณภาพที่ได้มาซึ่งคุณภาพนั้นมีหลายแบบและการสร้างคุณภาพนั้นไม่ใช่แต่เพียงการทำความเข้าใจและพัฒนาระบบงานกับกระบวนการและทำงานทุกอย่างให้ดีขึ้นเท่านั้น แต่ต้องปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมการทำงานที่เน้นลูกค้าเป็นศูนย์กลางด้วย โดยบุคลากรทุกคนต้องรับผิดชอบต่อคุณภาพงานของตนเองและ ทุ่มเทอย่างเต็มที่เพื่อทำให้เกิดคุณภาพให้จงได้ (Sallis, 2002: 15)

แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพเชิงสัมพัทธ์ให้ความสำคัญกับสินค้าหรือบริการที่ได้รับเครื่องหมายคุณภาพว่า อยู่ที่ความสามารถในการทำตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยมีการตรวจสอบเพื่อการยืนยันคุณภาพ และมีการรวบรวมหาหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมต่างๆ ได้ดำเนินไปตามที่กำหนดและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใช้นิยามคุณภาพเชิงสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นนิยามที่นิยมใช้ในเชิงเทคนิค รวมทั้งความหมายที่ใช้เกี่ยวกับการประกันคุณภาพ คุณภาพคือการทำให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และทำเช่นนั้นอย่างสม่ำเสมอ ต้นเสมอปลาย

1.2 การควบคุมคุณภาพ และการประกันคุณภาพ

นอกจากการทำความเข้าใจความหมายของคุณภาพแล้ว ควรทำความเข้าใจในความแตกต่างของแนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพต่อไปนี้คือ การควบคุมคุณภาพ และการประกันคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพ เป็นแนวคิดเก่าเกี่ยวกับคุณภาพ เป็นวิธีในการตรวจสอบและคัดสินค้าซึ่งมีตำหนิออกเพื่อทิ้งหรือนำกลับไปแก้ไขใหม่ แต่การคัดสินค้านี้ดังกล่าวกระทำหลังจากสินค้าผลิตสำเร็จออกมาแล้ว วิธีการนี้เป็นการป้องกันไม่ให้สินค้าที่ไม่ได้มาตรฐานสู่ตลาดได้ก็จริง แต่เป็นวิธีการที่เสียเวลา ไม่ประหยัด และเสียเวลาในการแก้ไขสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐานใหม่ การควบคุมคุณภาพเป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญ เรียกว่าผู้ควบคุมคุณภาพหรือผู้ตรวจคุณภาพ ส่วนเทคนิคการควบคุมคุณภาพที่รู้จักกันโดยทั่วไปคือการตรวจและการทดสอบ ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาโดยทั่วไปในปัจจุบัน (Sallis, 2002: 16)

การประกันคุณภาพ มีลักษณะแตกต่างไปจากการควบคุมคุณภาพ เป็นวิธีการที่ดำเนินการก่อนและระหว่างกระบวนการผลิตเพื่อขจัดข้อบกพร่องของสินค้าทันทีที่มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น การควบคุมคุณภาพได้รับการออกแบบไว้ในกระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าสินค้าเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยสรุปแล้วการประกันคุณภาพก็คือวิธีการผลิตสินค้าที่ปลอดจากตำหนิ และข้อบกพร่อง หรือที่ Philip B Crosby เรียกว่า ซีโรดีเฟค (zero defect) การประกันคุณภาพเป็นความพยายามในการผลิตสินค้าให้ได้มาตรฐานที่กำหนดไว้หรือการผลิตสินค้าอย่างถูกต้องตั้งแต่เริ่มต้นและตลอดไป การดำเนินงานดำเนินการโดยให้บุคลากรร่วมรับผิดชอบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมมากกว่าปล่อยให้พนักงานที่ของผู้ตรวจ แม้ว่าการตรวจตรายังมีบทบาทสำคัญในการประกันคุณภาพอยู่ก็ตาม คุณภาพของสินค้าหรือการให้บริการเกิดขึ้นจากการที่องค์กรมีระบบงานที่ดีซึ่งเรียกว่า “ระบบการประกันคุณภาพ (quality assurance system)” ระบบนี้กำหนดอย่างชัดเจนว่ามีขั้นตอนในการผลิตสินค้าอย่างไร และใช้อะไรเป็นมาตรฐาน มาตรฐานคุณภาพก็คือการปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อกำหนดตามที่ระบุไว้ในระบบประกันคุณภาพ (Sallis, 2002: 17)

จากการที่การประกันคุณภาพเป็นวิธีการที่ดำเนินการก่อนและระหว่างกระบวนการผลิตเพื่อขจัดข้อบกพร่องของสินค้าทันทีที่มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น วิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนิยามคุณภาพการจัดการเรียนการสอน โดยอาศัยมาตรฐานและตัวบ่งชี้ที่ส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา

ตอนที่ 2 การศึกษาและการบริการ

ในการศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพ จัดให้การศึกษาเป็นกิจการบริการมากกว่ากิจการในการผลิตผลิตภัณฑ์ (Sallis, 2002: 21) ดังนั้นคุณภาพของการจัดการศึกษาก็คือคุณภาพของการให้บริการ การบริการทางการศึกษาคือการให้การศึกษา ลูกคาคือนักเรียน ผู้ปกครอง นายจ้าง ตลาดแรงงาน รัฐบาล และสังคม ในตอนที่ 2 นี้ ผู้วิจัยนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาและการบริการ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ผลผลิตทางการศึกษา การศึกษาและลูกค้า และการค้นหาความต้องการจำเป็นของลูกค้า

2.1 ผลผลิตทางการศึกษา

ถ้าต้องการคุณภาพ จำเป็นต้องตั้งคำถามพื้นฐานสำคัญหลายข้อ คำถามแรกก็คือ ผลผลิตขององค์กรคืออะไร คำถามถัดไปคือ ใครเป็นลูกค้าในองค์กรทางการศึกษา คำถามเหล่านี้เป็นคำถามสำคัญในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับคุณภาพการศึกษา ผลผลิตทางการศึกษานับว่าเป็นประเด็นที่ตอบยากที่สุด เพราะมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก บางครั้งอาจชี้ว่านักเรียนคือผลผลิตทางการศึกษา โดยเฉพาะเมื่อกล่าวถึงความมีระเบียบวินัย และความประพฤติของนักเรียน การมองว่านักเรียนที่สำเร็จการศึกษาคือผลผลิตนั้น ทำให้ดูเหมือนว่าโรงเรียนเป็นโรงงานที่มีนักเรียนที่จบการศึกษาเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งผลิตจากโรงงาน ปัญหาของการนิยามผลผลิตทางการศึกษาลักษณะนี้ คือไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในองค์กรทางการศึกษาได้ (Sallis, 2002: 18)

ในกระบวนการประกันคุณภาพนั้น ประการแรกที่ผู้ผลิตต้องทำคือ การกำหนดและควบคุมแหล่งวัตถุดิบป้อนโรงงาน ประการที่สอง วัตถุดิบที่ป้อนโรงงานดังกล่าวต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบมาตรฐานหรือผ่านกระบวนการอย่างใดอย่างหนึ่ง เสร็จแล้วผลผลิตของโรงงานต้องได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ รูปแบบการดำเนินงานดังกล่าวนี้ไม่สามารถนำมาใช้กับการจัดการศึกษาได้ดีเท่าที่ควร แม้ว่าต้องการให้ใช้ได้ก็ตาม เพราะถ้าใช้รูปแบบนี้กับการจัดการศึกษา ต้องมีการคัดเลือกนักเรียนที่จะผลิตหรือที่จะมาเรียนก่อน อาจมีสถานศึกษาบางประเภทหรือบางแห่งสามารถทำตามรูปแบบนี้ได้ แต่ส่วนใหญ่ทำไม่ได้โดยเฉพาะการศึกษาเพื่อปวงชน และการศึกษาของมหาวิทยาลัยเปิดทั้งหลาย จากประเด็นเหล่านี้เองเป็นจุดเริ่มต้นของข้อถกเถียงในปัจจุบันและยังไม่มีข้อยุติ ในสหราชอาณาจักรเองมีความพยายามในการกำหนดหลักสูตรและเกณฑ์มาตรฐาน และสมรรถภาพที่พึงประสงค์ระดับชาติตามคุณลักษณะวิชาชีพของชาติ (National Vocational Qualifications: NVQS) เพื่อยกระดับมาตรฐานของกระบวนการจัดการศึกษา แต่ก็ยังเป็นกระบวนการที่กำหนดไว้เป็นรูปแบบในการดำเนินงานเท่านั้น (Sallis, 2002: 19) เป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้ที่ผลิตนักเรียนนักศึกษาให้ได้ตามมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่ง Gray ได้แสดงทัศนะว่า “มนุษย์คือ ความหลากหลาย และเข้ามาสู่ระบบการศึกษาพร้อมกับความแตกต่างในประสบการณ์ อารมณ์และทัศนะ ซึ่งอาจมีพื้นฐานแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงกับที่สถาบันการประเมินคุณภาพกำหนดไว้ และแตกต่างไปจากการตรวจสอบผลผลิตของโรงงานหรือการประเมินผลการให้บริการของพนักงานขายของตามร้านค้า” (Gray, 1992: 2) การ

มองนักเรียนเหมือนสินค้าทำให้เกิดการละเลยในความสลับซับซ้อนของกระบวนการเรียนรู้และความเป็นปัจเจกบุคคลของนักเรียน

2.2 การศึกษาและลูกค้า

การให้นิยามการศึกษาว่าเป็นผู้ให้บริการ การบริการดังกล่าวได้แก่ การให้การศึกษา การประเมินผลการศึกษา และการแนะแนวนักเรียนนักศึกษา ผู้ปกครอง และผู้มีอุปการคุณ เป็นต้น ลูกค้าของกิจการบริการนั้นมีความหลากหลายไม่แน่นอนจึงจำเป็นต้องมีการระบุให้ชัดเจนเป็นกรณีไป ถ้าคุณภาพเป็นเรื่องของการตอบสนองของความจำเป็นและความต้องการของลูกค้าแล้ว ก็มีความจำเป็นต้องระบุให้ได้ว่าความจำเป็นและความต้องการของกลุ่มใด นักการศึกษาบางท่านมอง “ลูกค้า” ทางการศึกษาแตกต่างจากทางธุรกิจบางท่านต้องการให้ใช้คำว่า “ผู้รับบริการ (client)” มากกว่า เพราะเห็นว่า “ผู้รับบริการ” ทำให้ความหมายการให้บริการเป็นวิชาชีพมากกว่า นักวิชาการบางคนใช้คำว่า “ผู้รับบริการ” หมายถึง ผู้รับประโยชน์โดยตรงจากการให้บริการการศึกษา และใช้คำว่า “ลูกค้า” สำหรับผู้จ่ายเงินแต่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรง เช่น ผู้ปกครอง ผู้ว่าราชการจังหวัด เจ้าหน้าที่พนักงานอื่น และรัฐบาล เป็นต้น คำว่า “ลูกค้า” สามารถแยกเป็นสามระดับคือ “ลูกค้าปฐมภูมิ” ได้แก่ ผู้ที่ได้รับการบริการโดยตรง “ลูกค้าทุติยภูมิ” ได้แก่ ผู้ปกครอง ผู้ว่าราชการจังหวัด และนายจ้างของศิษย์เก่าของสถานศึกษา ซึ่งเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์จากลูกค้าปฐมภูมิ ส่วน “ลูกค้าตติยภูมิ” เป็นกลุ่มที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรง แต่ก็มีความสำคัญต่อการจัดการศึกษาไม่น้อยไปกว่ากัน เช่น นายจ้างของลูกศิษย์ในอนาคต รัฐบาล และสังคมโดยรวม นอกจากนั้นยังมีความจำเป็นต้องระบุให้ได้ว่า ธรรมชาติของบริการที่ทางสถาบันจัดให้ลูกค้านั้นเป็นอย่างไร และเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่องค์กรต้องสื่อสารสัมพันธ์กันกับลูกค้าเป็นอย่างดีและตลอดเวลา วิธีการที่ใช้ได้ดีในเรื่องนี้ก็คือ การให้ผู้เรียนเป็นผู้ช่วยประชาสัมพันธ์โรงเรียน ถ้าผู้เรียนทำได้สำเร็จสถานศึกษาก็ประสบผลสำเร็จไปด้วย (Sallis, 2002: 21-22)

แผนภาพที่ 1 ลูกค้ำทางการศึกษา (Sallis, 2002: 22)

การศึกษา	=	การให้บริการ
ผู้เรียน	=	ลูกค้ำคือผู้รับบริการปฐมภูมิ
ผู้ปกครอง/ ผู้มีอำนาจปกครองส่วนท้องถิ่น/ นายจ้าง	=	ลูกค้ำทุติยภูมิ
ตลาดแรงงาน/ รัฐบาล/ สังคม	=	ลูกค้ำตติยภูมิ
ครูและบุคลากรสนับสนุนอื่นๆ	=	ลูกค้ำภายในองค์กร

2.3 การค้นหาความต้องการจำเป็นของลูกค้ำ

ความต้องการและมุมมองที่ได้จากลูกค้ำกลุ่มต่างๆ ทั้งลูกค้ำภายนอกและภายในองค์กร มักมีความหลากหลาย โดยเฉพาะในสถาบันขนาดใหญ่ บางครั้งหน่วยงานขนาดเล็กก็มีลูกค้ำหลากหลายเช่นกัน ความขัดแย้งหรือแนวโน้มที่เกิดความขัดแย้งในความคิดมีความเป็นไปได้เสมอ ทางออกที่ดีที่สุดคือการระบุให้ได้ว่าลูกค้ำมีความต้องการจำเป็นอะไร และเรื่องใดที่กลุ่มต่างๆ มีความเห็นสอดคล้องกัน การใส่ใจกับกลุ่มผลประโยชน์ทุกกลุ่มและต้องให้ความสำคัญแก่ทุกฝ่ายจึงมีความสำคัญ คุณภาพและความเป็นธรรมเป็นของคู่กัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการดำเนินการเกี่ยวกับการร้องเรียนที่เกี่ยวข้องกับปัญหาต่างๆ และถ้าเป็นไปได้ควรแสดงให้เห็นว่าสถาบันให้ความสำคัญกับลูกค้ำเป็นอันดับแรกอย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมด้วย อย่างไรก็ตามบางครั้งสถาบันมักประสบความยุ่งยากในการตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ตามแนวคิดที่ว่า "ลูกค้ำคือบุคคลที่สำคัญที่สุด" โดยเฉพาะเรื่องที่เกิดขึ้นเป็นความขัดแย้งระหว่างความต้องการของผู้เรียนและวัตถุประสงค์ของผู้ให้ทุนในการดำเนินกิจการ สถาบันประสบปัญหาในการตอบสนอง

ความต้องการของผู้เรียนอย่างยิ่งในกรณีที่เจ้าของทุนต้องการประสิทธิภาพในการลงทุน แต่คุณภาพเกิดขึ้นได้ต้องมีการลงทุน เช่น การลดจำนวนบุคลากรทำให้อัตราส่วนระหว่างครูกับนักเรียนสูงขึ้น หรือในกรณีที่การประเมินคุณภาพตามกระบวนการที่ลงทุนไปนั้นไม่สอดคล้องคุณภาพในมุมมองของลูกค้า เป็นต้น (Sallis, 2002: 22)

สิ่งที่ควรใส่ใจอีกประการหนึ่งสำหรับบุคลากรทางการศึกษา ซึ่งมีความเชื่อดั้งเดิมว่าตนเองเป็นผู้คุมคุณภาพและมาตรฐาน การนำแนวคิดเกี่ยวกับการให้ลูกค้ามีอำนาจสูงสุดนั้น อาจก่อให้เกิดปัญหาขัดแย้งกับความเชื่อดั้งเดิมได้ ดังนั้นองค์กรจึงควรใส่ใจและระมัดระวังเรื่องนี้ การฝึกอบรมเพื่อสร้างความเข้าใจในมโนทัศน์และวิธีการคิดแบบใหม่เป็นองค์ประกอบสำคัญในการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรม ครู อาจารย์ และนักเรียนนักศึกษาควรเข้าใจว่า เขาได้ประโยชน์อะไรจากการยึดลูกค้าเป็นศูนย์กลาง การบริหารคุณภาพก็มีความหมายมากกว่า “การเป็นมิตรและยิ้มให้ลูกค้า” เพราะคุณภาพแสดงออกด้วยการฟังและการพูดคุยกับลูกค้าเกี่ยวกับความกังวลและความไฝ่ฝันของลูกค้า บทบาทสำคัญของมืออาชีพคือการแสดงออกในความห่วงหาอาทร การยึดหลักวิชาการและมาตรฐานอาชีพ การเชื่อมโยงจุดเด่นทางวิชาชีพเข้ากับรูปแบบของคุณภาพคือวิถีแห่งความสำเร็จ (Sallis, 2002: 29)

ในการวิจัยครั้งนี้ ถือว่าการศึกษาเป็นกิจการบริการ ดังนั้นคุณภาพของการจัดการศึกษา คือคุณภาพของการให้บริการ การบริการทางการศึกษาคือการให้การศึกษา ลูกค้าในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน

ตอนที่ 3 กระบวนการซิกซ์ซิกมา

ซิกซ์ซิกมา (Six Sigma) เป็นกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การระบุชี้หรือกำหนด (Define) การวัด (Measure) การวิเคราะห์ (Analyze) การปรับปรุง (Improve) และการควบคุม (Control) โดยการทำตามกระบวนการขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นนี้ มีความยืดหยุ่นและต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง ในตอนที่ 3 นี้ ผู้วิจัยนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการซิกซ์ซิกมา โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ หลักการของซิกซ์ซิกมา ระดับคุณภาพของซิกมา กระบวนการซิกซ์ซิกมากับกระบวนการแก้ไขปัญหา และการประยุกต์ใช้กลวิธีทางสถิติกับ ซิกซ์ซิกมา

3.1 หลักการของชิกซ์ชิกมา

หลักการหรือแนวคิดของ ชิกซ์ชิกมา มีพื้นฐานมาจากแนวคิดในเชิงสถิติภายใต้สมมติฐาน ดังนี้ (กันยรัตน์ คมวัชระ, 2547)

1. ทุกสิ่งทุกอย่างคือกระบวนการ
2. กระบวนการทุกกระบวนการมีการแปรปรวนแบบหลากหลาย (Variation) อยู่ตลอดเวลา
3. การนำเอาข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในธรรมชาติของการแปรปรวนแบบหลากหลายนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการให้ดียิ่งขึ้น

หัวใจสำคัญของวิธีชิกซ์ชิกมา ขึ้นอยู่กับสมมติฐานว่าถ้าเราสามารถนับหรือวัดจำนวน ดีเฟค (Defect) หรือสิ่งที่มีตำหนิ บกพร่อง ผิดพลาดหรือเสียของผลิตภัณฑ์ได้จากกระบวนการ เราก็สามารถหาวิธีในการขจัดจำนวน ดีเฟค บนผลิตภัณฑ์ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้

โดยทั่วไปเราสามารถนิยามกระบวนการให้เป็นรูปแบบสมการได้ดังนี้

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_k, v_1, v_2, \dots, v_m) \quad \dots(1)$$

สมการที่ (1) แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (x) ซึ่งเป็นปัจจัยเริ่มต้น (Input) ของกระบวนการกับผลลัพธ์หรือผลผลิต (y) ซึ่งเป็นผลลัพธ์ (Output) ของกระบวนการ ปัญหาใหญ่ของวิธีชิกซ์ชิกมา คือ การค้นหา x ที่สำคัญและการค้นหาค่าที่เหมาะสมของ x ที่สำคัญนี้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ y ตามที่ต้องการ ค่าที่เหมาะสมของ x ที่หาได้จำเป็นต้องเป็นค่าที่มีการเปลี่ยนแปลงบ้างเล็กน้อยเพราะถูกรบกวนโดยตัวแปรรบกวน (v) ก็ไม่ทำให้ y มีการเปลี่ยนแปลงมากเกินไปจนยอมรับไม่ได้ โดยทั่วไปแล้วกระบวนการส่วนมากมีตัวแปรต้นอยู่มากมาย แต่ตัวแปรต้นที่สำคัญหรือตัวแปรต้นที่มีผลต่อผลลัพธ์หรือผลผลิตสูงมีจำนวนไม่มากนัก ตัวแปรต้นที่สำคัญนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นตัวแปรที่มีความแปรปรวนมากที่สุดเสมอไป (กันยรัตน์ คมวัชระ, 2547)

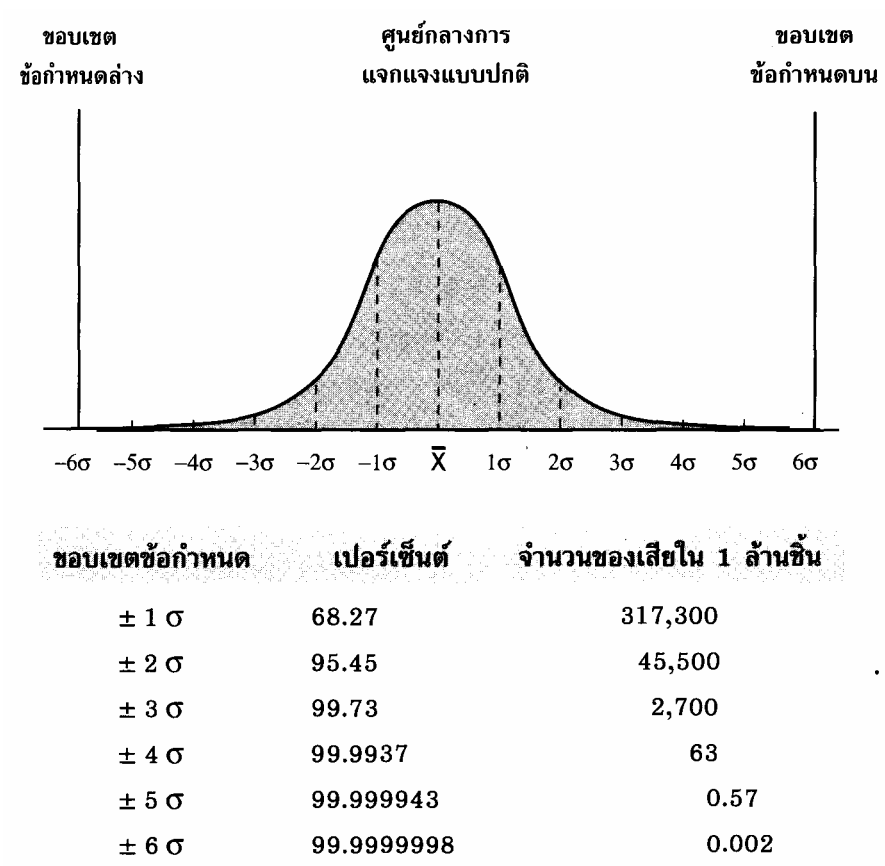
ซิกซ์ซิกมา อาจดูเหมือนเป็นการใช้สถิติที่เข้าใจยาก อย่างไรก็ตามหากเข้าใจในหลักการ ก็จะสามารถทำงานได้อย่างไม่ยากนัก ในการอธิบายซิกซ์ซิกมา ตามหลักสถิติต้องเข้าใจ ความหมายของค่าสองค่าต่อไปนี้ ได้แก่ ขอบเขตกำหนด (Specification Limit) และการแจกแจง แบบปกติ (Normal Distribution)

ขอบเขตข้อกำหนด (Specification Limits)

ขอบเขตข้อกำหนดเป็นตัวกำหนดช่วงหรือขอบเขตที่ยอมรับได้ของสินค้าหรือ บริการนั้นๆ เช่น ในโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตแผ่นวงจรแห่งหนึ่ง มีชิ้นงานที่ต้องเจาะรูเพื่อทำการ ใส่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์นับร้อยรู แต่ละรูก็มีขนาดที่เล็กใหญ่ไม่เท่ากันตามแต่การใช้งาน สมมติ ว่ารู 'XYZ' เป็นรูของแผ่นวงจรที่เรากำลังเก็บข้อมูลอยู่ ถ้าเราเจาะรู 'XYZ' ขนาดใหญ่เกินไป เมื่อ เวลาหย่อนขาของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงไปทำให้เกิดช่องว่างซึ่งต้องใช้ตะกั่วจำนวนมากว่า ปกติในการบัดกรี อีกทั้งยังเป็นต้นเหตุให้เกิดปัญหาอื่นตามมา แต่ถ้าเราเจาะรูเล็กเกินไป ขาของ อุปกรณ์ก็ไม่สามารถหย่อนลงไปได้ เนื่องจากเส้นผ่านศูนย์กลางของขาใหญ่กว่าเส้นผ่าน ศูนย์กลางของรู ในการเจาะรู 'XYZ' แต่ละครั้ง ลูกค้ำกำหนดขอบเขตของเส้นผ่านศูนย์กลางมา ให้ แต่มีช่วงของเส้นผ่านศูนย์กลางที่ยอมรับได้ นั่นคือ ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของรู 'XYZ' จะต้องมากกว่า ขอบเขตข้อกำหนดล่าง (Lower Specification Limit: LSL) แต่ต้องน้อยกว่า ขอบเขตข้อกำหนดบน (Upper Specification Limit: USL) เป็นต้น

แผนภาพที่ 2 แสดงขอบเขตข้อกำหนดทั้งสอง ในลักษณะของเส้นตรงตั้งฉากอยู่ ด้านข้างทั้งสองของเส้นกราฟ โดยปกติแล้วค่าที่ลูกค้าต้องการมากที่สุดก็คือ ค่าที่ตรงตาม ข้อกำหนดพอดี หรือตรงจุดกึ่งกลางของกราฟ เมื่อทำการเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดขนาดของรู 'XYZ' โดยทั่วไปแล้ว ได้การกระจายของข้อมูลเป็นแบบเส้นโค้งระฆังคว่ำ หรือที่เรียกว่า การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) สิ่งที่สำคัญที่สุดในตอนนี้คือลูกค้าต้องการเฉพาะชิ้นงานที่มี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกลุ่มที่อยู่ในช่วง LSL จนถึง USL นี้เท่านั้น ในความเป็นจริงแล้วมี โอกาสที่ขนาดของรู 'XYZ' ไม่ได้อยู่ในช่วงที่กำหนด ซึ่งต้องขึ้นอยู่กับนโยบายของลูกค้าว่ายอมรับ สินค้าที่ผิดปกตินั้นหรือไม่ หรือว่ามีขอบเขตในการตัดสินใจสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐานเหล่านี้หรือไม่ (ณัฐพันธุ์ เขจรนนท์ และคณะ, 2546: 59-60)

แผนภาพที่ 2 การกระจายของ ชิกมา ภายใต้การแจกแจงแบบปกติ (ณัฐรุพันธ์ เขจรนันท์ และคณะ, 2546: 61)



จากแผนภาพที่ 2 เห็นได้ว่าที่ระดับ ชิกชชิกมา มีของเสียเพียง 0.002 ชิ้น จากจำนวนของทั้งหมด 1,000,000 ชิ้น

การแจกแจงปกติ (Normal Distribution)

การแจกแจงของข้อมูลตามกราฟรูประฆังคว่ำในแผนภาพที่ 2 เรียกว่า การแจกแจงปกติ ซึ่งรู้จักกันในชื่อ “โค้งแบบเกาส์เซียน (Gaussian Curve)” เส้นโค้งนี้มีลักษณะสมมาตรกัน โดยสามารถลากเส้นกราฟมาจากจุด $+\infty$ จนถึง $-\infty$ ตามแกน X ซึ่งการกระจายของข้อมูลตามความเป็นจริง ไม่ขึ้นอยู่กับ LSL หรือ USL ตามที่กำหนดไว้ว่าเป็นช่วงขนาดของรู ‘XYZ’ แต่เป็นขนาดของรู ที่เกิดขึ้นจากการเก็บข้อมูลของการเจาะรูจริง ส่วนสาเหตุที่ทำให้การเจาะแต่ละครั้งมีค่าที่แตกต่างกันออกไปมีได้หลายสาเหตุ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องจักร วัตถุดิบ แรงงานคน วิธีการเจาะ หรือปัจจัยอื่น เส้นประที่เห็นในแผนภาพที่ 2 นี้ แสดงถึงระดับค่าของ

จำนวนเท่าของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ที่ห่างออกไปจากจุดศูนย์กลาง (\bar{x}) ทั้งทางด้านขวา (มากกว่า \bar{x}) หรือทางซ้าย (น้อยกว่า \bar{x}) พื้นที่ แรเงาใต้รูปประฆังคว่ำนี้คือจำนวนข้อมูลที่เราเก็บมาได้จริงๆ 100 เปอร์เซนต์ โดยข้อมูลที่เราได้มานั้น อาจอยู่ในตำแหน่งใดของพื้นที่ใต้กราฟก็ได้ โดยเริ่มจาก $-\infty$ ลากผ่านจุดศูนย์กลางไปยัง $+\infty$ และไม่จำเป็นต้องอยู่ในขอบเขตของ LSL หรือ USL แต่โดยธรรมชาติแล้วแม้การเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 ฟุต ก็คงไม่มีเครื่องจักรตัวใดที่ทำการเจาะรูได้ขนาด $-\infty$ ถึง $+\infty$ ดังนั้นเราจึงไม่ได้ให้ความสำคัญหรือใส่ใจกับค่าที่จุด $\pm \infty$ มากนัก ในการแจกแจงแบบปกติเราจะตัดประเด็นในส่วนของ $\pm \infty$ ออกไป นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร หรือบุคคลในแวดวงอุตสาหกรรมโดยทั่วไปสนใจเฉพาะค่าที่อยู่ในช่วงระยะระหว่าง $\pm 3\sigma$ เท่านั้น โอกาสที่การเจาะรูแล้วได้ขนาดผิดเพี้ยนไปจากช่วง $\pm 3\sigma$ นั้น ก็ถือว่าน้อยมากอยู่แล้วและนับว่าชิ้นงานเหล่านั้นเสียหรือไม่สมบูรณ์ (ถัฏฐพันธ์ เขจรนนท์ และคณะ, 2546: 62-63)

ก่อนที่จะเข้าสู่รายละเอียดของวิธีซิกซิกมา ขออธิบายถึงสมการและตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการซิกซิกมา ในเชิงสถิติ (กันยรัตน์ คมวัชระ, 2547) ดังนี้

1) การวัดที่เป็นการกระจายแบบปกติ (Measurement and normal distribution)

การเก็บข้อมูลและการวัดเป็นกระบวนการที่สำคัญสำหรับการหาคุณภาพของผลผลิต ในหลักการซิกซิกมา การกระจายตัวของข้อมูล (Distribution) ถูกนิยามให้เป็นการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) หรือการกระจายข้อมูลแบบเส้นโค้งระฆังคว่ำหรือโค้งแบบเกาส์เซียน (Gaussian Curve) ซึ่งโค้งนี้มีลักษณะสมมาตรกันทั้งซ้ายและขวา โดยทั่วไปแล้ว Probability Density Function (PDF) ของการกระจายแบบปกติสามารถเขียนให้อยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\bar{x}}{\sigma}\right)^2} \quad \dots(2)$$

โดยที่ x = ค่าตัวแปรในแกน x

\bar{x} = ค่าเฉลี่ย (Mean value)

σ = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

e = ค่าคงตัวของออยเลอร์ หรือ log ฐานธรรมชาติ = 2.718281828..

สมการที่ (2) สามารถเขียนใหม่ในรูปที่เป็นมาตรฐาน (Normalization)

ได้ โดยให้ $z = \frac{(x - \bar{x})}{\sigma}$ ดังนั้นรูปที่เป็นมาตรฐานของสมการที่ (2) ก็คือ

$$f(z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2}z^2} \quad \dots(3)$$

การที่นำเอาข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ภายใต้สมมติฐานของการกระจายแบบปกติหรือสมการที่ (3) นั้น ข้อมูลที่ใช้จำเป็นต้องถูกทดสอบว่ามีการกระจายตัวแบบปกติหรือไม่เสียก่อน โดยอาจใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Matlab ซึ่งใช้วิธีที่เรียกว่าแอนเดอร์สันดาร์ลิง (Anderson-Darling) วิธีการนี้มีข้อจำกัดว่า หากทดสอบด้วยวิธีนี้จำนวนข้อมูลต้องมากกว่า 50 ข้อมูลขึ้นไป หรือหากข้อมูลน้อยกว่า 50 ข้อมูล อาจทดสอบโดยวิธีชาปิโร-วิลค (Shapiro-wilk) อย่างไรก็ตามหากข้อมูลหลังจากถูกทดสอบแล้วผลพบว่าเป็นข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ก็จำเป็นต้องแปลงข้อมูลให้เป็นข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยการใช้การแปลงรูปแบบ Logarithmic Transformation หรือการแปลงรูปแบบ Box-Cox Transformation (Box and Cox, 1964) แล้วนำข้อมูลที่แปลงแล้วมาทดสอบความปกติอีกครั้งหนึ่ง ในการวิเคราะห์แบบซิกซิกมา จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่เป็นการแจกแจงแบบปกติหรือข้อมูลที่ถูกต้องแปลง (Transform) มาเป็นการแจกแจงแบบปกติเสมอ

2) อัตราดีเฟค จำนวนดีเฟคต่อจำนวนหนึ่งล้านผลผลิต และจำนวนของความผิดพลาดต่อหนึ่งล้านโอกาส

โดยทั่วไปแล้วผลลัพธ์หรือผลผลิตของกระบวนการมีค่าที่เราต้องการมากที่สุดอยู่ค่าหนึ่ง ค่าที่เราต้องการมากที่สุดนี้ในภาษาของวิซซิกซิกมา เรียกว่าค่าเป้าหมาย (Target value) T แต่ในทางปฏิบัติพบว่าผลลัพธ์ หรือผลผลิตของกระบวนการทุกๆ กระบวนการมีความคลาดเคลื่อนอยู่เล็กน้อยเสมอ เนื่องจากมาจากผลของตัวแปรรบกวน ถ้าความคลาดเคลื่อนซึ่งไม่ตรงกับค่าเป้าหมายนี้ไม่มากจนเกินไปผลลัพธ์หรือผลผลิตของกระบวนการก็ยอมรับได้ ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงจำเป็นต้องกำหนดขอบเขตที่ยอมรับได้นั้นคือ ค่าที่น้อยที่สุดที่ยอมรับได้

(Lower Specification limit: LSL) และค่าที่มากที่สุดที่ยอมรับได้ (Upper Specification limit: USL) ผลลัพธ์หรือผลผลิตของกระบวนการที่ไม่ตรงกับค่าเป้าหมาย (Target value) แต่ยังคงอยู่ระหว่างค่าน้อยที่สุดที่ยอมรับได้ (LSL) และค่ามากที่สุดที่ยอมรับได้ (USL) ก็ยังถือว่าเป็นผลลัพธ์หรือผลผลิตที่ดี

คำว่าอัตราดีเฟค (Defect rate) คืออัตราส่วนระหว่างจำนวนผลผลิตที่มีตำหนิ บกพร่อง ผิดพลาดหรือเสียต่อจำนวนผลผลิตทั้งหมด ซึ่งในบางกรณีอาจใช้ร้อยละของดีเฟค ซึ่งเท่ากับ 100 คูณด้วยอัตราดีเฟคแทน แต่ถ้าประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตสูงอัตราดีเฟคที่หาได้มีค่าน้อยมาก ในกรณีเช่นนี้ใช้จำนวนดีเฟคต่อจำนวนหนึ่งล้านผลผลิตที่ผ่านกระบวนการผลิต (ppm or parts-per-million) สำหรับการบริการซึ่งไม่สามารถนับเป็นขึ้นได้ จึงนับจำนวนของความผิดพลาดต่อหนึ่งล้านโอกาส (DPMO or Defects Per Million Opportunities) ระดับคุณภาพซิกมา ถ้ามีค่ามากก็แสดงว่าคุณภาพของกระบวนการผลิตที่ใช้มีระดับสูง ในกรณีที่กระบวนการผลิตที่ใช้เป็นกระบวนการระดับ ซิกมาซิกมาที่สมบูรณ์ ระดับคุณภาพซิกมาของกระบวนการนี้มีค่าเท่ากับ 6.0 และในขณะเดียวกันค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติที่ต้องการของผลผลิตตรงกับค่าเป้าหมายพอดี ผลของความสัมพันธ์ระหว่างระดับคุณภาพ ซิกมาและค่า ppm ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนดีเฟคในหลากหลายระดับ

ขอบเขต ข้อกำหนด (LSL & USL)	ค่าเฉลี่ย = เป้าหมาย		ค่าเฉลี่ย = เป้าหมาย $\pm 1.5\sigma$		Sigma level
	% ของ ผลผลิตที่ดี	จำนวนดีเฟค ในหนึ่งล้านชิ้น	% ของผลผลิตที่ดี (1.5σ Shift)	จำนวนดีเฟค ในหนึ่งล้านชิ้น (1.5σ Shift)	
-1σ & $+1\sigma$	68.27	317,300	30.23	697,700	1
-2σ & $+2\sigma$	95.45	45,500	69.13	308,700	2
-3σ & $+3\sigma$	99.73	2,700	93.32	66,810	3
-4σ & $+4\sigma$	99.9937	63	99.370	6,210	4
-5σ & $+5\sigma$	99.999943	0.57	99.97670	233	5
-6σ & $+6\sigma$	99.9999998	0.002	99.999660	3.4	6

3) ดีเฟคตต่อหน่วย (Defects per: Unit DPU) และการกระจายแบบพัซซอง นอกจากอัตราดีเฟค (Defect rate) เปอร์เซ็นต์ดีเฟค (% Defect) และจำนวนดีเฟคต่อจำนวนหนึ่งล้านผลผลิตที่ผ่านกระบวนการผลิต (ppm or parts-per-million) แล้วดัชนีที่สะดวกต่อการคำนวณคือค่า DPU (Defect Per Unit) ซึ่งนิยามไว้ดังนี้

$$DPU = \text{จำนวนดีเฟคทั้งหมด} / \text{จำนวนของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด} \quad \dots(4)$$

ผลิตภัณฑ์ที่กระบวนการผลิตแต่ละชิ้นอาจมีจำนวนดีเฟคไม่เท่ากัน ชิ้นที่ไม่มีดีเฟคเลยเป็นชิ้นที่ยอมรับได้ ค่า DPU ที่หาได้จากสมการที่ (4) เป็นค่าเฉลี่ยของจำนวนดีเฟคที่เกิดแก่ผลิตภัณฑ์หนึ่งชิ้น ถ้าในกระบวนการผลิตซึ่งผลผลิตแต่ละหน่วยมี m โอกาสที่จะทำให้เกิดดีเฟคได้ เราหาจำนวนดีเฟคต่อโอกาสที่จะเกิดดีเฟค (Defect Per Unit Opportunity or DPO) ได้จากนิยาม

$$DPO = DPU/m \quad \dots(5)$$

ถ้าเรารู้ค่า DPO เราก็จะสามารถคำนวณหา จำนวนดีเฟคในล้านโอกาส (DPMO or Defects Per Million Opportunity) ได้จากสมการที่ (6)

$$DPMO = 10^6 \times (DPU/m) \quad \dots(6)$$

โดยการประยุกต์ใช้การกระจายแบบพัซซอง (Poisson distribution) จะได้สมการที่ (7) เราสามารถจะหาคำตอบที่ว่าจะมีโอกาสมากน้อยเท่าไรที่ผลิตภัณฑ์จะมี n ดีเฟค

$$P(n) = DPU^n \cdot \left(\frac{e^{-DPU}}{n!} \right) \quad \dots(7)$$

เมื่อ n = จำนวนดีเฟคในผลิตภัณฑ์หนึ่งชิ้น

$P(n)$ = โอกาสที่จะมี n ดีเฟคอยู่บนผลิตภัณฑ์หนึ่งชิ้น

ในกรณีที่คำนวณหาโอกาสที่ผลิตภัณฑ์จะปราศจากดีเฟคหรือ $n = 0$ ซึ่งทำให้สมการที่ (7) กลายเป็น

$$P(0) = e^{-DPU} \quad \dots(8)$$

ค่า $P(0)$ จะต้องมีค่าที่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 1.0 เสมอ ในกรณีที่ $DPU = 0$ ค่า $P(0)$ จะเท่ากับ 1.0

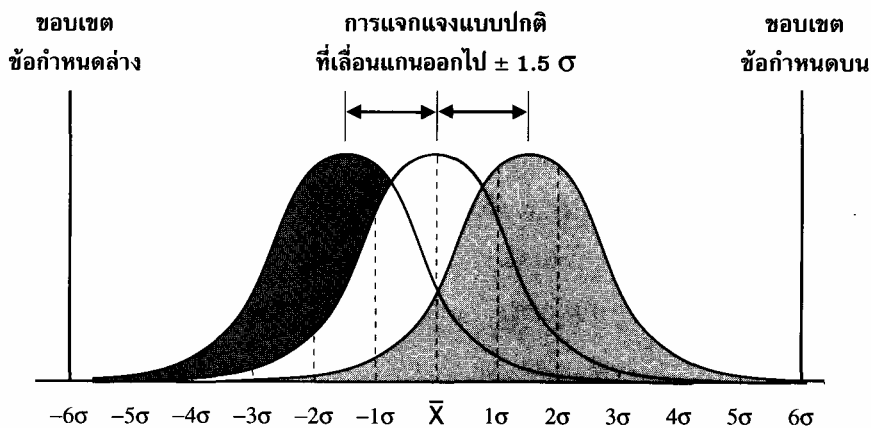
3.2 ระดับคุณภาพของซิกมา

ระดับคุณภาพของซิกมา (Sigma level) สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{Sigma level} = \min \left[\frac{\bar{x} - LSL}{\sigma}, \frac{USL - \bar{x}}{\sigma} \right] \quad \dots(9)$$

ระดับคุณภาพ Sigma ซึ่งหาได้จากสมการที่ (9) ถ้ามีค่ามากก็แสดงว่าคุณภาพของกระบวนการผลิตที่ใช้อยู่มีระดับสูง ในกรณีที่กระบวนการผลิตที่ใช้อยู่เป็นกระบวนการระดับ ซิกซ์ ซิกมา ที่สมบูรณ์ ระดับคุณภาพ ซิกมา ของกระบวนการนี้ ซึ่งหาได้จากสมการที่ (9) จะมีค่าเท่ากับ 6.0 และในขณะเดียวกันค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติที่ต้องการของผลผลิตจะตรงกับค่าเป้าหมายพอดี ในกระบวนการระดับ ซิกซ์ซิกมา ที่สมบูรณ์จำนวนดีเฟคต่อจำนวนหนึ่งล้านผลผลิต หรือ ppm จะมีค่าเท่ากับ 0.002 แต่ในระยะยาวเมื่อกระบวนการผลิตทำงานไปนานก็เกิดการเสื่อมขึ้นได้ ผลก็คือ ค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติที่ต้องการของผลผลิตจะมีการคลาดเคลื่อนไปจากค่าเป้าหมาย ตามปกติในกรณีที่อยู่ในขั้นเลวร้ายที่สุดของความคลาดเคลื่อนนี้จะสูงถึง 1.5σ จึงเกิดการผิดพลาดจากเป้าหมายไป 1.5σ ในระดับ 6σ ซึ่งจะทำให้ระดับคุณภาพ ซิกมา ที่แท้จริงลดลงเหลือ 4.5 และ จำนวนของเสียต่อจำนวนหนึ่งล้านผลผลิตหรือ ppm ในกรณีนี้จะมีค่าเท่ากับ 3.4 ดังแสดงตามแผนภาพที่ 3 การเลื่อนนี้จะมีผลต่อการคำนวณระดับคุณภาพ ซิกมา

แผนภาพที่ 3 ผลของการเลื่อนขอบเขตออกไป 1.5σ (ณัฐพันธุ์ เขจรันท์ และคณะ, 2546: 64)



ขอบเขตข้อกำหนด	เปอร์เซ็นต์	จำนวนของเสียใน 1 ล้านชิ้น
$\pm 1\sigma$	30.23	697,700
$\pm 2\sigma$	69.13	308,700
$\pm 3\sigma$	93.32	66,810
$\pm 4\sigma$	99.3790	6,210
$\pm 5\sigma$	99.97670	233
$\pm 6\sigma$	99.999660	3.4

จากแผนภาพที่ 3 จะเห็นว่าในการผลิต 1,000,000 ชิ้น จะมีปริมาณของเสียเพียง 3.4 ชิ้น สิ่งหนึ่งที่ต้องสังเกตคือ ระดับคุณภาพ ซิกมา ไม่ได้มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับอัตราของเสีย ระดับคุณภาพยิ่งสูงมากเท่าไร อัตราการเกิดของเสียยิ่งน้อยลงเท่านั้น ลองพิจารณาในแผนภาพที่ 4 ในการปรับปรุงคุณภาพจากระดับ 3 เป็น 4 ภายใต้การเปรียบเทียบโดยใช้การแจกแจงแบบ $+1.5\sigma$ เมื่อคำนวณจากอัตราการลดลงของของเสีย พบว่าการปรับปรุงคุณภาพจากระดับ 5 เป็น 6 จะมีความแตกต่างมากถึง 70 เท่า ซึ่งสูงกว่าการปรับปรุงคุณภาพจากระดับ 3 เป็น 4 ซึ่งมีเพียง 30 เท่า

ภาพรวมของ ซิกมา ในระดับที่แตกต่างกันออกไปข้างต้น ทำให้สามารถเปรียบเทียบอัตราของเสีย (Defect Rate) ที่ระดับของ ซิกมา ที่แตกต่างกันได้ ส่วนการกำหนดระดับคุณภาพให้สูงถึง 6 ซิกมา นั้น ถ้าจะทำให้เห็นภาพที่ชัดเจนของระดับคุณภาพ ขอให้พิจารณา

คุณภาพระดับ 3 ซิกมา สามารถเปรียบเทียบได้กับการพิมพ์คำภาษาอังกฤษผิด 1.5 คำต่อหน้า แต่ในคุณภาพระดับ 6 ซิกมา สามารถเปรียบเทียบได้กับการพิมพ์คำภาษาอังกฤษผิด 1 คำต่อจำนวนหนังสือที่มีอยู่ในห้องสมุดขนาดเล็กๆ แห่งหนึ่ง จึงเห็นได้ว่าคุณภาพที่ระดับ 3 ซิกมา กับ 6 ซิกมา นั้น แตกต่างกันอย่าง

สำหรับการวัดความสามารถของกระบวนการในวิธีซิกซิกมา จะวัดโดยใช้ ดัชนีศักยภาพของความสามารถของกระบวนการ (Potential Process Capability Index) ซึ่งจะแทนด้วย C_p และดัชนีความสามารถของกระบวนการ (Process Probability Index) ซึ่งจะแทนด้วย C_{pk} (กันยรัตน์ คมวัชร, 2547)

ดัชนีศักยภาพของความสามารถของกระบวนการ (Potential Process Capability Index: C_p) แสดงให้เห็นถึงอัตราส่วนความกว้างของการกระจายข้อมูล ซึ่งนิยามไว้ดังนี้

$$C_p = (\text{Specification width}) / (\text{Process spread}) = (USL - LSL) / 6\sigma \dots(10)$$

ในกระบวนการที่มีค่าการกระจายของลักษณะหรือคุณภาพของผลผลิตกว้าง ซึ่งจะเห็นได้จากค่า σ ที่มีค่ามากก็หมายความว่าศักยภาพของความสามารถของกระบวนการนั้นต่ำ (C_p มีค่าน้อย) ในทางตรงกันข้าม ถ้าการกระจายของลักษณะหรือคุณภาพของผลผลิตแคบ ค่า σ ก็จะน้อย ซึ่งก็หมายความว่าศักยภาพของความสามารถของกระบวนการนั้นสูง (C_p มีค่ามาก)

ดัชนีความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Index: C_{pk}) ในความเป็นจริงการปฏิบัติงานของกระบวนการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะยาวมักจะมีการเลื่อนของระบบทำให้ค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติที่ต้องการของผลผลิตคลาดเคลื่อนไปจากเป้าหมายที่ตั้งไว้ ดังนั้น C_{pk} จึงถูกใช้ให้เป็นดัชนีหนึ่งซึ่งวัดความสามารถของกระบวนการในความเป็นจริงเมื่อมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น ถ้าเราให้นิยามของความคลาดเคลื่อน (k) ไว้ดังสมการที่ (11)

$$k = |T - \bar{x}| / \frac{1}{2}(USL - LSL) \dots(11)$$

โดยที่ \bar{x} คือค่าเฉลี่ยของสิ่งที่เราสนใจ (Mean value of the parameter considered) ค่า T คือค่าเป้าหมายที่เราต้องการ หากกระบวนการผลิตไม่มีความคลาดเคลื่อน T จะเท่ากับ \bar{x} ผลทำให้ความคาดเคลื่อน k ในสมการที่ (11) เท่ากับศูนย์ และเกิดความสัมพันธ์ของดัชนีความสามารถของกระบวนการ C_{pk} คือ

$$C_{pk} = C_p(1-k) \quad \dots(12)$$

ในกรณีนี้ค่า $C_{pk} = C_p$ จากสมการที่ (12) จะเห็นว่าค่า C_{pk} จะสูงขึ้นเมื่อค่า \bar{x} เข้าใกล้ค่าเป้าหมาย หรือเมื่อ σ มีค่าน้อยมากๆ

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่าง C_p และ C_{pk} กับระดับของซิกมา (Sigma Level) นั้น ถ้ากระบวนการผลิตไม่มีความคาดเคลื่อน จะเห็นว่า $\bar{x} = T = (USL + LSL)/2$ จากการแทนค่าสมการที่ (10) ในสมการที่ (9) จะหาความสัมพันธ์ระหว่าง Sigma Level กับ C_p ได้ดังนี้

$$\text{Sigma level} = 3C_p \quad \dots(13)$$

ในกรณีที่ $\bar{x} \neq T$ ถ้าเราให้ $|T - \bar{x}| = \Delta$ ก็จะได้

$$k = 2\Delta / (USL - LSL) \quad \dots(14)$$

เมื่อนำค่า k จากสมการที่ (14) แทนเข้าไปใน จากสมการที่ (10) จะได้ความสัมพันธ์ใหม่

$$k = \Delta / 3\sigma \cdot C_p \quad \dots(15)$$

แทนค่า k จากสมการที่ (15) ลงในสมการที่ (12) จะได้

$$C_p = C_{pk} + (\Delta / 3\sigma) \quad \dots(16)$$

แทนสมการที่ (10) ในสมการที่ (13) จะได้

$$\text{Sigma level} = 3C_{pk} + (\Delta/\sigma) \quad \dots(17)$$

ในระยะเวลาหากกระบวนการผลิตมีความคาดเคลื่อนเท่ากับ 1.5σ ($\Delta = 1.5\sigma$) สมการที่ (17) ก็จะกลายเป็น

$$\text{Sigma level} = 3C_{pk} + 1.5 \quad \dots(18)$$

ดังนั้น ในระยะยาวความสัมพันธ์ระหว่าง C_p และ C_{pk} จึงเป็น

$$C_p = C_{pk} + 0.5 \quad \dots(19)$$

เพราะฉะนั้นในระยะยาว C_p จะมีค่ามากกว่า C_{pk} อยู่ 0.5 ดังที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่าง C_p, C_{pk} และ Sigma level

ขอบเขตข้อกำหนด	C_p	C_{pk} (with 1.5σ Shift)	Sigma Level
1.5σ	0.5	0	1.5
3.0σ	1.0	0.5	3.0
4.5σ	1.5	1.0	4.5
6.0σ	2.0	1.5	6.0

จุดมุ่งหมายหลักของซิกซ์ซิกมา คือพัฒนาค่า C_p ให้ได้อย่างน้อยเท่ากับ 2.0 ($C_{pk} = 1.5$) อย่างไรก็ตามในโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในปัจจุบันยังสามารถพัฒนาได้เพียง $1 < C_p < 4/3$ ซึ่งอยู่ระหว่าง 3σ ถึง 4σ และสำหรับระบบการศึกษาโดยทั่วไปในสหรัฐอเมริกา

พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาอยู่ในระดับ 2.56 จะถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี (National Science Foundation, 1998)

ในส่วนของผลผลิตตลอดกระบวนการ (Rolled Throughput Yield : RTY) ซึ่งก็คือโอกาสที่ผลผลิตจะปราศจากตำหนิเมื่อสิ้นสุดกระบวนการสุดท้าย ถ้าผลผลิตจำเป็นจะต้องผ่าน n กระบวนการ แต่ละกระบวนการ จะมีโอกาสที่จะปราศจากตำหนิอยู่ y_i ดังนั้นเมื่อผลผลิตผ่านกระบวนการแรกไปจนถึงกระบวนการสุดท้าย จะมีโอกาสที่จะปราศจากตำหนิอยู่เท่ากับ RTY ซึ่งจะหาได้จากสมการที่ (20)

$$RTY = y_1 * y_2 * y_3 * \dots * y_n \quad \dots(20)$$

3.3 กระบวนการซิกมาซิกมากับกระบวนการแก้ไขปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหาของกระบวนการซิกมาซิกมา เริ่มต้นด้วยการสร้างทีมเพื่อพัฒนาการแก้ไขปัญหาและการออกแบบกระบวนการ ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาของกระบวนการซิกมาซิกมา ทีมถูกสร้างขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาขององค์กรซึ่งนำทีมโดยหัวหน้าโครงการที่เรียกว่า แบล็คเบลท์ หรือกรีนเบลท์ ทีมมักมีจำนวน 3 – 10 คน ที่เป็นตัวแทนจากส่วนต่างๆ ในกระบวนการที่มาทำงานร่วมกัน ลักษณะเด่นของทีมซิกมาซิกมา คือความหลากหลาย สมาชิกของทีมมักมาจากส่วนงานที่แตกต่างกัน มาจากระดับการทำงานที่แตกต่าง มาจากพื้นฐาน ทักษะ และความอาวุโสที่แตกต่างกัน ทุกคนในทีมมีความเท่าเทียมกัน และการเสียสละของสมาชิกแต่ละคนเป็นกุญแจสำคัญสู่ความสำเร็จ (วิทยา สุหฤตดำรง และก้องเดชา บ้านมะหิงษ์, 2545: 45)

กระบวนการแก้ปัญหาของกระบวนการซิกมาซิกมา คือ กระบวนการ DMAIC (อ่านว่า ดู-เม-อิค) ซึ่งมาจาก การระบุชี้หรือกำหนด (Define) การวัด (Measure) การวิเคราะห์ (Analyze) การปรับปรุง (Improve) และการควบคุม (Control) โดยการทำตามกระบวนการขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นนี้ มีความยืดหยุ่นและต้องทำอย่างต่อเนื่อง ทีมเริ่มทำงานจากขั้นของปัญหาสู่ขั้นการแก้ปัญหาซึ่งมีกิจกรรมจำนวนมากเกิดขึ้นระหว่างช่วงเวลานี้ การทำงานกับกระบวนการ DMAIC ที่มีปฏิสัมพันธ์กับองค์กรที่ใหญ่กว่า มีการสัมภาษณ์ลูกค้า การรวบรวมข้อมูลและพูดคุยกับพนักงาน

ที่ได้รับผลกระทบในการแก้ไขปัญหาของทีม ขั้นตอนทั้ง 5 ของ DMAIC มีรายละเอียดสรุปได้ดังต่อไปนี้ (วิทยา สุหฤทธดำรง และก้องเดชา บ้านมะหิงษ์, 2545: 45-64)

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (D : Define)

ขั้นแรกเป็นการกำหนดขั้นตอนสำหรับโครงการในภาพรวม ซึ่งโดยปกติถือว่าเป็นความท้าทายที่ยากที่สุดสำหรับทีมด้วย ทีมต้องคิดคำถามต่างๆ เช่น ทำงานเกี่ยวกับอะไร ทำไมจึงทำงานเกี่ยวกับปัญหานี้ ใครคือลูกค้า อะไรคือความต้องการของลูกค้า ขณะนี้ทำงานอย่างไร และอะไรคือประโยชน์ของการพัฒนา การตั้งคำถามเหล่านี้ขึ้นมาโดยหลักการคิดในทางธุรกิจแบบพื้นฐาน ทำให้เกิดวิธีการใหม่และเป็นต้นแบบเกี่ยวกับปัญหาของธุรกิจซึ่งในอดีตมักถูกละเลย เมื่อคำถามได้รับคำตอบ ทำให้เกิดการพัฒนาระบบการออกแบบกระบวนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 การวัด (M : Measure)

การวัดเป็นสิ่งตามมาที่เป็นตรรกะ (Logic) เพื่อกำหนดและเป็นสะพานไปสู่ขั้นตอนต่อไปคือการวิเคราะห์ ขั้นตอนการวัดมีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ คือ

1) การรวบรวมข้อมูลเพื่อสามารถนำมาใช้ตรวจสอบ (Validate) และวัดปริมาณ (Quantify) ของปัญหาหรือโอกาส ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อการปรับปรุงและทำให้แผนงานของโครงการเสร็จสมบูรณ์

2) การแยกข้อเท็จจริงและตัวเลข ซึ่งอาจให้ข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหา ทีมซิกซิกมาใช้มุมมองกระบวนการทางธุรกิจในการสร้างลำดับความสำคัญก่อนหลัง และเพื่อการตัดสินใจที่ดีว่าการวัดใดบ้างที่จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการหลัก 3 ส่วน ที่ต้องวัดได้แก่

ก) ปัจจัยออก (Output) หรือผลลัพธ์ (Outcome) คือผลสุดท้ายของกระบวนการ การวัดปัจจัยออกเน้นที่ผลที่เกิดขึ้นทันที เช่น การขนส่ง ข้อบกพร่อง การตำหนิของลูกค้า เป็นต้น และผลลัพธ์วัดที่ผลกระทบในระยะที่ยาวกว่า เช่น กำไร ความพึงพอใจ

ข) กระบวนการ (Process) คือสิ่งที่สามารถติดตามและวัดได้ ซึ่งช่วยทีมในการเริ่มบ่งชี้สาเหตุของปัญหา

ค) ปัจจัยนำเข้า (Input) คือสิ่งที่เข้าไปในกระบวนการสำหรับเปลี่ยนออกมาเป็นปัจจัยออก วัตถุประสงค์ที่ไม่ดีทำให้ผลลัพธ์ไม่ดี ดังนั้นการวัดปัจจัยนำเข้าจึงช่วยในการบ่งชี้สาเหตุของปัญหาได้

ลำดับความสำคัญของทีม DMAIC คือการวัดปัจจัยออกซึ่งเป็นสิ่งที่ดีที่สุดในการวัดปัญหาปัจจุบัน การใช้การวัดเป็นพื้นฐานนี้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานให้เสร็จสมบูรณ์ แต่ถ้าปัญหากลายเป็นสิ่งที่เล็กหรือแตกต่างจากการคาดหมาย โครงการอาจถูกยกเลิกไปหรือปรับปรุงโครงการใหม่

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ (A : Analysis)

ขั้นนี้ทีม DMAIC ลงลึกในรายละเอียดและขยายความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการและปัญหา ทำการบ่งชี้สาเหตุที่อยู่เบื้องหลังของปัญหา ทีมใช้ขั้นตอนการวิเคราะห์ในการหากรากฐานของสาเหตุ ถ้ารากฐานของสาเหตุของปัญหานั้นมีความชัดเจนทีมสามารถทำการวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้ารากฐานของสาเหตุอยู่ในเอกสารจำนวนมาก กระบวนการทำงานแบบเก่า หรืออาจสูญหายไปท่ามกลางความซับซ้อนของคนทำงานในวิธีการของตนเอง โดยไม่มีการบันทึกเป็นเอกสารไว้เป็นเวลาหลายปี เมื่อเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ทีมต้องใช้เวลาหลายสัปดาห์หรือหลายเดือนในการใช้เครื่องมือต่างๆ และการทดสอบความคิดที่หลากหลายก่อนปิดกรณีดังกล่าวลงได้

ขั้นที่ 4 การปรับปรุง (I : Improve)

ขั้นนี้คือการได้ทางแก้ไขและการทำการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้ทำงานจำนวนมากต้องการมาให้ถึงขั้นนี้ตั้งแต่เริ่มโครงการ นิสัยการเริ่มต้นแก้ปัญหาโดยไม่ทำความเข้าใจปัญหานั้นเป็นนิสัยที่รุนแรง จนกระทั่งทีมหลายทีมคิดว่าเป็นสิ่งที่ท้าทายที่ยังคงยึดมั่นอยู่ในความเคร่งครัดของกระบวนการ DMAIC ที่ให้คุณค่ากับการถามคำถาม การตรวจสอบ การตั้งสมมุติฐาน และการใช้ข้อมูล

เมื่อพบว่า ทางแก้ปัญหาเป็นไปได้หลายทาง ทีมเริ่มทำการวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์จำนวนมาก รวมทั้งต้นทุนและผลกำไรถูกนำมาใช้เพื่อเลือกทางแก้ที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากที่สุด ทางแก้สุดท้ายหรือชุดของการเปลี่ยนแปลงต้องได้รับการอนุมัติโดยแชมป์เปียนเสมอ และต้องได้รับการอนุมัติจากสมาชิกทั้งทีมด้วย หลังจากนั้นจะพัฒนาไปสู่การนำไปปฏิบัติจริง (Implement) ในบางบริษัทจึงได้เพิ่ม 1 ตัวที่สองเข้าไปและเรียกว่า DMAIIC

การนำไปปฏิบัติจริงไม่ใช่เป็นเพียงการดำเนินการตามที่วางไว้เท่านั้น การแก้ปัญหาแบบ DMAIC ต้องได้รับการบริหารอย่างรอบคอบและได้รับการตรวจสอบ โดยมีการทำ

โครงการนำร่อง ทีมดำเนินการวิเคราะห์ปัญหาอย่างระมัดระวังเพื่อพิจารณาว่าสิ่งใดอาจผิดพลาด และเตรียมพร้อมในการป้องกัน หรือจัดการกับความยุ่งยากที่อาจเกิดขึ้น การดำเนินการต้อง ถ่ายทอดให้กับสมาชิกในองค์กรได้รับทราบ เนื่องจากการมีส่วนร่วมถือเป็นสิ่งสำคัญซึ่งข้อมูลต้อง ได้รับการรวบรวม จัดลำดับ และกำหนดผลกระทบของทางแก้ปัญหาด้วย

ขั้นที่ 5 ควบคุม (C : Control)

การป้องกันไม่ให้เกิดการกลับมาสู่นิสัยหรือกระบวนการแบบเดิม เป็นวัตถุประสงค์ ของขั้นตอนการควบคุมในท้ายที่สุด เมื่อโครงการหนึ่งจบลงทีมต้องกลับเข้าสู่การทำงานตามปกติ หรือทำโครงการอื่นต่อไป ซึ่งเป็นวัฏจักรเช่นนี้ตลอดเวลา ความสำเร็จสุดท้ายของโครงการซิกซ์ซิกมา ได้แก่ การเห็นคุณค่าของทางแก้ไขใหม่ที่ได้รับการพัฒนาจากกระบวนการ DMAIC ซึ่ง หมายถึงผลประโยชน์ที่สมาชิกในองค์กรได้รับและเริ่มเข้าใจศักยภาพของระบบซิกซ์ซิกมาที่ทำให้ เกิดขึ้น (วิทยา สุหฤตดำรง และก้องเดชา บ้านมะหิงษ์, 2545: 45-64)

กระบวนการการแก้ไขปัญหาแบบ DMAIC มักถูกมองว่ามีลักษณะแบบย่ำไปย่ำมา ซึ่ง หมายความว่า จากขั้นตอนการกำหนดปัญหาไปสู่ขั้นตอนการควบคุมนั้นไม่ได้มีลักษณะเป็น เส้นตรง แต่มีลักษณะวิ่งกลับไปมาโดยการพิจารณาข้อสันนิษฐานที่ได้ทำไว้ก่อนและเติมเต็มสิ่งที่ ได้เคยทำซ้ำไปด้วยความเร่งรีบ สิ่งหนึ่งที่ยังคงเดิมไม่เปลี่ยนแปลงในการทำโครงการซิกซ์ซิกมา คือ ความต้องการความยืดหยุ่นของการทำงานกับการเปลี่ยนแปลงที่ต่อเนื่อง ซึ่งหมายความว่า ความสามารถในการดูดซับและการตีความข้อมูล รวมทั้งความจำเป็นในการเปิดกว้างและใส่ใจ ต่อผู้ที่มีส่วนในผลประโยชน์ของบริษัท ทีมที่สามารถทำสิ่งเหล่านี้สำเร็จได้ถือเป็นทีมที่มีข้อจำกัด น้อยในการแก้ปัญหาและพัฒนาความสามารถในการดำเนินการของธุรกิจ (วิทยา สุหฤตดำรง และก้องเดชา บ้านมะหิงษ์, 2545: 64)

3.4 การประยุกต์ใช้กลวิธีทางสถิติกับ ซิกซ์ซิกมา

กระบวนการซิกซ์ซิกมา ใช้กลวิธีและเครื่องมือทางสถิติได้หลากหลาย โดยผู้เลือกใช้ให้ เหมาะสมกับลักษณะขององค์กรที่นำกระบวนการซิกซ์ซิกมาไปใช้ ในการวิจัยครั้งนี้ ถือว่า สถานศึกษาเป็นการให้บริการ จึงขอเสนอตัวอย่างการใช้กลวิธีและเครื่องมือทางสถิติ ตามหลัก Smarter Six Sigma Solution (S⁴) ของ Breyfogle (1999) ซึ่งอธิบายถึงการใช้ซิกซ์ซิกมา และ กลวิธีทางสถิติเพื่อเพิ่มศักยภาพของโครงการ โดยประกอบไปด้วยเครื่องมือทางสถิติแบบธรรมดา

ไปจนถึงสถิติขั้นสูง Zinkgraf และ Snee ได้เสนอเครื่องมือทางสถิติที่จำเป็น 8 ประการ ในการบรรลุการบริหารงานแบบ ซิกซ์ซิกมา ซึ่งทั้ง 8 ข้อนี้สามารถแสดงได้ตามตารางที่ 3 ซึ่งมีลักษณะคล้ายกันกับ Breyfogle ที่ได้สรุปขั้นตอนสู่การประยุกต์ใช้ซิกซ์ซิกมา กับองค์กร 21 ขั้นตอน ดังได้แสดงตามตารางที่ 4

ตารางที่ 3 เครื่องมือของ Zinkgraf และ Snee

บริษัท Six Breakthrough Technologies กับเครื่องมือที่ใช้
1. แผนผังกระบวนการ (Process Maps)
2. ตารางสาเหตุและผลกระทบ (Cause-and-Effects Matrix)
3. การวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement Systems Analysis)
4. การศึกษาความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Studies)
5. การวิเคราะห์ผลกระทบจากความเสียหาย (Failure Modes and Effects Analysis - FMEA)
6. การศึกษาผลกระทบแบบหลายด้าน (Multi-Vari Studies)
7. การออกแบบการทดสอบ (Design of Experiments – DOE)
8. แผนการควบคุม (Control Plan)

(นักฎพัณฑ์ เขจรนนทน และคณะ, 2546: 34)

ตารางที่ 4 เครื่องมือ 21 ขั้นตอนสู่ Six Sigma สำหรับกระบวนการบริการ

(Breyfogle, 1999 อ้างถึงใน ญัฎฐพันธ์ เขจรนันท์ และคณะ, 2546: 263-268)

ขั้นที่	การปฏิบัติ	ผู้มีส่วนร่วม	แหล่งข้อมูล
1	กำหนดความต้องการของลูกค้า ว่าสิ่งใดวิกฤติ และสมควรจัดทำเป็นโครงการเร่งด่วน ทำการกำหนดขอบเขตของโครงการ หา KPOVs ที่จะใช้ในมาตรวัดของโครงการ จัดทำ Balanced Scorecard รวมทั้ง COPQ และ RTY Matrix	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และ Manager Championing Project	ทั่วทั้งองค์กร
2	กำหนดผู้มีส่วนร่วมในโครงการ กำหนดรูปแบบของโครงการและความถี่ในการนำเสนอรายงาน	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และ Manager Championing Project	ทั่วทั้งองค์กร
3	อธิบายถึงผลกระทบต่อธุรกิจ โดยเน้นตัวเลขทางการเงินที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และฝ่ายการเงิน	ทั่วทั้งองค์กร
4	วางแผนโครงการ พิจารณาใช้ “การประสานเครื่องมือ 21 ขั้นตอน” เพื่อช่วยในการสร้างโครงการ และบริหารงานโดยแผนการดำเนินงานที่แสดงกำหนดการทำงาน (Gantt Chart)	ทีมงาน และ Manager Championing Project	ทั่วทั้งองค์กร
5	เริ่มคัดสรรมาตรวัดต่างๆ ของโครงการให้สอดคล้องกับแต่ละช่วงเวลา และศึกษาผลกระทบของตัวแปรที่มีผลในระยะยาว สร้างแผนการปฏิบัติงาน (Run Chart) และแผนระดับ 30,000 ฟุต ฟุต (30000 Foot Level Control Plan) พร้อมทั้งผังควบคุม (Control Chart) ของ KPOVs การทำผังควบคุมกระบวนการ จะช่วยลดปัญหาเฉพาะหน้าอันไม่ทราบสาเหตุ	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และทีมงาน	ข้อมูลปัจจุบันและที่ได้เก็บรวบรวมไว้

ตารางที่ 4 เครื่องมือ 21 ขั้นตอนสู่ Six Sigma สำหรับกระบวนการบริการ (ต่อ)

ขั้นที่	การปฏิบัติ	ผู้ร่วมงาน	แหล่งข้อมูล
6	เนื่องจากการกำหนดกระบวนการในธุรกิจบริการทำได้ไม่ค่อยชัดเจนจึงควรกำหนดความสามารถและสมรรถนะของกระบวนการในระยะยาว ด้วย KPOVs ที่เน้นความถี่ของการเกิดเหตุการณ์นั้นๆ (เช่น 80% ของเวลาที่ KPOV ตอบสนองอยู่ในขอบเขตที่ต้องการ) พยายามอธิบายความสัมพันธ์ต่างๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบผลลัพธ์จากการปฏิบัติงานต่างๆ และควรใช้แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) เพื่อแยกแยะประเภทของความผิดปกติใดๆ ไปด้วย	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และทีมงาน	ข้อมูลปัจจุบันและที่ได้เก็บรวบรวมไว้
7	สร้างแผนผังกระบวนการ (Process Flowchart / Process Map) ในกระบวนการปัจจุบันให้เห็นระดับของรายละเอียดที่ต้องดำเนินการอย่างชัดเจน	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และทีมงาน	ทั่วทั้งองค์กร
8	สร้าง Cause & Effect Diagram เพื่อแจกแจงตัวแปรที่มีผลต่อผลของกระบวนการ โดยใช้ Process Flowchart และ Pareto Chart ของความผิดปกติด้านคุณภาพ ช่วยในการกำหนดสิ่งที่ต้องดำเนินการสำหรับทางแก้ไข	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และทีมงาน	ทั่วทั้งองค์กร
9	สร้าง Cause & Effect Matrix เพื่อหาความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรที่มีผลกระทบต่อการให้บริการ และ KPOVs โดยการป้อนตัวแปรที่ได้จาก Cause & Effect Diagram ลงไปใน Matrix นี้	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และทีมงาน	ทั่วทั้งองค์กร
10	การวิเคราะห์ระบบการวัด ควรเน้นไปที่ตัวเกณฑ์ต่างๆ ของกระบวนการและกระบวนการวัดให้มาก ไม่ควรเน้นไปที่ตัวบุคคลที่อยู่ในกระบวนการให้บริการ คนที่ว่ามันไม่สมควรถูกแจกแจง หรือแยกแยะเกี่ยวกับความผิดปกติใดๆ	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และทีมงาน	ทั่วทั้งองค์กร

ตารางที่ 4 เครื่องมือ 21 ขั้นตอนสู่ Six Sigma สำหรับกระบวนการบริการ (ต่อ)

ขั้นที่	การปฏิบัติ	ผู้ร่วมงาน	แหล่งข้อมูล
11	จัดอันดับความสำคัญของตัวแปรป้อนเข้าจาก Cause & Effect Matrix โดยใช้ Pareto Chart จากระดับคะแนนที่ได้ ให้นำมาแสดงเป็น รายละเอียดของตัวแปร เพื่อที่จะนำไปสู่การสร้าง KPIVs	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และ ทีมงาน	ทั่วทั้งองค์กร
12	เน้นการพิจารณา FMEA โดยเตรียมที่จะสร้าง FMEA จากระบบที่มีอยู่ให้สอดคล้องกับ ข้อผิดพลาดต่างๆ ที่ได้มาจาก Cause & Effect Matrix และตรวจทานแผนควบคุมกระบวนการ (Control Plan)	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และ ทีมงาน	ทั่วทั้งองค์กร
13	เก็บข้อมูลเพื่อประเมินความสัมพันธ์ของ KPIV / KPOV ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และ ทีมงาน	ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้
14	ใช้ Multi-Vari Chart, Box Plot และ เครื่องมือ อื่นๆ ที่เสนอผลงานออกมาในลักษณะรูปภาพ เพื่อที่จะได้นำเสนอแหล่งที่มาของตัวแปรและ ความแตกต่างที่เกิดขึ้นในกระบวนการ	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และ ทีมงาน	จากการวิเคราะห์ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ ย้อนหลัง (Passive Data Analysis)
15	ทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Test) เพื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของข้อมูล	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และ ทีมงาน	จากการวิเคราะห์ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ ย้อนหลัง (Passive Data Analysis)
16	ใช้ Variance Components Analysis เพื่อที่จะ ทราบถึงต้นตอของความผันแปรของการ ให้บริการ เช่น แหล่งที่มาของความผันแปรในแต่ละ วัน หรือในแต่ละหน่วยงาน เป็นต้น	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และ ทีมงาน	จากการวิเคราะห์ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ ย้อนหลัง (Passive Data Analysis)
17	ใช้ Correlation, Regression และ Analysis of Variance เพื่อศึกษา ผลกระทบของ KPIVs ที่มีผลต่อ KPOVs	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และ ทีมงาน	จากการวิเคราะห์ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ ย้อนหลัง (Passive Data Analysis)

ตารางที่ 4 เครื่องมือ 21 ขั้นตอนสู่ Six Sigma สำหรับกระบวนการบริการ (ต่อ)

ขั้นที่	การปฏิบัติ	ผู้ร่วมงาน	แหล่งข้อมูล
18	พิจารณาใช้ Factorial DOEs เพื่อประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในแต่ละกระบวนการให้บริการ ซึ่งจะช่วยให้เราเห็นการมีปฏิสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และทีมงาน	จากการทดลองปฏิบัติจริง (Active Experiment)
19	กำหนดการจัดการที่เหมาะสมสำหรับ KPIVs ที่ได้จาก DOEs และเครื่องมืออื่นๆ	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และทีมงาน	จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ย้อนหลัง (Passive Data Analysis) และจากการทดลองปฏิบัติจริง (Active Experiment)
20	ปรับแผนควบคุม (Control Plan) เพื่อที่จะได้ใช้ผังควบคุมระดับ 50 ฟุต (50 Foot Level Control Plan) เพื่อแยกสาเหตุที่เกิดความผิดปกติจาก KPIVs	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และทีมงาน	จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ย้อนหลัง (Passive Data Analysis) และจากการทดลองปฏิบัติจริง (Active Experiment)
21	ตรวจสอบการปรับปรุงกระบวนการ และความสามารถ/สมรรถนะของกระบวนการ (Capability/Performance) โดยการทดลองสถิติจัดทำรายงานโครงการขั้นสุดท้าย โดยอธิบายถึงผลที่จะได้รับจากโครงการ รวมทั้งผลที่จะได้รับจากระดับล่างขององค์กร รายงานของโครงการนี้สามารถให้ผู้อื่นในองค์กรนำไปศึกษาและประยุกต์ใช้ได้ ติดตามผลระยะ 3 เดือน และ 6 เดือน หลังจากเสร็จสิ้นโครงการเพื่อให้แน่ใจว่าเกิดการปรับปรุงโครงการและก่อให้เกิดประโยชน์จริง	ผู้ปฏิบัติ Six Sigma และทีมงาน	จากการทดลองปฏิบัติจริง (Active Experiment) และ/หรือจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ (Collected Data)

จากตารางที่ 3 และ 4 พบว่า มีการใช้เครื่องมือและวิธีการจำนวนมากในการผลักดันให้เกิดโครงการ S⁴ ได้ ขึ้นอยู่กับกิจการ วิธีการ และลักษณะของการนำไปใช้ ไม่ว่าจะเป็นด้านการผลิต การพัฒนา หรือการบริการ การบริหารให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้นไม่มีกฎเกณฑ์ที่ตายตัวว่าต้องทำอะไรบ้าง หรือดเว้นสิ่งใดบ้าง อีกทั้งไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับก่อนหลังตามตาราง แต่ละโครงการนั้นมีวิธีการที่ลงตัวของแต่ละโครงการเอง ลำดับขั้นตอนและวิธีการจึงขึ้นอยู่กับลักษณะความแตกต่างของแต่ละโครงการเป็นสำคัญ ซึ่งก็คือการลดหรือขยายขั้นตอน DMAIC ของกระบวนการซิกซ์ซิกมา นั่นเอง บทบาทของซิกซ์ซิกมาในองค์กร เปรียบเสมือนชุดเครื่องมืออุปกรณ์ การนำเครื่องมือชนิดใดไปใช้ขึ้นอยู่กับความชำนาญและประสบการณ์ของผู้ที่นำเครื่องมือนั้นไปใช้งาน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำกระบวนการการแก้ไขปัญหาแบบ DMAIC มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และบูรณาการการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณเข้าไปในกระบวนการ รวมทั้งการใช้การประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณในการปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ดังจะกล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นและการประเมินความต้องการจำเป็น ในลำดับต่อไป

ตอนที่ 4 ความต้องการจำเป็นและการประเมินความต้องการจำเป็น

การประเมินความต้องการจำเป็น และกระบวนการซิกซ์ซิกมา สอดคล้องในด้านจุดหมาย คือ การปรับปรุงการบริการ และในด้านกระบวนการ คือ กระบวนการในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ การประเมินความต้องการจำเป็น โดยเฉพาะการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ ยังใช้การวิจัยและประเมินผลในทุกขั้นตอนของการดำเนินงาน เพื่อให้มีข้อมูลหลักฐานรองรับการตัดสินใจที่หนักแน่น เพื่อให้เห็นภาพของการประเมินความต้องการจำเป็นชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นและการประเมินความต้องการจำเป็น โดยแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ ความหมายของความต้องการจำเป็น ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น ประเภทของการประเมินความต้องการจำเป็น ขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็น และการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ ดังนี้

4.1 ความหมายของความต้องการจำเป็น

ความต้องการจำเป็น (needs) ในพจนานุกรมของเว็บสเตอร์ (Webster's Encyclopedic Dictionary, 1994: 1636) ให้ความหมายของความต้องการจำเป็นว่า หมายถึง การขาดแคลนสิ่งที่มีความจำเป็น สิ่งที่ยปรารถนา หรือสิ่งที่เป็นประโยชน์ มีผู้กำหนดนิยามและให้ความหมายของความต้องการจำเป็นไว้หลากหลาย แต่ในที่นี้ขอเสนอความหมายในทางการประเมิน ดังนี้

Stufflebeam และคณะ (1985: 6-7) ให้ความหมายของความต้องการจำเป็นโดยสรุปว่า หมายถึง สิ่งที่ยจำเป็นต้องได้รับการตอบสนองหรือก่อให้เกิดประโยชน์เมื่อได้รับการตอบสนอง ความต้องการจำเป็นตามแนวคิด Stufflebeam และคณะ ได้ให้นิยามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นออกเป็น 4 มุมมอง ดังนี้

1) มุมมองด้านความแตกต่าง (discrepancy view) ความต้องการจำเป็น หมายถึง ความแตกต่างระหว่างผลการปฏิบัติงานที่ต้องการกับผลการปฏิบัติงานที่สังเกตได้จากการปฏิบัติจริง

2) มุมมองด้านความเป็นประชาธิปไตย (democratic view) ความต้องการจำเป็น หมายถึง ความต้องการของคนส่วนใหญ่ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มอ้างอิงที่เชื่อถือได้

3) มุมมองด้านการวิเคราะห์ (analytic view) ความต้องการจำเป็น หมายถึง สารสนเทศในหน่วยงานที่บุคลากรผู้มีความสามารถได้พิจารณาถึงความเห็นว่า มีความสำคัญต่อหน่วยงานและจะทำให้เกิดการพัฒนานในหน่วยงาน

4) มุมมองด้านการวินิจฉัย (diagnostic view) ความต้องการจำเป็น หมายถึง สิ่งที่ได้พิจารณาแล้วว่าถ้าขาดหายไปจะทำให้เกิดความเสียหายต่อหน่วยงาน

Witkin และ Altschuld (1995: 4) ให้ความหมายว่า ความต้องการจำเป็น คือ ความแตกต่างหรือช่องว่าง (gap) ระหว่างสิ่งที่เป็นอยู่ (what is) หรือสภาพที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและสิ่งที่ควรจะเป็น (what should be) หรือสภาพที่พึงปรารถนา

Kaufman (2000: 47) ให้ความหมายว่า ความต้องการจำเป็น คือ ช่องว่าง (gap) ระหว่างผลที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและผลที่ต้องการ

สุวิมล ว่องวาณิช (2542: 12) ให้ความหมายว่า ความต้องการจำเป็น เป็นความแตกต่างระหว่างสิ่งที่มุ่งหวังหรือสิ่งที่ต้องการ (expected or desired outcome) กับสิ่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน (current outcome) โดยความแตกต่างที่เกิดขึ้นจะบอกสภาพปัญหาที่มีอยู่

4.2 ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น

การประเมินความต้องการจำเป็น (needs assessment) เป็นกระบวนการที่เป็นระบบซึ่งใช้เพื่อกำหนดความแตกต่างระหว่างสภาพที่มุ่งหวังกับสภาพที่เป็นอยู่จริง ส่วนใหญ่จะเน้นที่ความแตกต่างของผลลัพธ์ (outcome gaps) จากนั้นมีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความแตกต่างนั้น แล้วเลือกความต้องการจำเป็นที่สำคัญมาแก้ไข (สุวิมล ว่องวาณิช, 2548: 76) ดังนั้นการประเมินความต้องการจำเป็นจึงเข้ามาเกี่ยวข้องกับการวางแผนและพัฒนาองค์กร มีผู้ให้ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็นไว้ ดังนี้

Kaufman และ English (1979: 8) ให้ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็นไว้ ดังนี้

- 1) การประเมินความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการหาความต้องการที่เป็นผลสุดท้ายหรือผลผลิตหรือผลลัพธ์ที่ได้
- 2) การประเมินความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการสังเกต ทดลองเพื่อต้องการหาผลผลิตมาเทียบกับเกณฑ์แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาการ
- 3) การประเมินความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการในการหาค่าความเที่ยง (reliability) ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 4) การประเมินความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการที่ใช้เป็นเครื่องมือชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างผลที่ได้กับผลที่ต้องการแล้วนำมาจัดเรียงลำดับความสำคัญก่อนนำไปปฏิบัติ

Witkin (1984 อ้างถึงใน ฉัตรชนก สายสุวรรณ, 2548: 32) ให้ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็นว่า คือ กระบวนการที่เป็นระบบ เพื่อจัดเรียงลำดับความสำคัญก่อนหลังและการตัดสินใจเกี่ยวกับแผนการดำเนินการและการจัดสรรทรัพยากร

Witkin และ Altschuld (1995: 4) ให้ความหมายว่า การประเมินความต้องการจำเป็น เป็น กระบวนการวิเคราะห์อย่างเป็นแบบแผนเป็นทางการเพื่อให้เห็นถึงความต้องการจำเป็นและเลือก ความต้องการจำเป็นนี้มาวางแผนเพื่อดำเนินการต่อไป

สุวิมล ว่องวาณิช (2542: 14) กล่าวสรุปว่า การประเมินความต้องการจำเป็นเป็น กระบวนการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสภาพในปัจจุบัน (what is) กับสภาพที่ควรจะเป็น (what should be) ที่มีระบบเพื่อจัดลำดับความสำคัญก่อนหลัง โดยเป็นการระบุความต้องการ จำเป็น พิจารณาตัดสินความขัดแย้ง ตรวจสอบสภาพทั่วไปตามธรรมชาติและสาเหตุที่ทำให้เกิด ความต้องการจำเป็น และจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังของสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อเป็น ข้อมูลในการตัดสินใจเกี่ยวกับการปรับปรุงแก้ไข การจัดสรรงบประมาณ การจัดทำแผนการ ดำเนินงานขององค์กร

4.3 ประเภทของการประเมินความต้องการจำเป็น

นักการศึกษาได้แบ่งประเภทของการประเมินความต้องการจำเป็นไว้ ดังนี้

Kaufman และ English (1979: 69-71) จัดแยกประเภทของการประเมินความต้องการ จำเป็นไว้ 2 ประเภท ตามขอบข่ายของการประเมิน คือ การประเมินความต้องการจำเป็นภายนอก (external needs assessment) และการประเมินความต้องการจำเป็นภายใน (internal needs assessment) เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งประเภทวิธีการประเมินความต้องการจำเป็นดังกล่าว ได้แก่ ขอบข่ายการ ดำเนินงานและประโยชน์ที่ได้จากการประเมินความต้องการจำเป็น นั่นคือ การ ประเมินความต้องการจำเป็นภายในเป็นการวิเคราะห์ตีความความต้องการจำเป็นเพื่อศึกษา จัดลำดับ คัดเลือกความต้องการจำเป็นภายในขอบเขตขององค์กร ในขณะที่การประเมินความต้องการ จำเป็นภายนอก เป็นการประเมินความต้องการจำเป็นที่มุ่งหวังจะให้ได้ความต้องการจำเป็นที่เป็น ประโยชน์ต่อองค์กร ทั้งในปัจจุบันและในอนาคตต่อองค์กรและต่อสังคมโดยส่วนรวม

Witkin และ Altschuld (1995: 10) จัดแยกประเภทของการประเมินความต้องการจำเป็น ตามระดับความต้องการ 3 ระดับ ซึ่งแต่ละระดับเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายสำหรับการประเมิน ความต้องการจำเป็น ดังนี้

ระดับที่ 1 (ปฐมภูมิ) เป็นการประเมินความต้องการจำเป็นของกลุ่มผู้รับบริการ เช่น นักเรียน ลูกค้า คนไข้ผู้ใช้ข้อมูล ผู้แลกเปลี่ยน ผู้ที่มีศักยภาพเป็นลูกค้า

ระดับที่ 2 (ทุติยภูมิ) เป็นการประเมินความต้องการจำเป็นของผู้ให้บริการและผู้วางนโยบาย เช่น ครู ผู้ปกครอง พนักงานที่อยู่ในสังคม ผู้ให้การดูแลรักษา ผู้เชี่ยวชาญในด้านการดูแลสุขภาพ พนักงานในโรงแรม พนักงานไปรษณีย์ เจ้าหน้าที่บรรณารักษ์ ผู้บริหาร ผู้บังคับบัญชา ผู้จัดการ

ระดับที่ 3 (ตติยภูมิ) เป็นการประเมินความต้องการจำเป็นที่เกี่ยวกับทรัพยากรหรือการแก้ไขปัญหา เช่น อาคาร อุปกรณ์อำนวยความสะดวก เครื่องมือ พัสดุ เทคโนโลยี โปรแกรม ขนาดห้องเรียน กระบวนการผ่าตัด ระบบการนำข้อมูลมาใช้ การขนส่ง เงินเดือนและผลประโยชน์ ระบบการจัดส่งโปรแกรม การจัดแบ่งเวลา สภาพแวดล้อมในการทำงาน

สุวิมล ว่องวานิช (2542: 15-16) กล่าวว่า ความต้องการจำเป็นแบ่งได้หลายประเภท ขึ้นอยู่กับลักษณะที่ใช้ในการจัดประเภท ดังนี้

- 1) ระดับความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นขององค์กร (organizational needs) ความต้องการจำเป็นของบุคลากร (personal needs) ความต้องการจำเป็นของกลุ่ม (group needs) เป็นต้น
- 2) สาระเนื้อหาของความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาบุคลากร (staff development needs) ความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรม (development needs) ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร (curriculum development needs)
- 3) ระดับความลึกซึ้งของความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นตามการรับรู้ (felt needs หรือ perceived needs) ความต้องการจำเป็นเชิงวิเคราะห์ (analytical needs)
- 4) สิ่งที่ถูกประเมิน เช่น ความต้องการจำเป็นด้านปัจจัย (input needs) ความต้องการจำเป็นด้านกระบวนการ (process needs) ความต้องการจำเป็นด้านผลลัพธ์ (outcome needs) ความต้องการจำเป็นด้านการแก้ปัญหา (solution needs)
- 5) ช่วงเวลาที่ต้องการกำหนดความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นในปัจจุบัน (present หรือ current needs) ความต้องการจำเป็นในอนาคต (future needs)
- 6) ธรรมชาติของข้อมูลที่แสดงถึงความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นเชิงคุณลักษณะ (qualitative needs) ความต้องการจำเป็นเชิงปริมาณ (quantitative needs)

7) เจ้าของความต้องการจำเป็น ซึ่งแบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ความต้องการจำเป็นปฐมภูมิ (primary needs) ซึ่งเป็นความต้องการจำเป็นของผู้รับบริการ (service receivers) ในทางการศึกษาส่วนใหญ่เป็นความต้องการจำเป็นของนักเรียน และความต้องการจำเป็นทุติยภูมิ (secondary needs) ซึ่งแบ่งเป็นความต้องการจำเป็นของผู้ให้บริการ (service providers) เช่น ความต้องการจำเป็นของผู้บริหาร

4.4 ขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็น

การประเมินความต้องการจำเป็นทำได้หลายแบบ หลายวิธีแตกต่างกันตามประเภทของการประเมินความต้องการจำเป็น และจุดมุ่งหมายของความต้องการจำเป็นที่กำหนดขึ้น Witkin (1984 อ้างถึงใน ฉัตรชนก สายสุวรรณ, 2548: 35) กล่าวว่า ไม่มีวิธีการประเมินความต้องการจำเป็นวิธีใดเพียงวิธีเดียวเป็นวิธีที่ดีที่สุด นักประเมินความต้องการจำเป็นต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานของตน และอาจใช้วิธีต่างๆ หลายวิธีผสมผสานกันได้ เนื่องจากความหลากหลายของวิธีการประเมินความต้องการจำเป็น และสรุปรวมวิธีการต่าง ๆ เป็นหมวดหมู่ สร้างเป็นกรอบความคิดและเรียกกรอบความคิดในการวางแผนการดำเนินการ การกำหนดยุทธวิธีรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และการจัดเรียงลำดับความสำคัญของการประเมินความต้องการจำเป็นทั้งหมดทุกขั้นตอนว่า รูปแบบหรือโมเดล (model) และจัดประเภทของโมเดลการประเมินความต้องการจำเป็นแยกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. โมเดลการตัดสินใจ (decision making model) โมเดลกลุ่มนี้ประกอบด้วยโมเดลย่อยหลายแบบ แต่ละแบบใช้การวิเคราะห์หรือรทประโยชน์พหุมิติในการประเมินความต้องการจำเป็น โมเดลที่สำคัญ ได้แก่ โมเดลการตัดสินใจในการบริการบุคคลและโมเดลการตัดสินใจทางการศึกษา
2. โมเดลการตลาด (marketing model) โมเดลในกลุ่มนี้เป็นโมเดลการประเมินความต้องการจำเป็นที่ใช้กันมากในกลุ่มธุรกิจ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับสินค้าและการบริการจากประชากรผู้บริโภคที่เป็นเป้าหมาย
3. โมเดลความแตกต่าง (discrepancy model) โมเดลความแตกต่างมีหลักการในการประเมินความต้องการจำเป็น จากการพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่างสถานะที่เป็นอยู่กับสถานะในอุดมคติที่ควรจะเป็น โมเดลในกลุ่มนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากในวงการศึกษา

แม้ว่าโมเดลการประเมินความต้องการจำเป็นจะมีแตกต่างกันหลากหลายรูปแบบ แต่โมเดลแต่ละแบบมีวัตถุประสงค์หลักคล้ายคลึงกัน ต่างกันแต่วัตถุประสงค์ย่อยที่เป็นรายละเอียด

และวิธีดำเนินการในส่วนปลีกย่อย เมื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มโมเดลการประเมินความต้องการจำเป็นที่ใช้กับหน่วยงานหรือองค์กรทางการศึกษา วัตถุประสงค์และวิธีการดำเนินการของโมเดลในกลุ่มนี้มีความคล้ายคลึงกันมากขึ้น โดยที่ Witkin (1984 อ้างถึงใน ฉัตรชนก สายสุวรรณ, 2548: 35-36) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็นด้วยการสำรวจและการใช้โมเดลความแตกต่างเป็นวิธีการที่ใช้กันมากที่สุดในหน่วยงานหรือองค์กรทางการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนและยุทธวิธีในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนสำหรับการประเมินความต้องการจำเป็น ดังนี้

- 1) การเตรียมการสำหรับการประเมินความต้องการจำเป็น
- 2) การออกแบบประเมินความต้องการจำเป็น
- 3) การดำเนินการประเมินความต้องการจำเป็น
- 4) การรายงานผลและการใช้ประโยชน์ผลการประเมินความต้องการจำเป็น

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินความต้องการจำเป็นนั้น เป็นการวิเคราะห์เพื่อจัดประเภทความต้องการจำเป็น จัดเรียงลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็น และวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น Witkin อธิบายว่าการวิเคราะห์สาเหตุของความต้องการจำเป็นมีความสำคัญมากและนักประเมินสามารถออกแบบโดยใช้เทคนิคต่าง ๆ กัน เช่น การวิเคราะห์เหตุและผล (cause and effect analysis) การวิเคราะห์สาเหตุ (causal analysis) การวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลว (fault tree analysis หรือ FTA) ซึ่ง แต่ละวิธีมีเทคนิควิธีที่มีขั้นตอนการดำเนินงานแตกต่างกัน การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดเรียงลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นถือได้ว่าเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการประเมินความต้องการจำเป็น แต่เป็นขั้นตอนที่นักประเมินต้องออกแบบตั้งแต่เริ่มต้นการประเมินความต้องการจำเป็น

Alschild และ Witkin (2000, อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2548: 100) เห็นว่าการประเมินความต้องการจำเป็นมีลักษณะคล้ายคลึงกับการประเมินแบบมีระบบโดยทั่วไป จึงเสนอแผน 3 ระยะ (Three-phase Plan) สำหรับการประเมินความต้องการจำเป็น ดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะก่อนการประเมินหรือระยะสำรวจ ในระยะนี้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินความต้องการจำเป็น มีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นที่มีอยู่ วางแผนการดำเนินงานโดยกำหนดขอบเขตและประเด็นของความต้องการจำเป็น กำหนดจุดมุ่งหมายของความต้องการจำเป็น แหล่งข้อมูล การใช้ประโยชน์ข้อมูล และพัฒนาแผนการดำเนินงาน

สำหรับระยะที่ 2 รวมทั้งกำหนดเกณฑ์สำหรับการประเมินการประเมินความต้องการจำเป็นในแต่ละขั้นตอน

ระยะที่ 2 การประเมินหรือระยะการเก็บรวบรวมข้อมูล คณะกรรมการประเมินความต้องการจำเป็นทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น จัดลำดับความต้องการจำเป็น และวิเคราะห์สาเหตุ

ระยะที่ 3 หลังการประเมินหรือระยะการนำผลไปใช้ประโยชน์ คณะกรรมการประเมินความต้องการจำเป็นนำผลการประเมินความต้องการจำเป็นไปใช้ประโยชน์โดยการเชื่อมโยงข้อมูลและแผนการดำเนินงานที่ได้รับ งานหลักคือการจัดลำดับความสำคัญก่อนหลัง และเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา การจัดทำแผนปฏิบัติงาน การนำเสนอข้อมูลที่ได้รับจากการประเมินความต้องการจำเป็นแก่ผู้ตัดสินใจและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการจัดเตรียมแผนสำหรับดำเนินการเพื่อขจัดปัญหาที่เกิดจากความต้องการจำเป็น หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ

4.5 การประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์

การประเมินความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) เป็นเครื่องมือในการวางแผนให้กิจกรรมบรรลุตามเป้าหมาย ที่ทำได้ทั้งก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการ นอกจากนี้การประเมินความต้องการจำเป็นเป็นเทคนิคที่ช่วยในการสำรวจความต้องการหรือปัญหาที่เกิดขึ้นของหน่วยงานซึ่งนอกจากจะสะท้อนปัญหาที่จะต้องแก้ไขแล้ว ยังสามารถนำไปสู่การกำหนดเป้าหมายที่เป็นทางเลือกในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ (สุวิมล ว่องวานิช, 2548: 79) ทั้งนี้ การประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ (complete needs assessment) เป็น กระบวนการประเมินความต้องการจำเป็นที่ให้ข้อมูลครบถ้วนเบ็ดเสร็จและมีกิจกรรมดำเนินการ ระบุถึงความต้องการจำเป็นและการจัดลำดับความต้องการจำเป็น หลังจากนั้นนำความต้องการจำเป็นมาวิเคราะห์หาสาเหตุปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา และต่อจากนั้นศึกษาทางเลือกในการจัดการกับสาเหตุของปัญหา และกำหนดทางเลือกเพื่อที่จะนำไปปฏิบัติ ดังนั้น การประเมินความต้องการจำเป็นสมบูรณ์แบบจึงมีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการระบุความต้องการจำเป็น (needs identification) ขั้นการวิเคราะห์สาเหตุความต้องการจำเป็น (needs analysis) และการกำหนดแนวทางแก้ไข (needs solution selection)

1) การระบุความต้องการจำเป็น (needs identification) คือ ขั้นตอนที่จะระบุสภาพความแตกต่างระหว่าง การกำหนดสิ่งที่มุ่งหวัง และสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน ที่ได้จากการจัดลำดับความสำคัญแล้ว

2) การวิเคราะห์สาเหตุความต้องการจำเป็น (needs analysis) คือ ขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุที่ส่งผลต่อความต้องการจำเป็น

3) การกำหนดแนวทางแก้ไข (needs solution selection) คือ ขั้นตอนที่จัดความต้องการจำเป็นให้หมดไป โดยมีการตัดสินใจเพื่อสรุปขั้นสุดท้ายว่าทางเลือกใดที่สมควรนำไปปฏิบัติมากที่สุด

เนื่องจากการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ (complete needs assessment) มีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนได้แก่ การระบุความต้องการจำเป็น การวิเคราะห์สาเหตุความต้องการจำเป็น และการกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหา ดังนั้นเทคนิคที่ใช้จริงมี 3 กลุ่มตามขั้นตอน 3 ขั้นตอนอันได้แก่ 1) กลุ่มเทคนิคเกี่ยวกับการกำหนดและจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (Priority-Setting Technique) 2) กลุ่มเทคนิควิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Causal-analysis Technique) 3) กลุ่มเทคนิคการกำหนดทางเลือก (Needs solution selection) จากเทคนิคการประเมินความต้องการจำเป็น สุวิมล ว่องวาณิช (2548: 134) ได้จำแนกเทคนิคดังกล่าวออกเป็น 8 กลุ่ม โดยไม่มีหลักเกณฑ์ตายตัว ปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เทคนิคที่ใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็น

ข้อ	เทคนิคการประเมิน ความต้องการจำเป็น	(1) การกำหนด ความต้องการ จำเป็น	(2) การจัดลำดับ ความสำคัญ	(3) การวิเคราะห์ สาเหตุ	(4) การกำหนด ทางเลือกในการ แก้ไขปัญหา
1	การใช้ข้อมูลที่มีอยู่แล้ว				
1.1	ตัวบ่งชี้ทางสังคม	/			
1.2	การวิจัย	/		/	/
2	การสำรวจ				
2.1	การใช้แบบสอบถาม	/		/	
2.2	การสัมภาษณ์ การสอบถาม ผู้รู้	/		/	
2.3	การสังเกต	/		/	
3	กระบวนการกลุ่ม				
3.1	เทคนิคกลุ่มสมมติ	/		/	/
3.2	การสนทนากลุ่มแบบเจาะจง	/		/	/
3.3	การระดมความคิด	/		/	/
3.4	สมัชชาชุมชน	/		/	/
3.5	ประชาพิจารณ์	/		/	
4	การจัดอันดับความสำคัญ ของความต้องการจำเป็น				
4.1	การวิเคราะห์ความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ย	/			
4.2	การจัดเรียงลำดับ		/		
4.3	Magnitude Estimation Scaling (MES)		/		
4.4	Priority Needs Index (PNI)		/		
4.5	Weighted Needs Index (WNI)		/		
4.6	Del – N		/		

ตารางที่ 5 เทคนิคที่ใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็น (ต่อ)

ข้อ	เทคนิคการประเมิน ความต้องการจำเป็น	(1) การกำหนด ความต้องการ จำเป็น	(2) การจัดลำดับ ความสำคัญ	(3) การวิเคราะห์ สาเหตุ	(4) การกำหนด ทางเลือกในการ แก้ไขปัญหา
4.7	Pair-Weight Procedure (PWP)		/	/	/
4.8	Card Sort		/	/	/
5	การวิเคราะห์เชิงสาเหตุ				
5.1	การวิเคราะห์แผนภูมิแก๊งปลา (Fishboning)			/	
5.2	การวิเคราะห์สาเหตุของความ ล้มเหลว (Fault Tree Analysis)			/	
6	การวิเคราะห์ผลกระทบ				
6.1	การวิเคราะห์อรรถประโยชน์- พหุลักษณะ (MAUT)				/
6.2	การวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ (Cross Impact Analysis)				/
7	เทคนิคเชิงอนาคต				
7.1	Delphi Technique	/		/	/
7.2	Scenario	/		/	/
7.3	Future Wheel Analysis	/		/	/
8	อื่น ๆ				
8.1	DACUM	/			
8.2	Concept Mapping	/		/	/
8.3	Photovoice	/		/	/
8.4	Storyboarding	/		/	/
8.5	Costs-Consequence Analysis				/

(สุวิมล ว่องวาณิช, 2548: 136)

ตอนที่ 5 การจัดการเรียนการสอน

การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้ เพื่อความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยนำเสนอความหมายของการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

การจัดการเรียนการสอน ปรากฏขึ้นเมื่อแนวคิดทางการสอนเริ่มเปลี่ยนแปลงไปจากแนวคิดที่ให้ครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน มาเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ (ทิตินา แชมมณี, 2547: 4) แนวคิดนี้สะท้อนออกมาให้เห็นในคำศัพท์ “instruction” ซึ่งหมายถึงการเรียนการสอน โดยมีความหมายต่างจากคำว่า “teaching” ไปบ้าง ดังนี้ (Buch, 1973 อ้างถึงใน ทิตินา แชมมณี, 2547: 4-5)

1. การเรียนการสอน คำนึงถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนในการเรียนการสอน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ แทนการที่ครูเป็นศูนย์กลางในการเรียน ซึ่งเป็นลักษณะของการสอน
2. การเรียนการสอน เป็นการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติต่างๆ โดยมีการเตรียมการ มีการวางแผนตามหลักวิชา มีขั้นตอนหรือกระบวนการสอนที่เป็นแบบแผนชัดเจน มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย เป็นการใช้ศาสตร์การสอนมากกว่าในเรื่องของการสอน
3. การเรียนการสอน ครอบคลุมปฏิสัมพันธ์หลายรูปแบบ มิใช่เพียงปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับบุคคลเท่านั้น อาจเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสื่อต่างๆ ก็ได้ ในขณะที่การสอนเน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับมนุษย์คือครูกับผู้เรียน
4. การเรียนการสอน มักเกิดขึ้นในสถานการณ์ของการเรียนการสอน ในขณะที่การสอนเกิดได้ทุกหนแห่งไม่จำกัดเวลาและสถานที่

ทิตินา แชมมณี (2527, อ้างถึงใน เบญจพร เกียรติกำจรวงศ์, 2548: 84) ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนว่า การจัดการเรียนการสอน หมายถึง สภาพหรือลักษณะการเรียนการสอนที่จัดขึ้นตามหลักการ ทฤษฎี ปรัชญา แนวคิด หรือความเชื่อต่างๆ โดยอาศัยวิธีสอนและเทคนิคต่างๆ เข้ามาช่วยให้สภาพการเรียนการสอนเป็นไปตามหลักการที่ยึด ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการทำให้หลักสูตรสัมฤทธิ์ผล

กรมวิชาการ (2542: 3) ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนว่า หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอน นักเรียน การถ่ายทอดความรู้ ความคิด หรือแนวปฏิบัติจากครูผู้สอน ไปสู่นักเรียน ด้วยวิธีตามที่ครูผู้สอนได้เลือกแล้ว

จากการให้ความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอน หมายถึง การดำเนินการหรือการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนตามหลักการหรือทฤษฎีของผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด

ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการศึกษา การประกันคุณภาพการศึกษา การประเมินความต้องการจำเป็น และการนำกระบวนการซิกซ์ซิกมาไปใช้ในการปรับปรุงการบริการ สรุปได้ดังนี้

6.1 งานวิจัยในประเทศ

มัยดี แวดราแม (2547) ได้วิเคราะห์หมันทัศน์ที่คลาดเคลื่อน และการปฏิบัติในการประเมินคุณภาพการศึกษา พบว่าสถานศึกษามีหมันทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่สำคัญคือ การประเมินงานเฉพาะกิจทำเฉพาะช่วงที่มีผู้มาประเมิน การประเมินภายในจำเป็นต้องสร้างเอกสารประกอบการประเมินในทุกตัวบ่งชี้ ผู้ที่ใช้ผลการประเมินคือครู และนักเรียนในสถานศึกษาเท่านั้น และการประเมินคุณภาพการศึกษาคือการประเมินเพื่อขอใบรับรองจาก สมศ.

เก็จนงก เอื้อวงศ์ (2546) ทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งเสริมและปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินการในระบบการประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่าสถานศึกษาส่วนใหญ่ดำเนินการครบกระบวนการ คือมีการวางแผน การดำเนินการ และการตรวจสอบประเมินและปรับปรุงคุณภาพ แต่การดำเนินการแต่ละด้านยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ปัจจัยที่ส่งเสริมการดำเนินการประกันคุณภาพการศึกษาได้แก่ ผู้บริหารมีความมุ่งมั่น ทุ่มเท สนใจใฝ่เรียนรู้ ใช้ทั้งการบริหารแบบมีส่วนร่วมและการบริหารแบบเข้มงวด การมีวัฒนธรรมองค์กรที่ดี มีชุมชนและกรรมการสถานศึกษาให้ความสำคัญและให้การสนับสนุน ตลอดจนกฎหมายที่ให้โรงเรียนดำเนินการประกันคุณภาพ สำหรับปัจจัยที่เป็นอุปสรรค ได้แก่ การมีวัฒนธรรมองค์กรที่แตกแยก

แข่งขัน ไม่ให้เกียรติและไม่ไว้ใจกัน ขาดการยอมรับในความสามารถของเพื่อนครู ครูไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง และครูไม่เพียงพอ ครูขาดความรับผิดชอบ

นิสาร์ตน์ ตริโรจน์อนันต์ (2545) ได้พัฒนาและวิเคราะห์กลุ่มพหุของโมเดลคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่าปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของกระบวนการดำเนินงานการปฏิรูปการศึกษาได้แก่ การบริหารแบบมีส่วนร่วม สภาพแวดล้อมของโรงเรียน การพัฒนาครู โดยปัจจัยทั้งสามตัวมีน้ำหนักองค์ประกอบเป็น 4.5 เท่าของน้ำหนักองค์ประกอบของการประเมินผลการเรียนและกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเป็น 6.5 เท่าของน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงคุณภาพผลผลิต

ปริญญญา โทศลสิริพจน์ (2547) ได้พัฒนากิจกรรมและเทคนิคการประเมินความต้องการจำเป็นสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ และศึกษาผลการใช้กิจกรรมและเทคนิคการประเมินความต้องการจำเป็นที่พัฒนาขึ้น โดยทำการศึกษากับครูกรณีศึกษา จำนวน 2 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5 จำนวน 59 คน จากโรงเรียนวัดปทุมคงคา พบว่า 1. กิจกรรมการประเมินความต้องการจำเป็นมี 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการทำโครงการที่มีอยู่เดิม 2) ด้านการเลือกประเด็นการศึกษา 3) ด้านการวางแผนการทำโครงการ 4) ด้านการดำเนินการทำโครงการตามแผน 5) ด้านการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น และ 6) ด้านการเขียนรายงานโครงการ และการนำเสนอโครงการ 2. เทคนิคการประเมินความต้องการจำเป็นที่ใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็นครั้งนี้มี 2 ประเภท คือ 1) เทคนิคการสำรวจ ได้แก่ การสัมภาษณ์ การสังเกต การตรวจผลงาน การประเมินตนเอง และการรายงานตนเอง และ 2) เทคนิคกระบวนการกลุ่ม ได้แก่ วิธีการสนทนากลุ่มกับนักเรียน ผู้มีส่วนร่วมในการประเมินความต้องการจำเป็น ได้แก่ ครูผู้สอน และนักเรียน 3. หลังการใช้กิจกรรมและเทคนิคการประเมินความต้องการจำเป็นพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการทำโครงการสูงกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ส่วนใหญ่ยังอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่ควรจะเป็น 4. ครูและนักเรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมและเทคนิคการประเมินความต้องการจำเป็นสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ

มนัญญา งามแสง (2547) ได้ประเมินความต้องการจำเป็นด้านทักษะการประเมินภายในของครูอนุบาล เพื่อกำหนดความต้องการจำเป็นด้านทักษะการประเมินภายในสำหรับครูอนุบาล วิเคราะห์ปัจจัยสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อความต้องการจำเป็นด้านทักษะการประเมินภายในของครูอนุบาล

และวิเคราะห์กลยุทธ์ทางเลือกในการแก้ปัญหาความต้องการจำเป็นที่เหมาะสมในแต่ละบริบท โดยใช้การวิจัยเชิงสำรวจและพหุเทศาภรณ์ศึกษา พบว่า ครอบงุมบาลมีความต้องการจำเป็นด้านการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งเป็นทักษะที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน รองลงมาคือ การสร้างเครื่องมือ ด้านการวางกรอบการประเมิน และการเขียนรายงานการประเมิน ปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อความต้องการจำเป็นด้านทักษะการประเมินของครอบงุมบาลคือ ความพร้อมของครุในด้านการประเมินภายใน ประสบการณ์การได้รับคำปรึกษา โดยโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ความต้องการจำเป็นด้านทักษะการประเมินภายในสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และอธิบายความแปรปรวนของความต้องการจำเป็นทักษะการประเมินภายในได้ร้อยละ 20 กลยุทธ์การพัฒนาทักษะการประเมินที่เหมาะสมที่สุดคือกลยุทธ์การการอบรมเชิงปฏิบัติและนำไปใช้ปฏิบัติจริง ควบคู่กับการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานตามแผน มีการนิเทศ กำกับ ติดตาม ผลการปฏิบัติงานของครุอย่างต่อเนื่อง

นพดล เฟื่องเด่นขจร (2547) ได้ปรับปรุงความพร้อมในการตอบสนองในอุตสาหกรรมบริการทันตกรรม โดยการหาแนวทางเพื่อลดเวลาที่ผู้ป่วยต้องใช้ในการรับบริการ และเพิ่มความพร้อมในการให้บริการข้อมูล โดยมีคลินิกบริการทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นกรณีศึกษา งานวิจัยนี้ใช้แนวคิดและขั้นตอนของ ลีน ซิกซ์ซิกมา ซึ่งประกอบด้วย การนิยามปัญหา การวัดและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาการวิเคราะห์สาเหตุ การปัญหา การหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข และการควบคุมและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งพบว่า ปัญหาที่สำคัญของหน่วยงานกรณีศึกษา คือ เวลารอคอยเพื่อทำการรักษายาวนาน สาเหตุหลักเกิดจากการจัดสรรจำนวนทันตแพทย์ในแต่ละประเภทไม่สอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วยที่ต้องการเข้ารับการรักษา ซึ่งก่อให้เกิดแถวคอยสะสมเป็นจำนวนมาก จึงได้พิจารณาปรับเปลี่ยนและจัดสรรจำนวนชั่วโมงทำงานของทันตแพทย์ใหม่ให้สอดคล้องกับความต้องการเข้ารับบริการของผู้ป่วย ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณพบว่า สามารถกำจัดแถวคอยสะสมของทุกประเภทการรักษาได้ภายใน 3.7 เดือน นอกจากนี้ยังได้มีการใช้เทคนิคการจำลองปัญหาเพื่อตัดสินใจในเรื่องรูปแบบของการตรวจคัดกรองที่ทำให้ระยะเวลาในการรับบริการน้อยกว่ารูปแบบเดิม ในปัญหาเรื่องความล่าช้าในขั้นตอนการชำระเงิน พบว่าหลังจากพิจารณาปรับเปลี่ยนการทำงานของเจ้าหน้าที่ สามารถลดเวลารอเพื่อชำระเงินค่ารักษาได้จาก 7 นาที เหลือ 2 นาที และในขั้นตอนการนัดหมายล่าช้า พบว่า การสร้างระบบการจัดเรียงและค้นหาแฟ้มใหม่โดยใช้รหัสเอกสารและป้ายดัชนี สามารถลดเวลาค้นหาแฟ้มจาก 2 นาที เหลือ 10 วินาที สำหรับแนวทางอื่นๆ ที่ไม่สามารถวัดผลได้ภายในระยะเวลาวิจัย ได้มีการ

ประเมินความคุ้มค่าของการนำแนวทางไปใช้ โดยผู้บริหารของคลินิก ซึ่งพิจารณาในเรื่องระดับความสามารถของแนวทางในการแก้ปัญหา และค่าใช้จ่ายในการนำแนวทางไปใช้ พบว่าทุกแนวทางที่สร้างขึ้นมีความคุ้มค่าในการนำไปปฏิบัติ ในขั้นตอนการควบคุมและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ได้มีการสร้างตัววัดผลของสถานะการดำเนินงาน และตัววัดปัจจัยนำเข้าที่มีผลต่อสถานะการดำเนินงาน พร้อมกำหนดวิธีการวัดและความถี่ในการตรวจติดตามตัววัดด้วย

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Maki (1992) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงแบบแผนการทำงานขององค์กรและคุณภาพการสอนของครูในประเทศญี่ปุ่น พบว่า มีการเสนอให้จัดสรรความร่วมมือและบทบาทแนะแนวให้แก่วิชาชีพครูเป็นการภายใน โดยให้ครูอาวุโสบางคนได้รับตำแหน่ง “ซุนิน” ซึ่งต้องรับผิดชอบด้านวิชาการ สุขภาพของนักเรียน หรือการแนะแนวงานประจำของโรงเรียนและกิจการของระดับชั้นเรียนหนึ่งชั้น

White และ Roesch (1993) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อมโยงระหว่างผลการเรียนของนักเรียน คุณภาพการสอน และนโยบายทางการศึกษา ของโรงเรียนรัฐบาล 7 แห่ง ใน Fairfax County สหรัฐอเมริกา พบว่า ครูและผู้บริหารของแต่ละโรงเรียนค้นคว้าหาความรู้โดยการอ่านอ้างอิง แลกเปลี่ยนข้อมูลและใช้การวิจัยล่าสุดจากวารสารทางวิชาการ หนังสือและการประชุมปฏิบัติการในหัวข้อที่ศึกษา มีตั้งแต่การจัดการที่เน้นสถานที่จนถึงการสื่อสารแบบองค์รวม และการประเมินผลจากแฟ้มงานของนักเรียน นอกจากนี้ ครูยังเขียนและเสนอผลงานระดับชาติเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้จากท้องถิ่น หนังสือที่จัดพิมพ์ในปี ค.ศ. 1993 มีตั้งแต่บทความในวารสาร Educational Leadership การเสนอผลงานในที่ประชุมระดับชาติ มลรัฐ และเขต บทความในหนังสือพิมพ์ของท้องถิ่นและของมลรัฐ จนถึงสำนักพิมพ์ของเขตและวารสารที่เกี่ยวกับโรงเรียน

Hamalainen และ Jakela (1993) ได้ศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของครูในประเทศฟินแลนด์ พบว่าการดำเนินงานของโรงเรียนแห่งหนึ่งในประเทศฟินแลนด์ มีการดำเนินงานและทำวิจัยร่วมกับมหาวิทยาลัย และพบว่า โครงการวิจัยก่อให้เกิดการบูรณาการงานประจำของครู นอกจากนั้นยังอนุญาตให้ครูแต่ละคนลาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการทุก 7 ปี เพื่อเน้นการทำวิจัย และจากการทำวิจัยทำให้ครูเกิดการพัฒนาทั้งตนเองและงาน นอกจากนั้นยังนำผลการวิจัยไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง ครูหลายคนมีบทบาทสำคัญในการผลิตวัสดุการสอนใหม่ๆ เพื่อใช้ใน

หลักสูตรการฝึกอบรมครูประจำการแห่งชาติ แม้ว่าระดับการมีส่วนร่วมในการวิจัยนี้ไม่ได้เป็นแบบฉบับของโรงเรียนอื่นในฟินแลนด์ แต่เป้าหมายระดับชาติเพื่อการศึกษาของครูในประเทศนี้ ยังรวมถึงการเตรียมครูใหม่ เพื่อชี้เฉพาะ วิเคราะห์และแก้ปัญหาทางด้านวิชาชีพและวิชาการในสาขาของตน เพื่อสนับสนุนการพัฒนาวิชาชีพของตนเพื่อแสวงหาข้อมูลทางวิชาการใหม่ๆ ที่จำเป็นในสาขาวิชานั้น

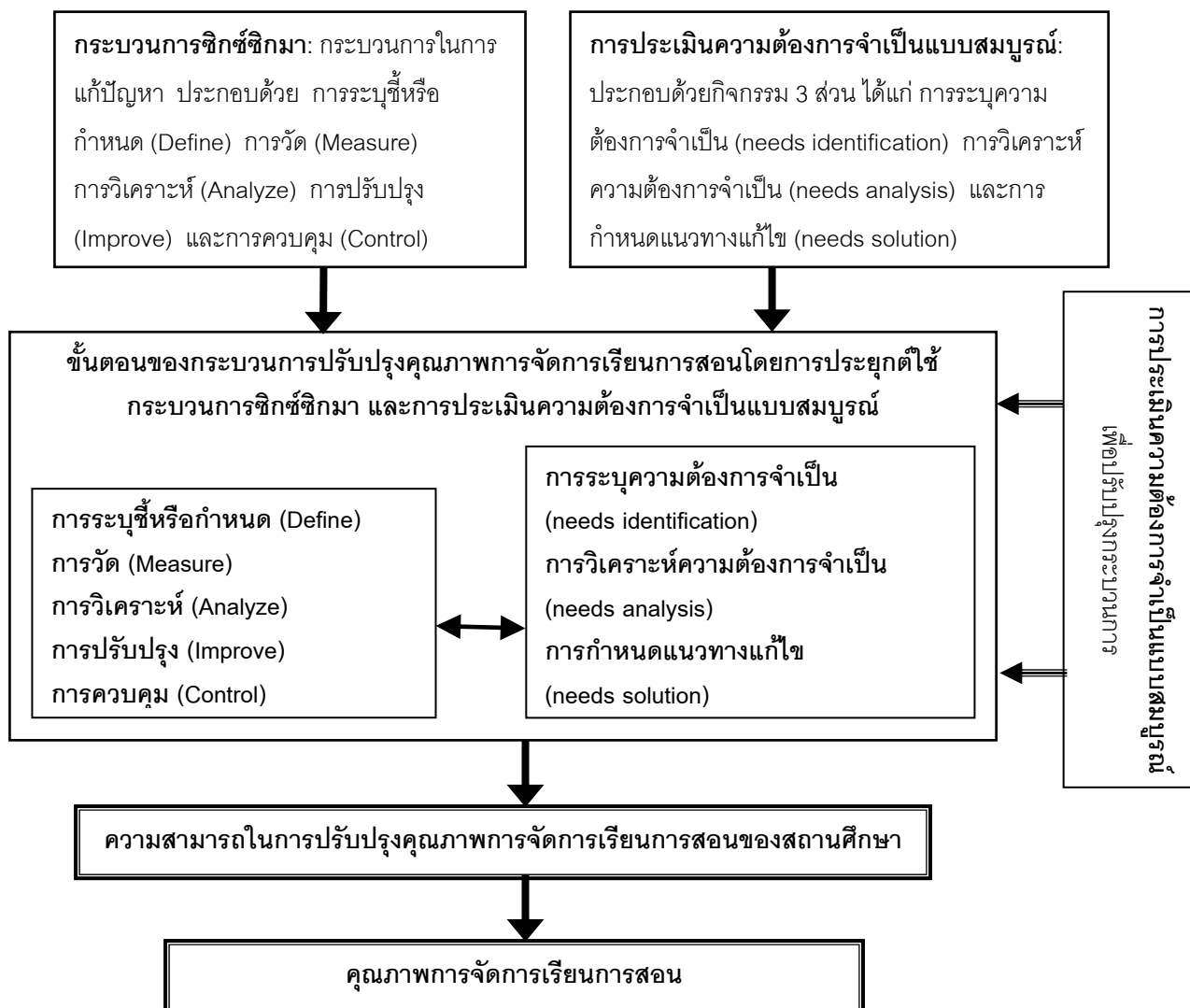
Osokoya (2005) ได้ศึกษาความต้องการจำเป็นและความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ประเทศไนจีเรีย ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน 600 คน จาก 120 โรงเรียน โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถาม Likert-type scale จำนวน 28 หัวข้อ ที่ได้จากการคำถามปลายเปิด จากนั้นนำมาวิเคราะห์โดยใช้ factor-analysis พบว่า ความต้องการจำเป็นและความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ประเทศไนจีเรีย ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีค่า eigen สูงสุด 6 ตัวแปร ได้แก่ 1) การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่มีจำนวนผู้เรียนมากเกินไป 2) การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ปกครอง จะช่วยสร้างความเข้าใจให้ผู้ปกครองโดยเฉพาะเจตคติของผู้ปกครองต่อการเรียน 3) การยกระดับสถานะในสังคม เพราะในสังคมเชื่อว่าการมีอาชีพครูเนื่องจากประกอบอาชีพอื่นไม่ได้ 4) การได้รับความช่วยเหลือหรือโอกาสในการเรียนรู้ทางวิชาการและวิทยาการสอนเพิ่มเติม 5) การได้รับเงินเดือนเพิ่ม และ 6) ภาระงานต้องเป็นส่วนหนึ่งของตัวชี้วัดสำหรับการเลื่อนตำแหน่ง

Staker (2003) ทำการศึกษา โดยการนำสองวิธีการในการปรับปรุงคุณภาพ ได้แก่ Plan-Do-Study-Act และ ซิกส์ซิกมา มาใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในโปรแกรมการศึกษาต่อเนื่องของแพทย์ กล่าวคือ แพทย์ทุกคนต้องได้รับการปรับปรุงด้านทักษะในการดูแลสุขภาพผู้ป่วย และการวัดและการรายงานผลของคลินิก เนื่องจากในทางปฏิบัติทั่วไป แพทย์มักไม่เข้ามายุ่งเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพ หรือการวัดและการรายงานผลของคลินิก เหตุผลหลักคือการไม่ได้รับผลตอบแทนจากงานเหล่านี้ รวมทั้งรับรู้ว่าการปรับปรุงการปฏิบัติงานเหล่านี้ไม่ได้เพิ่มมูลค่าและเป็นการเสียเวลา ซึ่งการขาดความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมือพื้นฐานในการวัดผลลัพธ์ของการปฏิบัติงานและการปรับปรุงการปฏิบัติงาน เป็นความล้มเหลวของการศึกษาแพทย์ในการสอนทักษะเหล่านี้ และขาดความสามารถในการแนะนำรูปแบบที่จะนำไปใช้ในทางปฏิบัติ จึงได้นำสองวิธีการในการปรับปรุงคุณภาพ ได้แก่ Plan-Do-Study-Act และซิกส์ซิกมา มาใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องมือพื้นฐานที่เข้าใจและใช้ได้ง่าย ไปใช้ในโปรแกรม

การศึกษาต่อเนื่องของแพทย์ทุกโปรแกรม พบว่า โปรแกรมการศึกษาต่อเนื่องของแพทย์ สามารถสอนการใช้เครื่องมือเบื้องต้นในการวัดผลงานของคลินิกได้ การใช้ Sigma Metric และ control chart สามารถพัฒนาสมรรถนะหลักในการใช้ practice-based learning และ systems-based practice ได้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้สามารถสรุปแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย เพื่อพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมา และการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ ได้ดังนี้

แผนภาพที่ 4 กรอบแนวคิดการวิจัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยใช้พหุเทศกรณีศึกษา (multi-site case study) แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน มีขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษา วิเคราะห์ และบูรณาการกระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์

จากการศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการซิกซ์ซิกมา และการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ พบว่า กระบวนการซิกซ์ซิกมาเป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนอย่างชัดเจน เรียกว่า DMAIC ใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงปราศจากตำหนิหรือข้อบกพร่อง โดยมีการตั้งเป้าหมายแน่ชัดในการเพิ่มระดับคุณภาพของซิกมา เพื่อให้เกิดการปรับปรุงคุณภาพของการผลิตและการบริการ ในส่วนของการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์เป็นกระบวนการที่มีจุดมุ่งหมายในการกำหนดแนวทางแก้ไข ปัญหา โดยอาศัยการระบุความต้องการจำเป็นและการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ซึ่งต้องผ่านการจัดลำดับความสำคัญแล้ว การบูรณาการกระบวนการเกิดจากการนำขั้นตอนหลักของกระบวนการทั้งสองมาเชื่อมต่อกันเป็นเนื้อเดียวกัน โดยนำจุดแข็งของการดำเนินการตามขั้นตอนมาประสานกัน และเลือกใช้เครื่องมือจากทั้งสองกระบวนการ ที่พิจารณาแล้วว่ามีความเหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งต้องอาศัย ครู เป็นผู้ขับเคลื่อนกระบวนการ

ขั้นที่ 2 การพัฒนาหลักการและขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการ

การเรียนการสอน

หลักการของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน มาจากหลักการสำคัญของของซิกซ์ซิกมา คือ การหาวิธีจัดข้อบกพร่องหรือความผิดพลาดของผลิตภัณฑ์ให้มากที่สุด โดยใช้ข้อมูลอย่างครบถ้วน และมีการจัดลำดับความสำคัญ ซึ่งเป็นหลักการสำคัญของการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูร์น ตลอดจนการดำเนินการอย่างต่อเนื่องซึ่งเป็นการปรับปรุงคุณภาพ

ขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน เกิดจากการบูรณาการขั้นตอนหลัก DMAIC 5 ขั้นตอนของกระบวนการซิกซ์ซิกมา และขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนของการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูร์น นอกจากนั้นยังเพิ่มขั้นตอนการสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม และการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา เข้าไปเพื่อให้กระบวนการที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมกับบริบททางการศึกษา กล่าวคือ การสร้างทีมเป็นการคัดเลือกสมาชิกจากครูที่มีความพร้อมในการให้เวลากับโครงการ และพร้อมในการเรียนรู้สิ่งใหม่ การฝึกอบรมทีมมีขึ้นเพื่อให้สมาชิกของทีมมีความรู้และทักษะเพียงพอในการดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการและสามารถดำเนินการในโครงการใหม่ต่อไปได้ สำหรับการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา มีขึ้นเพื่อให้ทีมได้พบทวนการแก้ปัญหาที่เชื่อว่ามิใช่ข้อบกพร่องและควรปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นอย่างไร ขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการ

ประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูร์น

ขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน	ขั้นตอนของซิกซ์ซิกมา	ขั้นตอนของการประเมินความต้องการจำเป็น
1. การระบุปัญหา	1. การกำหนดปัญหา	1. ระบุความต้องการจำเป็น
2. การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม	-	-
3. การวัดขนาดของปัญหา	2. การวัด	1. ระบุความต้องการจำเป็น
4. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	3. การวิเคราะห์	2. การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น
5. การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา	4. การปรับปรุง	3. การกำหนดแนวทางแก้ไข
6. การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา		
7. การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก	5. การควบคุม	-

จากตารางที่ 6 ขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา

การระบุปัญหา เป็นการระบุและเลือกปัญหาที่มีความน่าจะเป็นในการดำเนินการแก้ไขได้สำเร็จมากที่สุด โดยการเลือกปัญหาอยู่บนพื้นฐานของประโยชน์ของสถานศึกษา และสามารถแก้ไขให้ประสบความสำเร็จได้

ขั้นที่ 2 การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม

การสร้างทีม ต้องเลือกสมาชิกที่สามารถร่วมดำเนินการได้ตลอดโครงการ และมีความพร้อมในการเรียนรู้สิ่งใหม่ การฝึกอบรมทีมดำเนินควบคู่ไปกับการลงมือปฏิบัติงานจริงซึ่งเน้นการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และเครื่องมือที่ใช้

ขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา

การวัดขนาดของปัญหา เป็นการกำหนดปัญหาที่แท้จริงที่ได้จากการวัด โดยคำนวณหาระดับคุณภาพของซิกมาเพื่อให้เห็นระดับของเสียหรือข้อบกพร่องที่เกิดจากปัญหาที่เลือกไว้ในขั้นที่ 1 แล้วนำไปสู่ขั้นต่อไปคือการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เป็นการวิเคราะห์เพื่อหารากฐานของสาเหตุของปัญหา ซึ่งต้องอาศัยแนวคิดที่หลากหลายและทำการตรวจสอบก่อนสรุปสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา

วิธีการแก้ปัญหาอาจเป็นไปได้หลายทาง จึงต้องดำเนินการวิเคราะห์ประกอบกับหลักเกณฑ์หลายประการ เพื่อให้เห็นถึงผลที่อาจเกิดขึ้นจากการแก้ไขปัญหานั้นทั้งทางบวกและลบ วิธีการแก้ปัญหาที่เลือกต้องมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหานั้น โดยทีมกำหนดเกณฑ์และกำหนดการประเมินผลวิธีแก้ปัญหาควบคู่ไปด้วย ในส่วนของการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นต้องมีการทำโครงการนำร่อง หรือทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา จากนั้นทีมดำเนินการวิเคราะห์การใช้วิธีแก้ปัญหาเพื่อหาข้อบกพร่องและปัญหาในการใช้วิธีการแก้ปัญหานั้น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขในขั้นตอนต่อไป

ขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา

การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา เป็นการทบทวนการดำเนินการแก้ปัญหานั้นว่ามีปัญหาใดเกิดขึ้นในการแก้ปัญหาของทีมหรือไม่ อย่างไร โดยการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหานี้ทำหลังจากได้นำร่องการแก้ปัญหาไปแล้ว

ขั้นที่ 7 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก

การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก มีขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วกลับมาเป็นปัญหาอีก เมื่อโครงการจบลงที่มต้องหาแนวทางและวิธีการในการควบคุมผลสำเร็จของการแก้ปัญหาให้คงอยู่ตลอดไป และทีมดำเนินการประเมินผลการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งหมด ตลอดจนคำนวณหาระดับคุณภาพของซิกมาเพื่อเปรียบเทียบกับระดับคุณภาพของซิกมาที่คำนวณไว้ในขั้นที่ 3 ว่าผลของการแก้ปัญหาส่งผลให้ระดับคุณภาพของซิกมาเพิ่มขึ้นอย่างน้อยเพียงใด

เมื่อได้ขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนแล้ว จากนั้นดำเนินการกำหนดขั้นตอนย่อย กำหนดกิจกรรม เลือกรุ่นมือที่ใช้/เทคนิคที่ใช้ ตลอดจนพิจารณา กำหนดผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรมของแต่ละขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 7

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียน

การสอน

ผู้วิจัยนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นให้ ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบจำนวน 4 คน (รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ดูในภาคผนวก ก หน้า 157) โดย ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

1) กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนควรเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง ไม่มีที่สิ้นสุด แต่กระบวนการซิกมาซิกมาเป็นกระบวนการที่ใช้เครื่องมือทางสถิติที่มุ่งลด การผันแปรของคุณภาพผลิตภัณฑ์ในงานอุตสาหกรรมซึ่งให้ผลเชิงสถิติ ไม่ได้ให้ผลเชิงพลวัตที่มีความต่อเนื่อง

2) ในการกำหนดปัญหา (D: Define) ให้จำแนกลูกค้า (Customers) เช่น ผู้เรียน ผู้ปกครอง นายจ้าง ออกจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) เช่น กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน สำนักงานงบประมาณ สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา เป็นต้น เนื่องจาก กระบวนการซิกมาเน้นที่ลูกค้าไม่จำเป็นต้องไปถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

3) ในการวัดขนาดของปัญหา (M: Measure) ให้ระมัดระวังในการวัดปัจจัยออก และผลลัพธ์ เพราะมีนิยามที่แตกต่างกัน เนื่องจากการวัดปัจจัยออกหรือผลผลิตเน้นผลที่เกิดขึ้นที่ ในขณะที่ผลลัพธ์เป็นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากผลลัพธ์

ตารางที่ 7 ขั้นตอน กิจกรรม เครื่องมือที่ใช้/เทคนิคที่ใช้ และผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม ของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดย
การประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูร์น

ขั้นตอน	กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้ / เทคนิคที่ใช้	ผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม
<p>ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา</p> <p>1.1 การค้นหาปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมดซึ่งส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอน</p> <p>1.2 การเลือกปัญหาที่ทีมน่าจะทำได้สำเร็จมากที่สุด และกำหนดลำดับก่อนหลังในการทำงาน</p>	<p>1) การประชุมชี้แจงหลักการและขั้นตอนของการระบุปัญหา</p> <p>2) การระดมความคิดเพื่อค้นหาปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอน</p> <p>1) การเลือกปัญหา</p> <p>2) การกำหนดลำดับก่อนหลังในการทำงาน</p>	<p>Priority Needs Index (PNI_{modified}) หรือเครื่องมืออื่นในตารางที่ 5</p>	<p>หัวหน้าโครงการ ผู้บริหาร</p> <p>หัวหน้าโครงการ ผู้บริหาร</p>

ตารางที่ 7 ขั้นตอน กิจกรรม เครื่องมือที่ใช้/เทคนิคที่ใช้ และผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม ของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดย การประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูร์น (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้ / เทคนิคที่ใช้	ผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม
<p>ขั้นที่ 2 การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม</p> <p>2.1 การเลือกสมาชิกของทีมโดยให้สมาชิกในทีมมีความหลากหลาย มาจากส่วนงานที่แตกต่างกัน และมาจากระดับการทำงานที่แตกต่างกัน</p> <p>2.2 การฝึกอบรมให้แก่สมาชิกของทีม การฝึกอบรมจะทำสลับกับการไปทำงานปกติตลอดระยะเวลาของกระบวนการ ซึ่งมีทั้งหมด 6 ครั้ง แต่ละครั้งใช้เวลา 3 – 9 ชั่วโมง</p> <p>2.3 การจัดทำเอกสารแผนการดำเนินงาน (Project Plan) เพื่อให้เห็นเป้าหมาย สิ่งที่ต้องทำ ผู้รับผิดชอบ และระยะเวลาในการดำเนินโครงการ</p>	<p>1) การประชุมชี้แจงหลักการและขั้นตอนของการเลือกสมาชิกของทีม</p> <p>2) การเลือกสมาชิกของทีม</p> <p>การประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 (การฝึกอบรมช่วงที่ 1/1 ใช้เวลา 6 ชั่วโมง) ชี้แจงหลักการและขั้นตอนของกระบวนการ แผนการดำเนินงาน การวัดขนาดของปัญหา และการเลือกเครื่องมือ</p> <p>การจัดทำแผนการดำเนินงาน</p>	<p>เลือกสมาชิกที่มีความสามารถ และมีโอกาสในการร่วมกันดำเนินโครงการจนบรรลุเป้าหมาย</p>	<p>หัวหน้าโครงการ ผู้บริหาร</p> <p>หัวหน้าโครงการ ทีม</p> <p>หัวหน้าโครงการ ทีม</p>

ตารางที่ 7 ขั้นตอน กิจกรรม เครื่องมือที่ใช้/เทคนิคที่ใช้ และผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม ของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดย การประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูร์ณ์ (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้ / เทคนิคที่ใช้	ผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม
<p>ขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา</p> <p>การวัดขนาดของปัญหาเป็นการวัดความมากน้อยของ ปัญหา โดยวัดจากองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน ได้แก่ 1) ปัจจัยออก (Output) หรือผลลัพธ์ (Outcome) 2) กระบวนการ (Process) และ 3) ปัจจัยนำเข้า (Input) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัญหาตามโครงการที่เลือกไว้ในขั้นที่ 1</p>	<p>การประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2 (การฝึกอบรมช่วงที่ 1/2 ใช้เวลา 3 ชั่วโมง) เครื่องมือในการวัดขนาดของ ปัญหา วัดขนาดของปัญหา และ คำนวณระดับคุณภาพของซิกมา</p>	<p>แบบสังเกตการเรียนการสอน แบบประเมินการเรียนการสอน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการ แบบประเมินความสามารถ แบบสัมภาษณ์ ระดับผลการเรียน ผลการประเมินจาก สมศ. ข้อมูลเชิงประจักษ์อื่นที่มีอยู่</p>	<p>หัวหน้าโครงการ ทีม</p>

ตารางที่ 7 ขั้นตอน กิจกรรม เครื่องมือที่ใช้/เทคนิคที่ใช้ และผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม ของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดย
การประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูร์น (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้ / เทคนิคที่ใช้	ผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม
<p>ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา</p> <p>ทำการวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหา</p>	<p>1) การประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 (การฝึกอบรมครั้งที่ 2/1 ใช้เวลา 3 ชั่วโมง)</p> <p>วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เลือกสาเหตุของปัญหา และเทคนิคแผนภูมิแก๊งปลา</p> <p>2) การวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหา</p>	<p>Fishboning Technique</p>	<p>หัวหน้าโครงการ</p> <p>ทีม</p>

ตารางที่ 7 ขั้นตอน กิจกรรม เครื่องมือที่ใช้/เทคนิคที่ใช้ และผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม ของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดย การประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูร์น (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้ / เทคนิคที่ใช้	ผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม
<p>ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา</p> <p>5.1 การระดมความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด และทำการวิเคราะห์ผลที่อาจเกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยวิธีการนั้นๆ ทั้งด้านบวกและด้านลบ รวมทั้งความเป็นไปได้ของแต่ละวิธีจะถูกนำมาใช้เพื่อเลือกทางแก้ที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากที่สุด</p> <p>5.2 การลงมือแก้ปัญหาที่ได้จากขั้นตอนที่ 5.1</p>	<p>1) การประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 4 (การฝึกอบรมช่วงที่ 2/2 ใช้เวลา 3 ชั่วโมง) เลือกสาเหตุของปัญหา</p> <p>2) การระดมความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาและผลที่อาจเกิดขึ้น</p> <p>3) การเลือกวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>1) การประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 5 (การฝึกอบรมช่วงที่ 2/3 ใช้เวลา 3 ชั่วโมง)</p> <p>การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาของวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>การกำหนดให้วิธีการแก้ปัญหานั้นไปสู่ระดับนโยบายของสถานศึกษา</p>		<p>หัวหน้าโครงการ ทีม</p> <p>หัวหน้าโครงการ ผู้บริหาร ทีม</p>

ตารางที่ 7 ขั้นตอน กิจกรรม เครื่องมือที่ใช้/เทคนิคที่ใช้ และผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม ของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดย
การประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูร์ณ์ (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้ / เทคนิคที่ใช้	ผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม
<p>ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา (ต่อ)</p>	<p>การกำหนดกรอบการประเมินและเกณฑ์ ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>2) การประชาสัมพันธ์ให้สมาชิกใน สถานศึกษาทราบถึงปัญหา วิธีการแก้ปัญหา และระยะเวลาในการดำเนินการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความเข้าใจและความร่วมมือในการ แก้ปัญหาทั้งองค์กร</p> <p>3) การดำเนินการแก้ปัญหา</p>		<p>ผู้บริหาร ทีม</p> <p>หัวหน้าโครงการ ผู้บริหาร ทีม สมาชิกในสถานศึกษา</p>

ตารางที่ 7 ขั้นตอน กิจกรรม เครื่องมือที่ใช้/เทคนิคที่ใช้ และผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม ของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดย
การประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้ / เทคนิคที่ใช้	ผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม
<p>ขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>ทีมทำการประเมินและติดตามผลวิธีการแก้ปัญหา และทำการปรับปรุงแก้ไขวิธีการ และเมื่อเสร็จสิ้นการดำเนินการแก้ปัญหา ทีมต้องประเมินวิธีการแก้ปัญหามาตามแนวทางที่กำหนดไว้</p>	<p>1) การประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 6 - 8 (การฝึกอบรมช่วงที่ 3 4 และ 5 ใช้เวลาครั้งละ 6 ชั่วโมง) การประเมินและติดตามผล</p> <p>การประชุมประเมินและติดตามผลวิธีการแก้ปัญหามาตามกรอบที่วางไว้ในขั้นที่ 5 เพื่อให้ทราบผลของการปฏิบัติการแก้ปัญหา</p> <p>การอภิปรายผลของการประเมินเพื่อปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>2) การนำวิธีการแก้ปัญหามาปรับปรุงแล้วไปใช้</p>		<p>หัวหน้าโครงการ ผู้บริหาร ทีม</p> <p>หัวหน้าโครงการ ผู้บริหาร ทีม สมาชิกในสถานศึกษา</p>

ตารางที่ 7 ขั้นตอน กิจกรรม เครื่องมือที่ใช้/เทคนิคที่ใช้ และผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม ของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดย การประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูร์น (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม	เครื่องมือที่ใช้ / เทคนิคที่ใช้	ผู้รับผิดชอบ/ผู้ร่วมกิจกรรม
<p>ขั้นที่ 7 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก</p> <p>ทีมทำการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหา ระดมความคิดเพื่อกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับ การแก้ไขแล้วมีความคงทนและแน่ใจได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก และจัดทำรายงานการแก้ปัญหาที่ ทำทั้งหมดส่งฝ่ายบริหารเพื่อเก็บเป็นข้อมูลและเป็น แนวทางในการแก้ไขปัญหาอื่นๆ ต่อไป</p>	<p>1) การประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 9 (การ ฝึกอบรมช่วงที่ 6 ใช้เวลา 6 ชั่วโมง)</p> <p>การประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาในภาพรวม ทั้งหมด และการคำนวณหาระดับคุณภาพของซิก มา</p> <p>การประชุมระดมความคิดเพื่อกำหนดแนว ปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับ การแก้ไขแล้วมีความ คงทนและแน่ใจได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก</p> <p>2) การให้ความเห็นชอบและการนำแนวปฏิบัติ นั้นไปสู่ระดับนโยบายของสถานศึกษา</p> <p>3) การจัดทำรายงานการแก้ปัญหาที่ทำทั้งหมด ส่งฝ่ายบริหาร</p>		<p>หัวหน้าโครงการ</p> <p>ผู้บริหาร</p> <p>ทีม</p> <p>ผู้บริหาร</p> <p>หัวหน้าโครงการ</p> <p>ทีม</p>

4) ควรพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้ให้เหมาะสมกับบริบทไทย โดยนำผลจากการทดลองใช้กระบวนการมาปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้ดีขึ้นและเหมาะสมกับบริบทไทย

5) ในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้และการนำเสนอผลของการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนควรมีนามิติในการบริหารจัดการภายในสถานศึกษามาพิจารณาและเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ด้วย

หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงนำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1) เพิ่มเติมหลักการของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้ เป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องโดยควบคุมความคงทนของการแก้ปัญหาไว้ ทั้งนี้ การดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการมีลักษณะเป็นพลวัตร เมื่อดำเนินการแก้ปัญหาหนึ่งจนจบกระบวนการแล้วต้องดำเนินการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนอื่นต่อไป

2) กำหนดลูกค้ำเป็น “นักเรียน” ในกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียน การสอน

3) กำหนดการวัดปัจจัยออก และผลลัพธ์ ให้มีความชัดเจน โดยการวัดผลที่ เกิดขึ้นทันทีเป็นการวัดปัจจัยออก ส่วนการวัดประโยชน์ที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากปัจจัยออกเป็นการวัด ผลลัพธ์

4) นำผลจากการทดลองใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน มาปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้นและเหมาะสมกับบริบทไทย โดยนำบริบทและวัฒนธรรมการ ทำงานของครู ตลอดจนอุปสรรคปัญหาที่พบจากการลงสนามมาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุง กระบวนการ

5) นามิติในการบริหารจัดการภายในสถานศึกษามาพิจารณาและเป็นแนวทางใน การปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน โดยศึกษาการบริหารและ จัดการภายในสถานศึกษาที่ส่งผลต่อการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ไปใช้มาเป็นข้อมูลประกอบในการปรับปรุงกระบวนการ

ระยะที่ 2 การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้กับ กรณีศึกษา

การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้กับกรณีศึกษา มีขั้นตอนการดำเนินงาน 2 ขั้นตอน ได้แก่ การเลือกกรณีศึกษา และการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเลือกกรณีศึกษา

ผู้วิจัยเลือกใช้พหุเทศะกรณีศึกษา (multi-site case study) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ในสถานศึกษาที่มีขนาดแตกต่างกัน ให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้สมบูรณ์ขึ้น

การเลือกกรณีศึกษา พิจารณาจากเกณฑ์ ดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา
2. เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 1 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็กจำนวน 1 โรงเรียน โดยเป็นโรงเรียนที่อยู่ในจังหวัดเดียวกัน เพื่อให้ได้โรงเรียนที่มีบริบทใกล้เคียงกัน
3. ผู้บริหารมีความสนใจ สนับสนุนให้ครูเข้าร่วมการวิจัยและให้การสนับสนุนในการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยเลือกโรงเรียนที่ตรงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2 โรงเรียน โดยเป็นโรงเรียนในจังหวัดภาคเหนือ ได้แก่ โรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนขนาดเล็ก ผู้วิจัยติดต่อผู้บริหารของโรงเรียนทั้งสองเพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย และได้รับการตอบรับให้ดำเนินการวิจัยได้ โดยมีรายละเอียดของโรงเรียนทั้งสอง ดังนี้

โรงเรียนขนาดใหญ่ เป็นโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง มีจำนวนครู 129 คน จำนวนนักเรียน 2,784 คน จำนวนห้องเรียน 68 ห้องเรียน โดยมีจำนวนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 20 คน ในโรงเรียนนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยกับครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โรงเรียนขนาดเล็ก เป็นโรงเรียนมัธยมขนาดเล็ก ตั้งอยู่ห่างจากอำเภอเมือง 45 กิโลเมตร มีจำนวนครู 20 คน โดยมีครูเข้าร่วมโครงการ 17 คน จำนวนนักเรียน 471 คน จำนวนห้องเรียน 15 ห้องเรียน ในโรงเรียนนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยกับครูทั้งโรงเรียน

ขั้นที่ 2 การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้

การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ ผู้วิจัยกำหนดแผนการนำกระบวนการไปใช้ โดยใช้เวลา 18 สัปดาห์ ตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน 2552 ถึง สัปดาห์แรกของเดือนมีนาคม 2553 โดยดำเนินการ ดังนี้

1. ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย และแนวทางในการทดลองใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้แก่ครูผู้ร่วมวิจัยของทั้งสองโรงเรียน

2. ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนทั้ง 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา

ประชุมชี้แจงหลักการและขั้นตอนของการระบุปัญหา และดำเนินการระดมความคิดเพื่อค้นหาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอน เลือกรูปแบบ และการกำหนดลำดับก่อนหลังในการทำงาน

ขั้นที่ 2 การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม

ประชุมชี้แจงหลักการและขั้นตอนของการเลือกสมาชิกของทีม ในการวิจัยครั้งนี้ผู้บริหารของทั้งสองโรงเรียนกำหนดสมาชิกของทีมไว้แล้ว จัดทำแผนการดำเนินงาน และฝึกอบรมทีม

ขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา

ประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่องเครื่องมือในการวัดขนาดของปัญหาดำเนินการวัดขนาดของปัญหา และคำนวณหาระดับคุณภาพของซิกมา

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่องการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา การเลือกสาเหตุของปัญหา และเทคนิคแผนภูมิแก๊งปลา และทีมดำเนินการวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา

ประชุมเชิงปฏิบัติการ ดำเนินการระดมความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา เลือกวิธีการแก้ปัญหา กำหนดขั้นตอนและระยะเวลาของวิธีการแก้ปัญหา กำหนดกรอบการประเมินและเกณฑ์ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา จากนั้นทุกคนในทีมและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องลงมือแก้ปัญหาดำเนินการตามวิธีการที่เลือกไว้

ขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา

ประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อการประเมินและติดตามผลวิธีการแก้ปัญหา ตามกรอบที่วางไว้ ดำเนินการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา และที่มนำวิธีการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแล้วไปใช้

ขั้นที่ 7 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก

ประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งหมด ดำเนินการคำนวณระดับคุณภาพของซิกมาหลังการแก้ไขปัญหา กำหนดแนวปฏิบัติ เพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิม

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลหลังการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยกำหนดข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวม เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และแหล่งที่มาของข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

ข้อมูล	เครื่องมือที่ใช้	การวิเคราะห์ข้อมูล	แหล่งข้อมูล
1. ลำดับความสำคัญของปัญหา	Priority Needs Index (PNI _{modified})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต อัตราการพัฒนาเชิงพัฒนาการ	ครู
2. ขนาดของปัญหาก่อนการใช้กระบวนการ	แบบวัดทักษะที่เป็นปัญหา ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทักษะการอ่านจับใจความ และทักษะการคิดวิเคราะห์	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ การหาระดับคุณภาพของซิกมา	นักเรียน
3. สาเหตุของปัญหา	Fishboning Technique	สังเคราะห์แผนภาพ	ครู
4. การจัดการเรียนการสอน	แบบสังเกตการเรียนการสอน แบบบันทึกหลังการเรียนการสอนของครู แบบสรุปบันทึกหลังการเรียนการสอน	การสังเคราะห์เป็นเชิงพรรณนา การแจกแจงความถี่	ผู้วิจัย ครู

จากตารางที่ 8 การสังเคราะห์แบบบันทึกหลังการเรียนการสอนของครูดำเนินการโดยครูเพื่อนำมาเขียนสรุปในแบบสรุปบันทึกหลังการเรียนการสอน ซึ่งนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่โดยผู้วิจัย

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลหลังการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยกำหนดข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวม เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และแหล่งที่มาของข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลหลังการดำเนินการตามกระบวนการ
ปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

ข้อมูล	เครื่องมือที่ใช้	การวิเคราะห์ข้อมูล	แหล่งข้อมูล
1. ผลการจัดการเรียนการสอน	แบบสอบถามผลของการใช้ กระบวนการเรียนการสอนสำหรับ ครู แบบสอบถามผลของการใช้ กระบวนการเรียนการสอนสำหรับ นักเรียน	การแจกแจงความถี่ การแจกแจงความถี่	ครู นักเรียน
2. ขนาดของปัญหาหลังการใช้ กระบวนการ	แบบวัดทักษะที่เป็นปัญหา ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ทักษะการอ่านจับ ใจความ และทักษะการคิดวิเคราะห์	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ การหาระดับคุณภาพของซิกมา	นักเรียน
3. ความต้องการจำเป็นในแต่ ละขั้นตอนของกระบวนการ	แบบสอบถามการประเมินความ ต้องการจำเป็น	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต อัตราการเปลี่ยนแปลงเชิง พัฒนาการ	ครู

จากตารางที่ 9 ผลการจัดการเรียนการสอน และขนาดของปัญหาหลังการใช้กระบวนการ
ปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ดำเนินการในช่วงสุดท้ายและหลังการดำเนินการตาม
กระบวนการ เนื่องจากการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา ของครูแต่ละ
คนเสร็จสิ้นไม่พร้อมกัน

4. การหาระดับคุณภาพของซิกมา

การหาระดับคุณภาพของซิกมา ปราบกฏอยู่ใน 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอน
การวัดขนาดของปัญหาในกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และการ
ดำเนินการหลังการนำกระบวนการไปใช้ โดยใช้ข้อมูลจากคะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะที่เป็น
ปัญหา ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทักษะการอ่านจับใจความ และทักษะการคิด
วิเคราะห์ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้ (ดูรายละเอียดและตัวอย่างการคำนวณใน
ภาคผนวก รฐ หน้า 310)

4.1 การตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล

นำคะแนนมาจัดเรียง วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบการแจกแจงของคะแนนโดยใช้โปรแกรม SPSS 16.0 for Windows ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงปกติ สามารถนำข้อมูลไปคำนวณหาระดับคุณภาพของซิกมาในขั้นต่อไป ถ้าข้อมูลไม่มีการแจกแจงปกติ ต้องทำการแปลง (transform) ข้อมูลก่อนนำไปใช้

4.2 การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงปกติ / ใกล้เคียงปกติ

แปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงปกติ/ใกล้เคียงปกติ ใช้ Box-Cox transformations นำคะแนนที่แปลงแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบการแจกแจงของคะแนนโดยใช้โปรแกรม SPSS 16.0 for Windows

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการหาระดับคุณภาพของซิกมา

นำข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติมาคำนวณหาค่าต่างๆ ดังนี้

- 1) กำหนดค่าที่น้อยที่สุดที่ยอมรับได้ (Lower Specification limit: LSL) โดยกำหนดเกณฑ์จากการได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป
- 2) หาค่า Defect จากจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์
ในข้อ 1)
- 3) หาค่าดีเฟคตต่อหน่วย (Defects per Unit: DPU)
- 4) หาร้อยละของโอกาสที่นักเรียนจะสอบผ่านเกณฑ์ โดยการประยุกต์ใช้การกระจายแบบพิวซอง (Poisson Distribution)
- 5) หาค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Index: C_{pk}) เนื่องจากข้อมูลที่ใช้มีขอบกำหนดด้านเดียว (One Sided Specs) คือ LSL หรือ USL ในกรณีแปลงข้อมูลด้วยเลขชี้กำลังที่น้อยกว่าศูนย์ ดังนั้นจึงไม่ต้องคำนวณหาดัชนีศักยภาพของความสามารถของกระบวนการ (Potential Process Capability Index: C_p)

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาระดับคุณภาพของซิกมา

การหาระดับคุณภาพของซิกมาในการวิจัยครั้งนี้ คำนวณจาก 2 ทาง ได้แก่ 1) การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน (Z) และ 2) การหาระดับคุณภาพของซิกมาจาก C_{pk}

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณนี้ ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ผลการพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ และผลการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนของกระบวนการ และระยะเวลาของกระบวนการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

หลักการ

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ มีหลักการดังนี้

การจัดการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่มีการแปรปรวนหลากหลาย ถ้าสามารถนับหรือวัดข้อบกพร่องหรือความผิดพลาดของผลิตผลที่ได้จากกระบวนการ ก็สามารถหาวิธีขจัดข้อบกพร่องหรือความผิดพลาดของผลิตผลให้น้อยที่สุดได้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ข้อบกพร่องหรือความผิดพลาดของผลิตผลคือปัญหาในการจัดการเรียนการสอน กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนเกิดขึ้นได้โดยอาศัยข้อมูลครบถ้วนเบ็ดเสร็จและกิจกรรมดำเนินการ การระบุปัญหา การจัดลำดับของปัญหา การวัดปริมาณและระดับของปัญหา การนำปัญหามาวิเคราะห์หาสาเหตุปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา การศึกษาทางเลือกในการจัดการกับสาเหตุของปัญหา การกำหนดทางเลือกเพื่อนำไปปฏิบัติ

การนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ ตลอดจนการควบคุมความคงทนของการแก้ปัญหา กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องโดยควบคุมความคงทนของการแก้ปัญหาไว้ และดำเนินการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์ของกระบวนการ

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ขั้นตอนของกระบวนการ

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ มีขั้นตอนของกระบวนการ 7 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา

ฝ่ายบริหารทบทวนโครงการที่เป็นไปได้ โดยเลือกจากปัญหาที่ทีมว่าจะดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จมากที่สุด และกำหนดลำดับก่อนหลังในการทำงาน โดยการเลือกปัญหาอยู่บนพื้นฐานของ 2M คือ การมีความหมาย (Meaningful) เป็นประโยชน์กับสถานศึกษา และมีความสามารถในการจัดการได้ (Manageable) สามารถแก้ไขให้ประประสพความสำเร็จได้ เมื่อจบขั้นตอนนี้ฝ่ายบริหารควรบ่งชี้ปัญหาที่มีความสำคัญลำดับสูง และกำหนดขอบเขตเบื้องต้นของการดำเนินการ โดยมีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. ฝ่ายบริหารและหัวหน้าโครงการ ร่วมกันค้นหาปัญหาของคุณภาพการจัดการเรียนการสอนทั้งหมด โดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ เช่น ผลการประเมินตนเองของครู ผลการประเมินการจัดการเรียนการสอนของครูที่ประเมินโดยผู้ร่วมงานหรือสถานศึกษา และข้อมูลจากการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา

1.1 หัวหน้าโครงการประชุมชี้แจงหลักการและขั้นตอนของการระบุปัญหาแก่ฝ่ายบริหาร โดยการบรรยายและอภิปรายประเด็นหลักในการระบุปัญหา เพื่อให้ฝ่ายบริหารเกิดความเข้าใจและสามารถระบุปัญหาได้

1.2 ฝ่ายบริหารและหัวหน้าโครงการ ร่วมกันค้นหาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนทั้งหมด โดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ เพื่อให้ได้รายการของปัญหาที่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไข

2. ฝ่ายบริหารและหัวหน้าโครงการ ร่วมกันเลือกปัญหาที่ทีมน่าจะทำได้สำเร็จมากที่สุด และกำหนดลำดับก่อนหลังในการทำงาน โดยการเลือกปัญหาอยู่บนพื้นฐานของการมีความหมายของปัญหา และความสามารถในการจัดการได้ของปัญหา

2.1 ฝ่ายบริหารและหัวหน้าโครงการร่วมกันเลือกปัญหาที่สำคัญและน่าจะทำได้มากที่สุด ทั้งนี้อาจมีได้มากกว่าหนึ่งปัญหาถ้าพิจารณาแล้วว่าสามารถจัดการแก้ไขปัญหาร่วมกันไปได้

2.2 ฝ่ายบริหารและหัวหน้าโครงการร่วมกันกำหนดลำดับก่อนหลังในการทำงาน โดยสร้างตารางการทำงานเบื้องต้น เพื่อให้ได้กรอบเวลาและรายการการปฏิบัติงาน

ขั้นที่ 2 การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม

ทีมสร้างขึ้นมาเพื่อพัฒนาการแก้ไขปัญหา และออกแบบกระบวนการแก้ไขปัญหของสถานศึกษา ลักษณะเด่นของทีมคือการทำงานร่วมกัน ความหลากหลายของสมาชิกในทีมส่งเสริมให้การดำเนินการแก้ปัญหาเกิดจากมุมมองที่หลากหลายและครอบคลุมมากขึ้น ทีมที่สร้างขึ้นอาจมีเพียงทีมเดียวหรือมากกว่าหนึ่งทีม และดำเนินการพร้อมกันไป นอกจากนี้การฝึกอบรมมีการดำเนินการควบคู่ไปกับการลงมือปฏิบัติงานจริง ในการฝึกอบรมเน้นถึงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและเครื่องมือที่ใช้ โดยการฝึกอบรมนี้ในระยะเวลาหนึ่งถึงสองสัปดาห์ และใช้การฝึกอบรมในการให้ความรู้เพิ่มเติมและติดตามผลในสัปดาห์ต่อมา หลังจากฝึกอบรมแล้วสมาชิกในทีมกลับไปทำงานตามปกติ แต่ยังคงให้เวลาในการทำงานให้กับโครงการ หลังจากนั้นจึงทำการฝึกอบรมต่อไป แล้วตามด้วยช่วงเวลาการทำงานและตามด้วยช่วงเวลาการฝึกอบรมอีก โดยมีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. ฝ่ายบริหารและหัวหน้าโครงการ ร่วมกันเลือกสมาชิกของทีมโดยให้สมาชิกในทีมมีความหลากหลาย มาจากส่วนงานที่แตกต่างกัน และมาจากระดับการทำงานที่แตกต่างกัน

1.1 หัวหน้าโครงการประชุมชี้แจงหลักการและขั้นตอนของการเลือกสมาชิกของทีม โดยการบรรยายและอภิปรายประเด็นหลักในการเลือกสมาชิกของทีม เพื่อให้ได้ทีมที่มีความหลากหลายและมีโอกาสในการแก้ปัญหาได้สูงสุด

1.2 ฝ่ายบริหารและหัวหน้าโครงการ ร่วมกันเลือกสมาชิกของทีม

2. หัวหน้าโครงการดำเนินการฝึกอบรมให้แก่สมาชิกของทีม โดยใช้เวลาประมาณหนึ่งถึงสองสัปดาห์ในการฝึกอบรมระยะแรก โดยเน้นถึงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ การจัดการเรียนการสอนและเครื่องมือที่ใช้ หลังจากนั้นสมาชิกในทีมกลับไปทำงานปกติ สลับกับการเข้าฝึกอบรม (ตารางการฝึกอบรมทีม คู่มือภาคผนวก ข หน้า 159)

3. หัวหน้าโครงการ และทีมจัดทำเอกสารแผนการดำเนินงาน (Project Plan) เพื่อให้เห็นเป้าหมาย สิ่งที่ต้องทำ ผู้รับผิดชอบ และระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

ขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา

การวัดขนาดของปัญหาเป็นขั้นตอนที่มีขึ้นเพื่อกำหนดและนำไปสู่ขั้นตอนต่อไปคือการวิเคราะห์ ขั้นตอนการวัดมีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ ได้แก่ 1) รวบรวมข้อมูลเพื่อสามารถนำมาใช้ตรวจสอบและวัดปริมาณของปัญหาหรือโอกาสที่ทำให้เกิดปัญหา และ 2) แยกข้อเท็จจริงและตัวเลขซึ่งอาจให้ข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหา และเพื่อการตัดสินใจที่ดีกว่าการวัดใดบ้างที่จำเป็น ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน ที่ต้องวัด ได้แก่ 1) ปัจจัยออกหรือผลลัพธ์ การวัดปัจจัยออกเน้นที่ผลที่เกิดขึ้นทันทีและผลลัพธ์วัดที่ผลกระทบในระยะที่ยาวกว่า 2) กระบวนการ คือสิ่งที่สามารถติดตามและวัดได้ ซึ่งช่วยทีมในการเริ่มระบุสาเหตุของปัญหา และ 3) ปัจจัยนำเข้า คือสิ่งที่เข้าไปในกระบวนการสำหรับเปลี่ยนออกมาเป็นปัจจัยออก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัญหาตามโครงการที่เลือกไว้ในขั้นที่ 1 โดยมีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. ทีมเลือกสิ่งที่วัดซึ่งเป็นไปตามปัญหาที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 โดยใช้เครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือที่เหมาะสมกับการวัดปัญหานั้น หรืออาจใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ที่มีอยู่ในการวัด แล้วคำนวณหาระดับคุณภาพของซิกมาเพื่อให้ทราบถึงขนาดของปัญหาและแน่ใจได้ว่าสิ่งที่คิดว่าเป็นปัญหานั้นเป็นปัญหาที่แท้จริง

2. หัวหน้าโครงการให้คำปรึกษาแก่ทีม โดยให้ความเห็นและข้อเสนอแนะแก่ทีมในการฝึกอบรมทีม เพื่อให้การใช้เครื่องมือในการวัดตรงกับสิ่งที่วัด

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ในขั้นนี้ทีมลงลึกในรายละเอียดและขยายความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการและปัญหา ทีมทำการวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหา โดยใช้เทคนิคแผนภูมิแกงปลา ซึ่งแผนภูมิแกงปลาเป็นวิธีที่ง่ายและมีประสิทธิผลสำหรับการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นทางการศึกษา เช่น ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำกว่าเกณฑ์ ปัญหาเกี่ยวกับ

การจัดการเรียนการสอน การจัดสภาพแวดล้อม การจัดการศึกษา (สุวิมล ว่องวาณิช, 2548: 308) โดยมีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. หัวหน้าโครงการให้คำแนะนำแก่ทีมในการการวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหา โดยใช้เทคนิคแผนภูมิแกงปลาในการฝึกอบรมทีม เพื่อให้ทีมสามารถบ่งชี้สาเหตุของปัญหาโดยใช้เทคนิคแผนภูมิแกงปลาได้

2. ทีมทำการการวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหา โดยใช้เทคนิคแผนภูมิแกงปลา เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุของปัญหาและนำไปสู่การหาแนวทางแก้ไข

ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ได้วิธีการแก้ปัญหาและการทำการแก้ปัญหา เมื่อมีการเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้หลายทาง ทีมต้องทำการวิเคราะห์ผลที่อาจเกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาทั้งด้านบวกและด้านลบ รวมทั้งความเป็นไปได้ของแต่ละวิธี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกทางแก้ที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากที่สุด การแก้ไขของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนต้องได้รับการบริหารอย่างรอบคอบและได้รับการตรวจสอบ โดยการทำการแก้ปัญหาในขั้นต้นถือเป็นโครงการนำร่องและนำไปสู่ขั้นตอนต่อไปคือ ขั้นตอนปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหามีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. ทีมดำเนินการระดมความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด และทำการวิเคราะห์ผลที่อาจเกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ได้รับการเสนอเพื่อเลือกทางแก้ปัญหา

1.1 หัวหน้าโครงการฝึกอบรมทีมเรื่องการเลือกวิธีการแก้ปัญหา

1.2 ทีมหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด โดยการระดมความคิด เพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

1.3 ทีมทำการวิเคราะห์ผลที่อาจเกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาทั้งด้านบวกและด้านลบ รวมทั้งความเป็นไปได้ของแต่ละวิธี โดยการระดมความคิด เพื่อหาความเป็นไปได้ของแต่ละวิธีในการนำมาใช้

1.4 ทีมเลือกวิธีการแก้ปัญหา โดยเลือกทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากที่สุด

2. ฝ่ายบริหารและทีมนำวิธีการแก้ปัญหาที่ได้จากขั้นตอนย่อยที่ 1 ไปสู่การปฏิบัติ ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.1 ฝ่ายบริหารและทีมกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาของวิธีการแก้ปัญหา โดยการประชุม เพื่อวางแผนและกำหนดตารางเวลา

2.2 ฝ่ายบริหารให้ความเห็นชอบในเรื่องวิธีการและระยะเวลาในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้วิธีการแก้ปัญหานั้นไปสู่ระดับนโยบายของสถานศึกษา

2.3 ฝ่ายบริหารและทีมกำหนดกรอบการประเมินวิธีการแก้ปัญหาทั้งระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา และหลังเสร็จสิ้นการดำเนินการแก้ปัญหา โดยการประชุมหรือ เพื่อสร้างกรอบการประเมินและเกณฑ์ในการประเมิน

2.3 ฝ่ายบริหารและทีมประชาสัมพันธ์ให้สมาชิกในสถานศึกษาทราบถึงปัญหา วิธีการแก้ปัญหา และระยะเวลาในการดำเนินการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความเข้าใจและความร่วมมือในการแก้ปัญหาทั้งองค์กร

2.4 ทีมและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในวิธีการแก้ปัญหาดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา

ทีมต้องทำการประเมินและติดตามผลวิธีการแก้ปัญหาเป็นระยะ และสามารถทำการปรับปรุงแก้ไขวิธีการได้เมื่อพบข้อบกพร่อง เพื่อให้วิธีการแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพมากขึ้น และเมื่อเสร็จสิ้นการดำเนินการแก้ปัญหา ทีมต้องประเมินวิธีการแก้ปัญหตามแนวทางที่กำหนดไว้ โดยมีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. ทีมทำการประเมินและติดตามผลวิธีการแก้ปัญหตามกรอบที่วางไว้ในขั้นที่ 5 เพื่อให้ทราบผลของการปฏิบัติการแก้ปัญหา
2. ทีมนำผลของการประเมินมาอภิปราย และปรึกษากับหัวหน้าโครงการในการฝึกอบรม เพื่อติดตามผลและปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา
3. ทีมและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในวิธีการแก้ปัญหานำวิธีการแก้ปัญหที่ปรับปรุงแล้วไปใช้

ขั้นที่ 7 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก

หลังจากเสร็จสิ้นโครงการ ทีมมีหน้าที่ในการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาดำเนินการระดมความคิดเพื่อกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและแน่ใจได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิม นอกจากนี้ทีมต้องจัดทำรายงานการแก้ปัญหาที่ทำทั้งหมดส่งฝ่ายบริหารเพื่อเก็บเป็นข้อมูลและเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาอื่นต่อไป โดยมีขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. ฝ่ายบริหาร ทีม และหัวหน้าโครงการประชุมร่วมกันในการฝึกอบรม โดยดำเนินการตามข้อ 2 ถึง 5
2. ทีมทำการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาตามกรอบและเกณฑ์ที่วางไว้ใน ขั้นที่ 5 เพื่อให้ทราบผลของการปฏิบัติการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งหมด และคำนวณหาระดับคุณภาพของซิกมาเพื่อเปรียบเทียบกับระดับคุณภาพของซิกมาที่หาไว้ก่อนการลงมือแก้ปัญหา
3. ทีมระดมความคิดเพื่อกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและแน่ใจได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก
4. ฝ่ายบริหารให้ความเห็นชอบต่อแนวปฏิบัติใน ข้อ 3 เพื่อให้แนวปฏิบัติ นั้นไปสู่ระดับนโยบายของสถานศึกษา
5. ทีมจัดทำรายงานการแก้ปัญหาที่ทำทั้งหมดส่งฝ่ายบริหารเพื่อเก็บเป็น ข้อมูลและเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาลูกอื่นต่อไป

ระยะเวลาของกระบวนการ

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้ กระบวนการซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ สามารถทำพร้อมกันไป ได้มากกว่าหนึ่งโครงการ โดยระยะเวลาของกระบวนการทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ เพื่อให้การดำเนินการ ตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้นและเห็นผลอย่างเป็นรูปธรรม ภายในหนึ่งภาคเรียน โดยการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ สามารถปรับระยะเวลาของขั้นตอนในกระบวนการได้ตามความเหมาะสมของแต่ละสถานศึกษา ทั้งนี้ถ้าโครงการเป็นโครงการขนาดเล็กอาจใช้เวลาน้อยกว่า 16 สัปดาห์ แต่ถ้าเป็นโครงการขนาดใหญ่อาจใช้เวลามากกว่า 16 สัปดาห์

ตอนที่ 2 ผลการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ไปใช้

การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ไปใช้ เกิดผลจากการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ ผลการดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ระดับคุณภาพของซิกมา ผลที่เกิดขึ้นกับครู ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน และปัจจัยเอื้อและปัญหาอุปสรรคในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลการดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

จากการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ เกิดผลในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา

ผู้วิจัยดำเนินการประชุมชี้แจงหลักการและขั้นตอนของการระบุปัญหา ระดมความคิดเพื่อค้นหาปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอน เลือกรูปแบบ และการกำหนดลำดับก่อนหลังในการทำงาน พบว่า ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของครูในโรงเรียนขนาดใหญ่มีทั้งสิ้น 7 ปัญหา โดยการเลือกรูปแบบโดยจัดลำดับความสำคัญของปัญหาได้ผลดังตารางที่ 10 (ดูตัวอย่าง ที่ภาคผนวก ง หน้า 169)

ตารางที่ 10 การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาของโรงเรียนขนาดใหญ่

รายการ	ค่าเฉลี่ยของ ระดับความสำคัญ (I) N = 18	ค่าเฉลี่ยของ ระดับสัมฤทธิ์ผล (D) N = 18	(I-D)	(I-D) / D	ลำดับ
1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	4.44	1.39	3.06	2.20	4
2. นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	3.83	1.56	2.28	1.46	6
3. นักเรียนขาดความรู้พื้นฐาน	4.00	1.28	2.72	2.13	5
4. ขาดความร่วมมือจากผู้ปกครอง	1.78	1.72	0.06	0.03	7
5. นักเรียนขาดความคงทนในการจำ	4.00	1.22	2.78	2.27	3
6. นักเรียนขาดวินัย	4.28	1.28	3.00	2.35	1
7. นักเรียนขาดทักษะกระบวนการ	4.28	1.28	3.00	2.35	1

จากตารางที่ 10 พบว่า ปัญหาที่มีลำดับความสำคัญสูงสุดในลำดับแรกมี 2 ปัญหา ได้แก่ นักเรียนขาดวินัย และนักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากการอภิปรายในที่ประชุม ได้ข้อสรุปว่า โรงเรียนขนาดใหญ่เลือกแก้ปัญหาที่นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเลือกแก้ไขทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพียงทักษะกระบวนการเดียว คือการขาดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก พบว่า ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของครูในโรงเรียนขนาดเล็กมีทั้งสิ้น 5 ปัญหา โดยการเลือกปัญหาโดยจัดลำดับความสำคัญของปัญหาได้ผลดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาของโรงเรียนขนาดเล็ก

รายการ	ค่าเฉลี่ยของ ระดับความสำคัญ (I) N = 17	ค่าเฉลี่ยของ ระดับสัมฤทธิผล (D) N = 17	(I-D)	(I-D) / D	ลำดับ
1. นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในการทำ โครงการ	3.06	2.35	0.71	0.30	4
2. นักเรียนขาดทักษะในการทำงานกลุ่ม	3.00	2.53	0.47	0.19	5
3. นักเรียนขาดทักษะในการอ่านและเขียน	4.18	2.18	2.00	0.92	1
4. นักเรียนขาดทักษะในการคิด	4.06	2.18	1.88	0.86	2
5. นักเรียนขาดวินัยในตนเอง	4.24	2.65	1.59	0.60	3

จากตารางที่ 11 พบว่า ปัญหาที่มีลำดับความสำคัญสูงสุด คือ นักเรียนขาดทักษะในการอ่านและเขียน รองลงมา คือ นักเรียนขาดทักษะในการคิด เนื่องจากครูของโรงเรียนขนาดเล็กมาจากทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้จึงเลือกแก้ปัญหาตามลักษณะเฉพาะของแต่ละสาระการเรียนรู้ ดังนี้ ครูจากสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เลือกแก้ปัญหา นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ ครูจากสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศเลือกแก้ปัญหา นักเรียนขาดทักษะการอ่านจับใจความ ครูจากสาระการเรียนรู้ศิลปะและดนตรี เลือกแก้ปัญหา นักเรียนขาดทักษะการคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะในวิชาศิลปะ และนักเรียนขาดทักษะการอ่านโน้ตสากลในวิชาดนตรี

ขั้นที่ 2 การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม

ทีมของโรงเรียนขนาดใหญ่ ได้แก่ครูในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 20 คน แบ่งทีมออกเป็นทีมย่อยตามระดับชั้นที่สอนเพื่อความสะดวกในการประสานงานเป็น 6 ทีมย่อย ด้วยข้อจำกัดเรื่องเวลาและภาระงานของครู ตารางการฝึกอบรมจึงใช้เวลาในการประชุมครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทุกวันจันทร์ เวลา 15 นาฬิกา ถึง 16 นาฬิกา 30 นาที

ในส่วนของทีมจากโรงเรียนขนาดเล็ก เป็นครูทุกคนของโรงเรียนจำนวน 17 คน แบ่งทีมออกเป็นทีมย่อยตามตามสาระการเรียนรู้ที่เข้าร่วมโครงการเป็น 5 ทีมย่อย ตารางการฝึกอบรมใช้เวลาในการประชุมครูทั้งโรงเรียน ทุกวันอังคาร เวลา 15 นาฬิกา ถึง 16 นาฬิกา 30 นาที

ขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา

ปัญหาที่เลือกมาแก้ไขสำหรับโรงเรียนขนาดใหญ่ คือ นักเรียนขาดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นี้ เป็นแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่สร้างขึ้นโดยครูในที่มีอยู่ของแต่ละระดับชั้น (ตัวอย่างแบบวัด ดูในภาคผนวก จ หน้า 173) โดยผลของการวัดขนาดของปัญหา แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงการวัดขนาดของปัญหาที่ได้จากแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ครูสร้างขึ้น

ครู	ระดับชั้นที่สอน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ญ1	ม.4	47	10	4.74	1.39	47.40
ญ4	ม.6	21	10	5.14	0.65	51.40
ญ7	ม.4	73	50	20.76	8.42	41.52
ญ11	ม.3	130	10	2.37	1.11	23.70
ญ13	ม.6	118	28	5.66	4.30	20.21
ญ14	ม.6	79	28	5.39	2.69	19.25
ญ15	ม.2	53	16	4.57	1.87	28.56
ญ16	ม.5	72	20	10.77	2.95	53.85
ญ18	ม.2	52	16	8.21	4.36	51.31
ญ19	ม.2	53	16	5.85	1.92	36.56
ญ20	ม.3	46	10	1.09	0.98	10.90

จากตารางที่ 12 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 เกือบทั้งสิ้น ยกเว้นในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 53.85 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องที่ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 51.4 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวนห้องเดียวที่ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 51.31 จากคะแนนเฉลี่ยที่น้อยกว่าร้อยละ 50 เกือบทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาสำหรับโรงเรียนขนาดใหญ่ นอกจากนี้ผลของการ

หาระดับคุณภาพของซิกมาที่แสดงในตอนที 4 ยังแสดงให้เห็นว่าทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่ควรแก้ไข

สำหรับปัญหาที่เลือกมาแก้ไขสำหรับโรงเรียนขนาดเล็กมีหลายปัญหา เครื่องมือที่ใช้ในการวัดขนาดของปัญหา ได้แก่ แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบวัดทักษะการอ่านจับใจความ และแบบวัดทักษะการอ่านโน้ตสากล (ตัวอย่างแบบวัด ดูในภาคผนวก จ หน้า 180-202) โดยผลของการวัดขนาดของปัญหา แสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงการวัดขนาดของปัญหาที่ได้จากแบบวัดที่ครูสร้างขึ้น

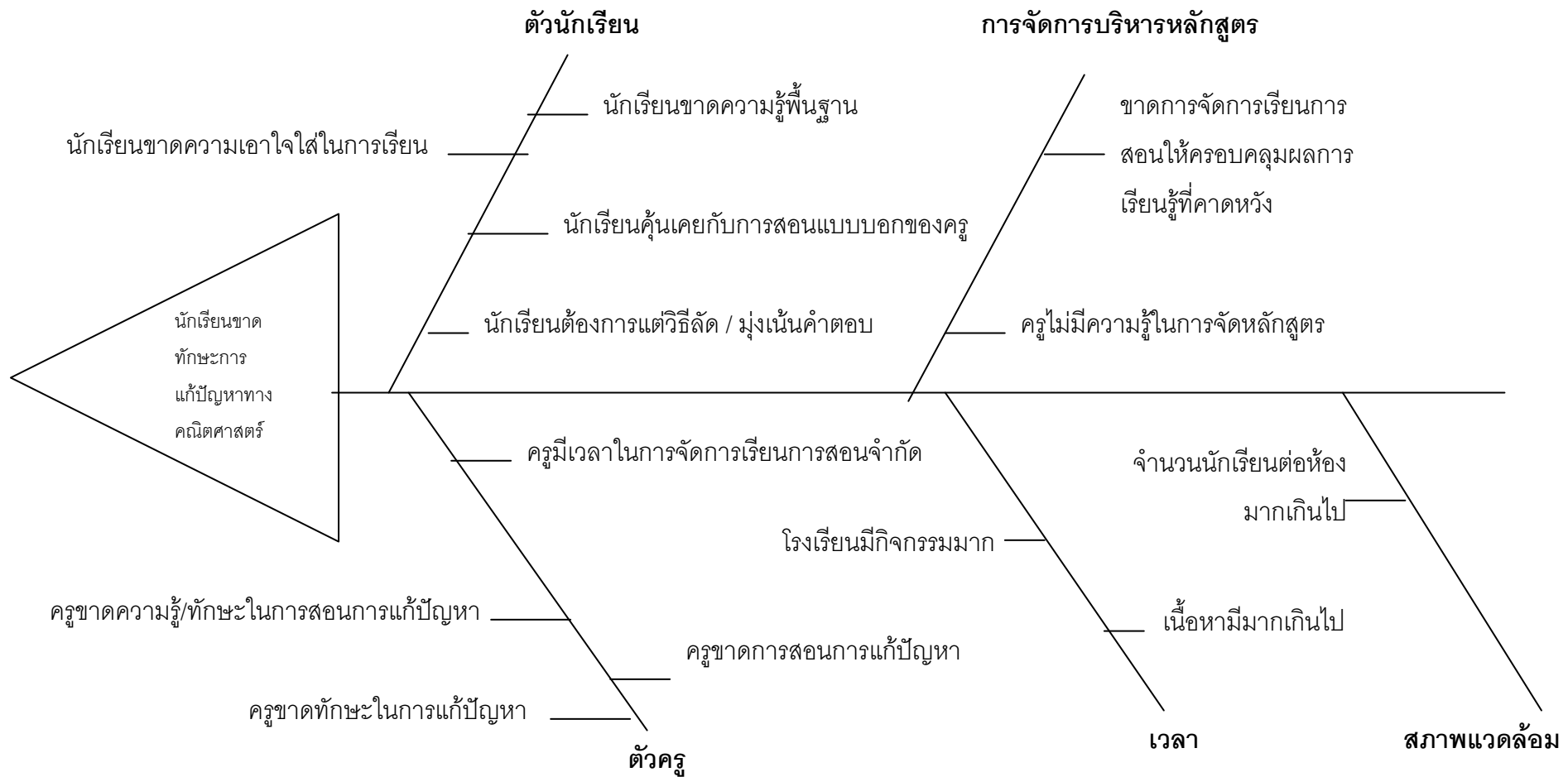
ครู	ระดับชั้นที่สอน (สาระการเรียนรู้)	ชนิดของแบบวัด	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ ของ คะแนน เฉลี่ย
ล1	ม.1 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	37	15	5.59	2.53	37.27
ล2	ม.3 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	31	12	4.42	1.34	36.83
ล3	ม.1 (สังคมศึกษาฯ)	แบบวัดทักษะการ คิดวิเคราะห์	40	20	10.2	2.5	51.00
ล4	ม.5 (สังคมศึกษาฯ)	แบบวัดทักษะการ คิดวิเคราะห์	27	20	9.63	2.88	48.15
ล7	ม.2 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	37	30	13.46	3.01	44.87
ล8	ม.3 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	30	30	12.23	0.97	40.77
ล9	ม.1 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	40	20	8.83	1.63	44.15
ล10	ม.4 (คณิตศาสตร์)	แบบวัดทักษะการ คิดวิเคราะห์	32	8	3.13	1.04	39.13
ล13	ม.1 (ดนตรี)	แบบวัดทักษะปฏิบัติ อ่านโน้ตสากล	25	20	1.48	1.69	7.40

จากตารางที่ 13 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ในทุกแบบวัดทักษะ ยกเว้นในสาระวิชาสังคมศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 51 อย่างไรก็ตามเห็นได้อย่างชัดเจนว่าทักษะการอ่านจับใจความ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการอ่านนิตสารกล เป็นปัญหาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก นอกจากนี้ผลของการหาระดับคุณภาพของซิกมาที่แสดงในตอนี่ 4 ยังแสดงให้เห็นว่าปัญหาที่ครูเลือกมาเป็นปัญหาที่ควรแก้ไข

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ผู้วิจัยดำเนินการประชุมเชิงปฏิบัติการในเรื่องการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้เทคนิคแผนภูมิแกงปลา การเลือกสาเหตุของปัญหา และให้ทีมวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหา พบว่า สาเหตุของปัญหาของโรงเรียนขนาดใหญ่มาจากตัวครู ตัวนักเรียน การจัดการบริหารหลักสูตร เวลา และสภาพแวดล้อม ดังแผนภูมิแกงปลาของโรงเรียนในแผนภาพที่ 5 (ดูแผนภูมิแกงปลาจากทีมย่อยในภาคผนวก จ หน้า 203)

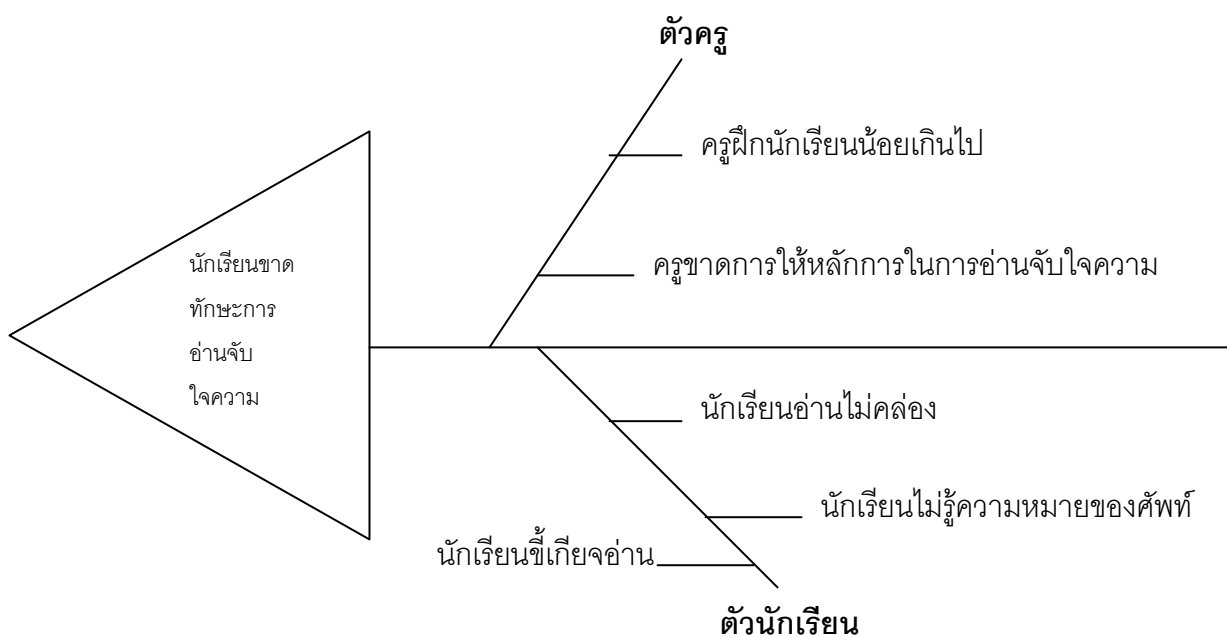
แผนภาพที่ 5 แผนภูมิแก๊งปลาของโรงเรียนขนาดใหญ่



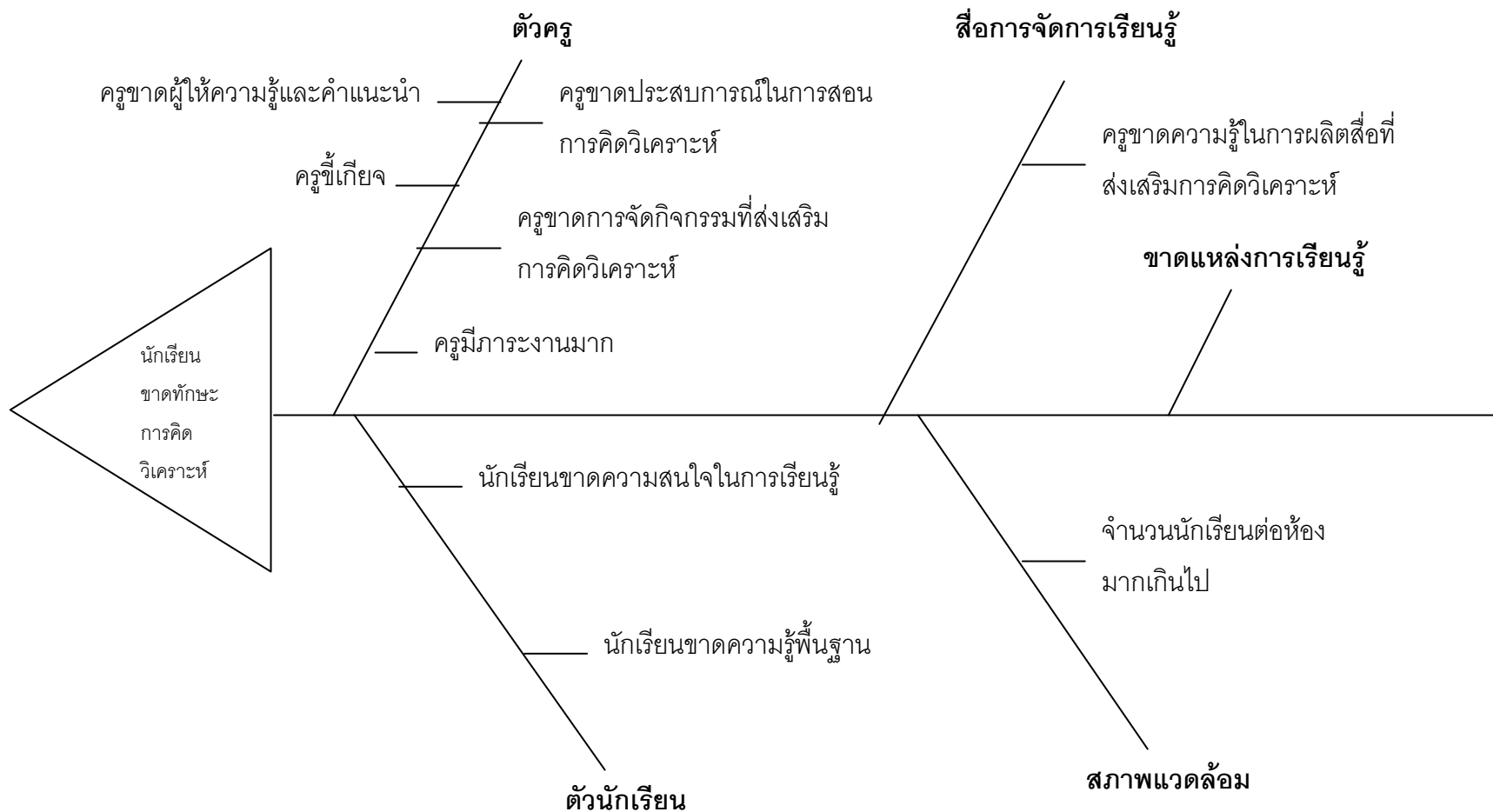
จากแผนภาพที่ 5 สาเหตุของปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้ ได้แก่ สาเหตุด้านเวลา และสภาพแวดล้อม เนื่องจากเป็นปัญหาระดับนโยบายของโรงเรียน จึงเลือกแก้ไขปัญหาที่มีสาเหตุมาจากด้านการบริหารจัดการหลักสูตร ด้านนักเรียน และด้านตัวครู ทั้งนี้แนวทางการแก้ปัญหานำเสนอในขั้นต่อไปของกระบวนการ

ในส่วนของโรงเรียนขนาดเล็กสาเหตุของปัญหามาจาก ตัวครู และตัวนักเรียน สำหรับปัญหานักเรียนขาดทักษะการอ่านจับใจความมาจาก ตัวครู และตัวนักเรียน สำหรับสาเหตุของปัญหานักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์มาจาก ตัวครู ตัวนักเรียน สื่อการเรียนรู้ และสภาพแวดล้อม ดังแผนภูมิแกงปลาของโรงเรียนในแผนภาพที่ 6 และ 7 (ดูแผนภูมิแกงปลาจากที่ม ย่อยในภาคผนวก จ หน้า 210)

แผนภาพที่ 6 แผนภูมิแกงปลาของโรงเรียนขนาดเล็ก นักเรียนขาดทักษะการอ่านจับใจความ



แผนภาพที่ 7 แผนภูมิแก๊งปลาของโรงเรียนขนาดเล็ก นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์



จากแผนภาพที่ 6 และ 7 ปัญหา นักเรียนขาดทักษะการอ่านจับใจความ สามารถแก้ไขสาเหตุของปัญหาได้ทั้งสองทางพร้อมกัน ได้แก่ ด้านนักเรียนและด้านครู ส่วนการแก้ไขสาเหตุของปัญหานักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาที่มีสาเหตุมาจากด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ ด้านนักเรียน และด้านตัวครู สาเหตุของปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้ ได้แก่ สาเหตุด้านสภาพแวดล้อมและแหล่งการเรียนรู้ ทั้งนี้แนวทางการแก้ปัญหานำเสนอในขั้นตอนต่อไปของกระบวนการ

ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยดำเนินการการประชุมเชิงปฏิบัติการ ระดมความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา เลือกวิธีการแก้ปัญหา กำหนดขั้นตอนและระยะเวลาของวิธีการแก้ปัญหา กำหนดกรอบการประเมินและเกณฑ์ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา จากนั้นให้ทุกคนในทีมและผู้ที่เกี่ยวข้องลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือกไว้ ได้ผลดังนี้

1. วิธีการแก้ปัญหา

โรงเรียนขนาดใหญ่เลือกวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในการจัดการเรียนการสอนแก่นักเรียน ส่วนโรงเรียนขนาดเล็กเลือกวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนที่สามารถแก้ปัญหาที่แต่ละสาระการเรียนรู้เลือกมาแก้ไข ครูแต่ละคนเลือกกระบวนการเรียนการสอน ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงกระบวนการเรียนการสอนที่สามารถแก้ปัญหาที่แต่ละสาระการเรียนรู้
เลือกมาแก้ไข

ครู	สังกัดสาระ การเรียนรู้	ปัญหาที่แก้ไข	กระบวนการเรียนการสอน ที่เลือก
ล1	ภาษาต่างประเทศ	การอ่านจับใจความ	SQ3R
ล2	ภาษาต่างประเทศ	การอ่านจับใจความ	SQ3R
ล3	สังคมศึกษา	การคิดวิเคราะห์	4MAT
ล4	สังคมศึกษา	การคิดวิเคราะห์	วิธีการทางวิทยาศาสตร์การ และเรียนแบบร่วมมือ
ล7	ภาษาไทย	การอ่านจับใจความ	การอ่านแบบร่วมมือ
ล8	ภาษาไทย	การอ่านจับใจความ	SQ3R
ล9	ภาษาไทย	การอ่านจับใจความ	การเรียนแบบร่วมมือ
ล10	คณิตศาสตร์	การคิดวิเคราะห์	STAD
ล12	ศิลปะ	การคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ	IBCPA Model
ล13	ศิลปะ	ทักษะปฏิบัติ (การอ่านใน สากล)	การสอนทักษะปฏิบัติของ Davies

2. การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาของวิธีการแก้ปัญหา

ทีมของทั้งสองโรงเรียนกำหนดให้ครูเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เลือก และดำเนินการจัดการเรียนการสอนไม่ต่ำกว่าคนละ 12 คาบเรียน ในชั้นนี้ใช้เวลาถึง 4 สัปดาห์ เนื่องจากครูขาดความรู้และทักษะในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการ ดังนั้นทีมจึงกำหนดให้เริ่มจัดการเรียนรู้ตามแผนในสัปดาห์ที่สองของเดือนมกราคม 2553 เป็นต้นไป (ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แสดงในภาคผนวก ข หน้า 215-279)

3. การกำหนดกรอบการประเมินและเกณฑ์ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา

กรอบการประเมินและเกณฑ์ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหของทั้งสองโรงเรียนมีดังนี้

การประเมินระหว่างการแก้ปัญหา กำหนดให้มีบันทึกหลังการเรียนการสอน สรุป บันทึกหลังการการจัดการเรียนการสอนเพื่อการปรับปรุงแก้ไข และการนิเทศการจัดการเรียนการสอน

การประเมินหลังการแก้ปัญหา กำหนดให้มีแบบวัดตามการแก้ปัญหของครูแต่ละคน แบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของครู และแบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของนักเรียน

4. การลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือกไว้

จากการกำหนดให้เริ่มจัดการเรียนรู้ตามแผนในสัปดาห์ที่สองของเดือนมกราคม 2553 เป็นต้นไปนั้น ในทางปฏิบัติ พบว่า มีครูบางคนสามารถจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการได้ก่อนเวลาที่กำหนด และมีครูบางคนสามารถจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการได้ช้ากว่าเวลาที่กำหนด อย่างไรก็ตามครูส่วนใหญ่สามารถจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการได้ตามเวลาที่กำหนด

ขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยดำเนินการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อการประเมินและติดตามผลวิธีการแก้ปัญหาตามกรอบที่วางไว้ ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาและนำวิธีการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ ได้ผลดังนี้

1. การประเมินและติดตามผลวิธีการแก้ปัญหา

การประเมินและติดตามผลระหว่างการแก้ปัญหา กำหนดให้มีบันทึกหลังการเรียนการสอน สรุปบันทึกหลังการการจัดการเรียนการสอนเพื่อการปรับปรุงแก้ไข และการนิเทศการจัดการเรียนการสอน ตามที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 5 สรุปได้ดังนี้

1.1 ข้อสรุปจากบันทึกหลังการเรียนการสอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสรุปบันทึกหลังการเรียนการสอนของโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่า นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้ นักเรียนทำความเข้าใจในปัญหาได้ดีขึ้น นักเรียนสามารถนำกระบวนการไปแก้ปัญหาได้จริง นักเรียนวางแผนและทำงานเป็นระบบมากขึ้น ขั้นตอนการแก้ปัญหาช่วยสร้างกระบวนการคิดของนักเรียน นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้น นักเรียนสื่อความหมายจากความคิดมาเป็นการเขียนได้มากขึ้น นักเรียนเข้าใจกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากขึ้น อย่างไรก็ตามนักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาไม่ได้ในช่วงแรก นอกจากนี้ยังพบว่า ครูเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา และครูลดเวลาในการอธิบายเรื่องที่ซ้ำกัน เนื่องจากนักเรียนมีกระบวนการแก้ปัญหา (ตัวอย่างบันทึกหลังการเรียนการสอน และแบบสรุปบันทึกหลังการเรียนการสอน แสดงในภาคผนวก ข หน้า 280)

สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก พบว่า การเรียนการสอนเป็นลำดับขั้นตอนมากขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องมีความยืดหยุ่นปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา ทั้งนี้ ครูต้องเตรียมการสอนมากขึ้น นักเรียนมีความสุขกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น นักเรียนมีความคิดหลากหลายและกล้าแสดงออกมากขึ้น นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันให้ความช่วยเหลือกันมากขึ้น นักเรียนรับผิดชอบตัวเองมากขึ้น และนักเรียนปรับตัวกับกระบวนการเรียนการสอนและเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้การกำหนดแนวทางการวัดและประเมินผลทำให้ตรวจสอบและประเมินได้จริงในห้องเรียน (ตัวอย่างบันทึกหลังการเรียนการสอน และแบบสรุบบันทึกหลังการเรียนการสอน แสดงในภาคผนวก ข หน้า 280)

1.2 การนิเทศการจัดการเรียนการสอน

จากการกำหนดให้มีการนิเทศจัดการเรียนการสอนในช่วงต้นของการใช้กระบวนการเรียนการสอนของครูอย่างน้อย 1 ครั้ง เพื่อตรวจสอบว่าครูสามารถใช้กระบวนการได้ถูกต้องตามขั้นตอนและเป็นไปตามแผนจัดการเรียนรู้ และให้คำแนะนำแก่ครู ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้เป็นผู้นิเทศจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้ จากการเข้านิเทศครูจำนวน 7 คน ในโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่า ครูดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอน นักเรียนให้ความสนใจดี ปัญหาที่พบส่วนใหญ่คือ การดำเนินการจัดการเรียนการสอนไม่ทันเวลาตามแผนที่กำหนด (ตัวอย่างแบบสังเกตการจัดการเรียนการสอน ดูในภาคผนวก ฉ หน้า 288)

สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก จากการเข้านิเทศครูจำนวน 17 คน พบว่า ครูดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอน นักเรียนให้ความสนใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ปัญหาที่พบส่วนใหญ่คือ การดำเนินการจัดการเรียนการสอนไม่ทันเวลาตามแผนที่กำหนด และครูบางคนสับสนในขั้นของกระบวนการเรียนการสอนที่มีขั้นตอนจำนวนมากต้องนำแผนการจัดการเรียนรู้ออกมาดูในขณะที่สอน (ตัวอย่างแบบสังเกตการจัดการเรียนการสอน ดูในภาคผนวก ฉ หน้า 288)

2. การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาและการนำวิธีการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแล้วไปใช้

หลังจากอภิปรายและหาแนวทางแก้ไขร่วมกัน จากแบบสรุบบันทึกหลังการเรียนการสอน และผลการนิเทศจัดการเรียนการสอนแล้ว ครูนำแนวทางแก้ไขไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการต่อไปจนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้

ขั้นที่ 7 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก

ผู้วิจัยดำเนินการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งหมด กำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก และการจัดทำรายงานการแก้ปัญหา ได้ผลดังนี้

1. การประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งหมด

ในการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งหมด จากแบบวัดทักษะตามปัญหาที่ต้องการแก้ไข โดยโรงเรียนขนาดใหญ่อาศัยผลจากแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรียงลำดับตามระดับชั้นดังตารางที่ 15 สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่มีการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนการใช้กระบวนการเรียนการสอน อย่างไรก็ตามคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดหลังจากใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าร้อยละ 60 (ตัวอย่างแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ดูในภาคผนวก จ หน้า 174)

ตารางที่ 15 ผลจากแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ครู	ระดับชั้นที่สอน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลก่อนใช้กระบวนการ			ผลหลังใช้กระบวนการ		
				\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ญ2	ม.1	141	20	-	-	-	19.09	1.72	95.45
ญ10	ม.1	50	10	-	-	-	7.48	2.12	74.80
ญ17	ม.1	100	20	-	-	-	13.63	5.87	68.15
ญ15	ม.2	53	16	4.57	1.87	28.56	13.69	3.32	85.56
ญ18	ม.2	52	16	8.21	4.36	51.31	13.99	1.59	87.44
ญ19	ม.2	53	16	5.85	1.92	36.56	10.11	2.07	63.19
ญ11	ม.3	130	10	2.37	1.11	23.70	8.85	1.59	88.50
ญ20	ม.3	46	10	1.09	0.98	10.90	5.78	1.46	57.80

ตารางที่ 15 ผลจากแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำโดยใช้กระบวนการ
แก้ปัญหาของโพลยา (ต่อ)

ครู	ระดับชั้นที่ สอน	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	ผลก่อนใช้กระบวนการ			ผลหลังใช้กระบวนการ		
				\bar{X}	S.D.	ร้อยละของ คะแนน เฉลี่ย	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของ คะแนน เฉลี่ย
ญ1	ม.4	47	10	4.74	1.39	47.40	6.82	0.92	68.20
ญ7	ม.4	73	50	20.76	8.42	41.52	29.03	8.23	58.06
ญ16	ม.5	72	20	10.77	2.95	53.85	15.65	2.20	78.25
ญ4	ม.6	21	10	5.14	0.65	51.40	6.71	0.96	67.10
ญ13	ม.6	118	28	5.66	4.30	20.21	23.19	4.37	82.82
ญ14	ม.6	79	28	5.39	2.69	19.25	22.22	4.27	79.36

จากตารางที่ 15 พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดหลังจากใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดก่อนจากใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในทุกระดับชั้น

สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก อาศัยผลจากแบบวัดทักษะตามปัญหาที่ต้องการแก้ไข ได้แก่ แบบวัดทักษะปฏิบัติอ่านนิตสารกล แบบวัดทักษะการอ่านจับใจความ แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ เรียงลำดับตามระดับชั้นดังตารางที่ 16 สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาศิลปะ ไม่มีการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะก่อนการใช้กระบวนการเรียนการสอน (ตัวอย่างแบบวัดทักษะตามปัญหาที่ต้องการแก้ไข คู่มือภาคผนวก จ หน้า 180-202)

ตารางที่ 16 ผลจากแบบวัดทักษะตามปัญหาที่ต้องการแก้ไข

ครู	ระดับชั้นที่สอน (สาระการเรียนรู้)	ชนิดของแบบวัด	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	ผลก่อนใช้กระบวนการ			ผลหลังใช้กระบวนการ		
					\bar{X}	S.D.	ร้อยละ ของ คะแนน เฉลี่ย	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ ของ คะแนน เฉลี่ย
ล13	ม.1 (ดนตรี)	แบบวัดทักษะ ปฏิบัติอ่านโน้ต สากล	25	20	1.48	1.69	7.40	16.80	3.66	84.00
ล1	ม.1 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	37	15	5.59	2.53	37.27	12.24	1.72	81.60
ล9	ม.1 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	40	20	8.83	1.63	44.15	14.70	1.79	73.50
ล3	ม.1 (สังคมศึกษาฯ)	แบบวัดทักษะการ คิดวิเคราะห์	40	20	10.2	2.5	51.00	17.80	1.79	89.00
ล2	ม.3 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	31	12	4.42	1.34	36.83	8.81	1.11	73.42
ล8	ม.3 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	30	30	12.23	0.97	40.77	24.13	0.63	80.43
ล10	ม.4 (คณิตศาสตร์)	แบบวัดทักษะการ คิดวิเคราะห์	32	8	3.13	1.04	39.13	6.03	0.67	75.38
ล12	ม.4 (ศิลปะ)	แบบวัดความคิด สร้างสรรค์ทาง ศิลปะ	33	30	-	-	-	22.00	0.94	73.33
ล4	ม.5 (สังคมศึกษาฯ)	แบบวัดทักษะการ คิดวิเคราะห์	27	20	9.63	2.88	48.15	11.70	3.00	58.50

จากตารางที่ 16 พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดหลังจากใช้กระบวนการเรียนการสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดก่อนจากใช้กระบวนการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาศิลปะที่ไม่มีการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะก่อนการใช้กระบวนการเรียนการสอน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดหลังจากใช้กระบวนการเรียนการสอนสูงกว่าร้อยละ 70

2. กำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก

จากการตอบแบบสอบถามเพื่อการควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ฎ หน้า 292) และการประชุมในการร่วมกันกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก ได้ข้อสรุปไปในแนวทางเดียวกันจากทั้งสองโรงเรียนว่า ครูยังคงใช้กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะที่เป็นปัญหาอย่างต่อเนื่อง และเพื่อให้การปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง ครูมีความเห็นให้ใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพต่อไป โดยให้เวลาครูในการเตรียมความพร้อมมากขึ้นเนื่องจากครูมีภาระงานมาก และต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายเพื่อแก้ปัญหา หลังจากการประชุมเพื่อสรุปผลการทำงาน หัวหน้าทีมจัดทำรายงานสรุปผลการแก้ปัญหา ดังแสดงในภาคผนวก ฒ หน้า 324

การประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อการปรับปรุงกระบวนการ

ผลของการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการในทุกชั้นตอน (ดูภาคผนวก ฑ หน้า 320) แสดงดังตารางที่ 17 ตารางที่ 18 และตารางที่ 19

ตารางที่ 17 ผลของการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการ
ของโรงเรียนขนาดใหญ่ (N = 17)

รายการ	ค่าเฉลี่ยของ สภาพที่ควรจะเป็น (I)	ค่าเฉลี่ยของ สภาพที่เป็นจริง (D)	(I-D)	(I-D) / D	ลำดับ
ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา					
1. การร่วมกันค้นหาปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนทั้งหมด	4.82	3.47	1.35	0.39	9
2. การเลือกปัญหาที่มีความจำเป็นต้องแก้ไขมากที่สุด	4.76	3.53	1.24	0.35	21
3. การกำหนดลำดับก่อนหลังในการทำงาน	4.71	3.47	1.24	0.36	18
ขั้นที่ 2 การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม					
4. ความร่วมมือกันของสมาชิกในทีม	4.59	3.35	1.24	0.37	17
5. การเข้าร่วมฟังการบรรยายและการฝึกปฏิบัติ	4.53	3.29	1.24	0.38	16
6. การให้เวลากับทำโครงการนี้ของท่าน	4.65	3.41	1.24	0.36	18
7. ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ	4.59	3.41	1.18	0.34	22

ตารางที่ 17 ผลของการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการ
ของโรงเรียนขนาดใหญ่ (N = 17) (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ยของ สภาพที่ควรจะเป็น (I)	ค่าเฉลี่ยของ สภาพที่เป็นจริง (D)	(I-D)	(I-D) / D	ลำดับ
ขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา					
8. การเลือกใช้แบบวัดขนาดของปัญหา	4.71	3.71	1.00	0.27	25
9. การสร้างแบบวัดขนาดของปัญหา	4.82	3.06	1.76	0.58	1
10. การตั้งเกณฑ์ในการวัดและประเมินผลขนาดของปัญหา	4.59	3.47	1.12	0.32	23
11. ความรู้ความเข้าใจในการวัดขนาดของปัญหา	4.65	3.35	1.29	0.39	9
ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา					
12. ความสามารถในการการวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหา	4.76	3.41	1.35	0.40	6
13. การใช้เทคนิคแผนภูมิแก๊งปลา	4.65	3.35	1.29	0.39	9
ขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา					
8. การเลือกใช้แบบวัดขนาดของปัญหา	4.71	3.71	1.00	0.27	25
ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา					
14. การหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด	4.65	3.35	1.29	0.39	9
15. การวิเคราะห์ผลที่อาจเกิดขึ้นจากการแก้ปัญหานั้นๆ	4.71	3.35	1.35	0.40	6
16. การเลือกวิธีการแก้ปัญหา	4.71	3.29	1.41	0.43	3
17. การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาของกระบวนการเรียนการสอน	4.59	3.47	1.12	0.32	23
18. ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้	4.65	3.35	1.29	0.39	9
19. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้	4.65	3.35	1.29	0.39	9
20. การทำบันทึกหลังการสอน เพื่อปรับปรุงการสอน	4.71	3.29	1.41	0.43	3
ขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา					
21. การนำบันทึกหลังการสอนมาใช้เพื่อปรับปรุงการสอน	4.71	3.24	1.47	0.45	2
22. การสรุปผลจากบันทึกหลังการสอน และการหาแนวทางแก้ไข	4.71	3.47	1.24	0.36	20
23. การปรับปรุงการสอน	4.71	3.29	1.41	0.43	3
ขั้นที่ 7 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก					
24. การประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้	4.65	3.35	1.29	0.39	9
25. กำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับแก้ไขแล้วมีความคงทนและแน่ใจว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก	4.76	3.41	1.35	0.40	6

จากตารางที่ 17 พบว่า ความต้องการจำเป็น 3 ลำดับแรกของโรงเรียนขนาดใหญ่ ได้แก่ การสร้างแบบวัดขนาดของปัญหา การนำบันทึกหลังการเรียนการสอนมาใช้เพื่อปรับปรุง การสอน การปรับปรุงการสอน และการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ตามลำดับ

ตารางที่ 18 ผลของการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการ
ของโรงเรียนขนาดเล็ก (N = 16)

รายการ	ค่าเฉลี่ยของ สภาพที่ควรจะเป็น (I)	ค่าเฉลี่ยของ สภาพที่เป็นจริง (D)	(I-D)	(I-D) / D	ลำดับ
ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา					
1. การร่วมกันค้นหาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการจัดการ เรียนการสอนทั้งหมด	4.50	3.44	1.06	0.31	12
2. การเลือกปัญหาที่มีความจำเป็นต้องแก้ไขมากที่สุด	4.38	3.31	1.06	0.32	8
3. การกำหนดลำดับก่อนหลังในการทำงาน	4.56	3.56	1.00	0.28	15
ขั้นที่ 2 การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม					
4. ความร่วมมือกันของสมาชิกในทีม	4.63	3.50	1.13	0.32	8
5. การเข้าร่วมฟังการบรรยายและการฝึกปฏิบัติ	4.63	3.69	0.94	0.25	15
6. การให้เวลากับทำโครงการนี้ของท่าน	4.38	3.31	1.06	0.32	8
7. ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ	4.31	3.31	1.00	0.30	13
ขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา					
8. การเลือกใช้แบบวัดขนาดของปัญหา	4.31	3.31	1.00	0.30	13
9. การสร้างแบบวัดขนาดของปัญหา	4.38	3.25	1.13	0.35	3
10. การตั้งเกณฑ์ในการวัดและประเมินผลขนาดของปัญหา	4.31	3.25	1.06	0.33	7
11. ความรู้ความเข้าใจในการวัดขนาดของปัญหา	4.44	3.19	1.25	0.39	1
ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา					
12. ความสามารถในการวิเคราะห์และระบุสาเหตุของ ปัญหา	4.31	3.19	1.13	0.35	3
13. การใช้เทคนิคแผนภูมิแก๊งปลา	4.25	3.31	0.94	0.28	15

ตารางที่ 18 ผลของการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการ
ของโรงเรียนขนาดเล็ก (N = 16) (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ยของ สภาพที่ควรจะเป็น (I)	ค่าเฉลี่ยของ สภาพที่เป็นจริง (D)	(I-D)	(I-D) / D	ลำดับ
ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการ แก้ปัญหา					
14. การหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด	4.38	3.25	1.13	0.35	3
15. การวิเคราะห์ผลที่อาจเกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาด้วย วิธีการนั้นๆ	4.19	3.50	0.69	0.20	22
16. การเลือกวิธีการแก้ปัญหา	4.19	3.56	0.63	0.18	23
17. การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาของกระบวนการเรียน การสอน	4.19	3.56	0.63	0.18	23
18. ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้	4.38	3.63	0.75	0.21	20
19. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการ สอนที่ใช้	4.06	3.44	0.63	0.18	23
20. การทำบันทึกหลังการสอน เพื่อปรับปรุงการสอน	4.19	3.13	1.06	0.34	6
ขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา					
21. การนำบันทึกหลังการสอนมาใช้เพื่อปรับปรุงการสอน	4.38	3.56	0.81	0.23	15
22. การสรุปผลจากบันทึกหลังการสอน และการหาแนวทางแก้ไข	4.38	3.63	0.75	0.21	20
23. การปรับปรุงการสอน	4.38	3.50	0.88	0.25	15
ขั้นที่ 7 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก					
24. การประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้	4.19	3.06	1.13	0.37	2
25. กำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมี ความคงทนและแน่ใจว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก	4.13	3.13	1.00	0.32	8

จากตารางที่ 18 พบว่า ความต้องการจำเป็น 3 ลำดับแรกของโรงเรียนขนาดเล็ก
ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจในการวัดขนาดของปัญหา การประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้
ความสามารถในการการวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหา และการหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไป
ได้ทั้งหมด ตามลำดับ

ตารางที่ 19 ผลของการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการ
ของทั้งสองโรงเรียน (N = 33)

รายการ	ค่าเฉลี่ยของ สภาพที่ควรจะเป็น (I)	ค่าเฉลี่ยของ สภาพที่เป็นจริง (D)	(I-D)	(I-D) / D	ลำดับ
ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา					
1. การร่วมกันค้นหาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนทั้งหมด	4.67	3.45	1.21	0.35	8
2. การเลือกปัญหาที่มีความจำเป็นต้องแก้ไขมากที่สุด	4.58	3.42	1.15	0.34	10
3. การกำหนดลำดับก่อนหลังในการทำงาน	4.64	3.52	1.12	0.32	15
ขั้นที่ 2 การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม					
4. ความร่วมมือกันของสมาชิกในทีม	4.61	3.42	1.18	0.35	8
5. การเข้าร่วมฟังการบรรยายและการฝึกปฏิบัติ	4.58	3.48	1.09	0.31	18
6. การให้เวลากับทำโครงการนี้ของท่าน	4.52	3.36	1.15	0.34	10
7. ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ	4.45	3.36	1.09	0.32	15
ขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา					
8. การเลือกใช้แบบวัดขนาดของปัญหา	4.52	3.52	1.00	0.28	23
9. การสร้างแบบวัดขนาดของปัญหา	4.61	3.15	1.45	0.46	1
10. การตั้งเกณฑ์ในการวัดและประเมินผลขนาดของปัญหา	4.45	3.36	1.09	0.32	15
11. ความรู้ความเข้าใจในการวัดขนาดของปัญหา	4.55	3.27	1.27	0.39	2
ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา					
12. ความสามารถในการวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหา	4.55	3.30	1.24	0.38	4
13. การใช้เทคนิคแผนภูมิแก๊งปลา	4.45	3.33	1.12	0.34	10
ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา					
14. การหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด	4.52	3.30	1.21	0.37	6
15. การวิเคราะห์ผลที่อาจเกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาด้วยวิธีการนั้นๆ	4.45	3.42	1.03	0.30	19
16. การเลือกวิธีการแก้ปัญหา	4.45	3.42	1.03	0.30	19
17. การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาของกระบวนการเรียนการสอน	4.39	3.52	0.88	0.25	25
18. ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้	4.52	3.48	1.03	0.30	19

ตารางที่ 19 ผลของการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการ
ของทั้งสองโรงเรียน (N = 33) (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ยของ สภาพที่ควรจะเป็น (I)	ค่าเฉลี่ยของ สภาพที่เป็นจริง (D)	(I-D)	(I-D) / D	ลำดับ
19. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้	4.36	3.39	0.97	0.29	22
20. การทำบันทึกหลังการสอน เพื่อปรับปรุงการสอน	4.45	3.21	1.24	0.39	2
ชั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา					
21. การนำบันทึกหลังการสอนมาใช้เพื่อปรับปรุงการสอน	4.55	3.39	1.15	0.34	10
22. การสรุปผลจากบันทึกหลังการสอน และกระหาแนวทางแก้ไข	4.55	3.55	1.00	0.28	23
23. การปรับปรุงการสอน	4.55	3.39	1.15	0.34	10
ชั้นที่ 7 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก					
24. การประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้	4.42	3.21	1.21	0.38	4
25. กำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและแน่ใจได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก	4.45	3.27	1.18	0.36	7

จากตารางที่ 19 พบว่า ความต้องการจำเป็น 3 ลำดับแรกของทั้งสองโรงเรียน ได้แก่ การสร้างแบบวัดขนาดของปัญหา ความรู้ความเข้าใจในการวัดขนาดของปัญหา และการทำบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงการสอน ตามลำดับ

ระดับคุณภาพของซิกมา

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดทักษะตามปัญหาที่ต้องการแก้ไขเพื่อหาระดับคุณภาพของซิกมา ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

1. การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน (Z)

การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การกำหนดค่าที่น้อยที่สุดที่ยอมรับได้ (Lower Specification limit: LSL) การหาค่า Defect จากจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ การหาค่าดีเฟคตต่อหน่วย (Defects per Unit: DPU) การหาร้อยละของโอกาสที่นักเรียนจะสอบผ่านเกณฑ์ การหาค่า Z และการหาระดับคุณภาพของ

ซิกมา โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน ก่อนการแก้ไขปัญหา และการหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน หลังการแก้ไขปัญหา

1.1 การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน ก่อนการแก้ไขปัญหา

การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน ก่อนการแก้ไขปัญหา

ของโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่า คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าน้อยสุดที่ยอมรับได้ในทุกระดับชั้น โดยมีค่าร้อยละของค่าดีเฟคตต่อหน่วยสูงกว่าร้อยละ 80 ในเกือบทุกระดับชั้น ยกเว้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีค่าร้อยละของค่าดีเฟคตต่อหน่วยร้อยละ 53 สำหรับค่าร้อยละของโอกาสที่นักเรียนจะสอบผ่านเกณฑ์ต่ำกว่าร้อยละ 50 ในเกือบทุกระดับชั้น ยกเว้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีค่าร้อยละของโอกาสที่นักเรียนจะสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 58.99 เมื่อพิจารณาค่ามาตรฐาน พบว่า มีค่าน้อยกว่า 0 ในทุกระดับชั้น โดยมีระดับคุณภาพของซิกมาต่ำกว่า 1 ในทุกระดับชั้น และมีค่าน้อยกว่า 0 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6(1) ดังตารางที่ 20

สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก พบว่า คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าน้อยสุดที่ยอมรับได้ในทุกระดับชั้น โดยมีค่าร้อยละของค่าดีเฟคตต่อหน่วยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ในทุกระดับชั้น และในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ภาษาไทย) มีค่าร้อยละของค่าดีเฟคตต่อหน่วยเป็นร้อยละ 100 สำหรับค่าร้อยละของโอกาสที่นักเรียนจะสอบผ่านเกณฑ์ต่ำกว่าร้อยละ 50 ในทุกระดับชั้น เมื่อพิจารณาค่ามาตรฐาน พบว่า มีค่าน้อยกว่า 0 ในทุกระดับชั้น และในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ภาษาไทย) หาค่า Z ไม่ได้ สำหรับระดับคุณภาพของซิกมา พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาต่ำกว่า 1 ในทุกระดับชั้น และมีค่าน้อยกว่า 0 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ภาษาไทย) และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ภาษาต่างประเทศ) นอกจากนี้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ภาษาไทย) ไม่สามารถหาระดับคุณภาพของซิกมาได้ ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 20 การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน (Z) จากคะแนนจากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนการแก้ไขปัญหา
ของโรงเรียนขนาดใหญ่

ระดับชั้น	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย	ค่าน้อยสุดที่ ยอมรับได้ (LSL)	Defect	DPU	ร้อยละของ โอกาสในการ ผ่านเกณฑ์	Z	Sigma Level
ม.2	158	16.00	6.23	3.27	38.94	9.60	135.00	0.85	42.55	-1.06	0.44
ม.3	176	10.00	2.03	1.22	20.30	6.00	174.00	0.99	37.21	-2.28	-0.78
ม.4(1)	73	50.00	20.76	8.42	41.52	30.00	63.00	0.86	42.19	-1.09	0.41
ม.4(2)	47	10.00	4.74	1.39	47.40	6.00	38.00	0.81	44.55	-0.87	0.63
ม.5	72	20.00	10.77	2.95	53.85	12.00	38.00	0.53	58.99	-0.07	1.43
ม.6(1)	197	28.00	5.55	3.73	19.82	16.80	193.00	0.98	37.54	-2.05	-0.55
ม.6(2)	21	10.00	5.14	0.65	51.40	6.00	17.00	0.81	44.51	-0.88	0.62

ตารางที่ 21 การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน (Z) ก่อนการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียนขนาดเล็ก

ระดับชั้น (สาระการเรียนรู้)	ชนิดของแบบวัด	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย	ค่าน้อยสุดที่ ยอมรับได้ (LSL)	Defect	DPU	ร้อยละของ โอกาสในการ ผ่านเกณฑ์	Z	Sigma Level
ม.1 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	37	15.00	5.59	2.53	37.27	9.00	32.00	0.86	42.11	-1.10	0.40
ม.1 (สังคมศึกษาฯ)	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	40	20.00	10.20	2.50	51.00	12.00	28.00	0.70	49.66	-0.52	0.98
ม.1 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	40	20.00	8.83	1.63	44.15	12.00	38.00	0.95	38.67	-1.64	-0.14
ม.1 (ดนตรี)	แบบวัดทักษะปฏิบัติ อ่านโน้ตสากล	25	20.00	1.48	1.69	7.40	12.00	20.00	0.80	44.93	-0.84	0.66
ม.3 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	31	12.00	4.42	1.34	36.83	7.20	30.00	0.97	37.99	-1.85	-0.35
ม.3 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	30	30.00	12.23	0.97	40.77	18.00	30.00	1.00	36.79	-	0% yield
ม.4 (คณิตศาสตร์)	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	32	8.00	3.13	1.04	39.13	4.80	29.00	0.91	40.40	-1.32	0.18
ม.5 (สังคมศึกษาฯ)	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	27	20.00	9.63	2.88	48.15	12.00	21.00	0.78	45.94	-0.76	0.74

จากตารางที่ 20 และ 21 พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหาในโรงเรียนขนาดใหญ่ มีค่าตั้งแต่ -0.78 ถึง 1.43 ส่วนโรงเรียนขนาดเล็กมีระดับคุณภาพของซิกมาตั้งแต่ -0.35 ถึง 0.98 โดยมีหนึ่งระดับชั้นที่เป็น 0% yield

1.2 การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน หลังการแก้ไขปัญหา การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน หลังการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่า คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าค่าน้อยสุดที่ยอมรับได้ในเกือบทุกระดับชั้น ยกเว้นในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4(1) ที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าน้อยสุดที่ยอมรับได้ โดยมีค่าร้อยละของค่าดีเฟคต่อหน่วยไม่เกินร้อยละ 20 ในเกือบทุกระดับชั้น ยกเว้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4(1) ที่มีค่าร้อยละของค่าดีเฟคต่อหน่วยร้อยละ 48 สำหรับค่าร้อยละของโอกาสที่นักเรียนจะสอบผ่านเกณฑ์สูงกว่าร้อยละ 80 ในเกือบทุกระดับชั้น ยกเว้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4(1) ที่มีค่าร้อยละของโอกาสที่นักเรียนจะสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 61.91 เมื่อพิจารณาค่ามาตรฐาน พบว่า มีค่ามากกว่า 0 ในทุกระดับชั้น โดยมีระดับคุณภาพของซิกมาสูงกว่า 2 ในเกือบทุกระดับชั้น ยกเว้นในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4(1) ที่มีระดับคุณภาพของซิกมาเท่ากับ 1.55 ดังตารางที่ 22

สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก พบว่า คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าค่าน้อยสุดที่ยอมรับได้ในเกือบทุกระดับชั้น ยกเว้นในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สังคมศึกษา) ที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าน้อยสุดที่ยอมรับได้ โดยมีค่าร้อยละของค่าดีเฟคต่อหน่วยต่ำกว่าร้อยละ 20 ในเกือบทุกระดับชั้น ยกเว้นในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สังคมศึกษา) ที่มีค่าร้อยละของค่าดีเฟคต่อหน่วยร้อยละ 33 และพบว่า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ภาษาต่างประเทศ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (สังคมศึกษา) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ภาษาไทย) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (คณิตศาสตร์) และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ศิลปะ) เป็น zero defect สำหรับค่าร้อยละของโอกาสที่นักเรียนจะสอบผ่านเกณฑ์สูงกว่าร้อยละ 70 ในทุกระดับชั้น และคิดเป็นร้อยละ 100 ใน 5 ระดับชั้นที่เป็น zero defect เมื่อพิจารณาค่ามาตรฐาน พบว่า มีค่ามากกว่า 0 ในทุกระดับชั้น โดยใน 5 ระดับชั้นที่เป็น zero defect หาค่า Z ไม่ได้ สำหรับระดับคุณภาพของซิกมา พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาสูงกว่า 2 ในเกือบทุกระดับชั้น ยกเว้นในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สังคมศึกษา) มีระดับคุณภาพของซิกมาเท่ากับ 1.93 โดยไม่สามารถหาระดับคุณภาพของซิกมาได้ ใน 5 ระดับชั้นที่เป็น zero defect ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 22 การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน (Z) จากคะแนนจากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการแก้ไขปัญหา
ของโรงเรียนขนาดใหญ่

ระดับชั้น	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย	ค่าน้อยสุดที่ ยอมรับได้ (LSL)	Defect	DPU	ร้อยละของ โอกาสในการ ผ่านเกณฑ์	Z	Sigma Level
ม.1(1)	241	20.00	16.82	4.82	84.10	12.00	30.00	0.12	88.30	1.15	2.65
ม.1(2)	50	10.00	7.48	2.12	74.80	6.00	10.00	0.20	81.87	0.84	2.34
ม.2	158	16.00	12.59	3.00	78.69	9.60	28.00	0.18	83.76	0.93	2.43
ม.3	176	10.00	8.05	2.06	80.50	6.00	16.00	0.09	91.31	1.34	2.84
ม.4(1)	73	50.00	29.03	8.23	58.06	30.00	35.00	0.48	61.91	0.05	1.55
ม.4(2)	47	10.00	6.82	0.92	68.20	6.00	8.00	0.17	84.35	0.95	2.45
ม.5	72	20.00	15.65	2.20	78.25	12.00	2.00	0.03	97.26	1.91	3.41
ม.6(1)	197	28.00	22.80	4.35	81.43	16.80	22.00	0.11	89.43	1.22	2.72
ม.6(2)	21	10.00	6.71	0.96	67.10	6.00	1.00	0.05	95.35	1.67	3.17

ตารางที่ 23 การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน (Z) หลังการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียนขนาดเล็ก

ระดับชั้น (สาระการเรียนรู้)	ชนิดของแบบวัด	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย	ค่าน้อยสุดที่ ยอมรับได้ (LSL)	Defect	DPU	ร้อยละของ โอกาสในการ ผ่านเกณฑ์	Z	Sigma Level
ม.1 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการอ่าน จับใจความ	37	15.00	12.24	1.72	81.60	9.00	0.00	0.00	100.00	-	100% yield
ม.1 (สังคมศึกษาฯ)	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	40	20.00	17.80	1.79	89.00	12.00	0.00	0.00	100.00	-	100% yield
ม.1 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการอ่าน จับใจความ	40	20.00	14.70	1.79	73.50	12.00	2.00	0.05	95.12	1.64	3.14
ม.1 (ดนตรี)	แบบวัดทักษะปฏิบัติ อ่านโน้ตสากล	25	20.00	16.80	3.66	84.00	12.00	3.00	0.12	88.69	1.17	2.67
ม.3 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการอ่าน จับใจความ	31	12.00	8.81	1.11	73.42	7.20	4.00	0.13	87.89	1.13	2.63
ม.3 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการอ่าน จับใจความ	30	30.00	24.13	0.63	80.43	18.00	0.00	0.00	100.00	-	100% yield
ม.4 (คณิตศาสตร์)	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	32	8.00	6.03	0.67	75.38	4.80	0.00	0.00	100.00	-	100% yield
ม.4 (ศิลปะ)	แบบวัดความคิด สร้างสรรค์ทางศิลปะ	33	30.00	22.00	0.94	73.33	18.00	0.00	0.00	100.00	-	100% yield
ม.5 (สังคมศึกษาฯ)	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	27	20.00	11.70	3.00	58.50	12.00	9.00	0.33	71.65	0.43	1.93

จากตารางที่ 22 และ 23 พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาหลังการแก้ไขปัญหาในโรงเรียนขนาดใหญ่ มีค่าตั้งแต่ 1.55 ถึง 3.41 ส่วนโรงเรียนขนาดเล็กมีระดับคุณภาพของซิกมาตั้งแต่ 1.93 ถึง 3.14 และพบ zero defect ในห้าระดับชั้น

2. การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ (C_{pk})

การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบการแจกแจงของข้อมูล การกำหนดค่าที่น้อยที่สุดที่ยอมรับได้ (Lower Specification limit: LSL) การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงปกติ/ใกล้เคียงปกติ การหาค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ และการหาระดับคุณภาพของซิกมา โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} ก่อนการแก้ไขปัญหา และการหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} หลังการแก้ไขปัญหา

2.1 การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} ก่อนการแก้ไขปัญหา

การหาระดับคุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหาของโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ 1 ชุดข้อมูล คือ ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4(1) การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงปกติ/ใกล้เคียงปกติได้ค่า Lambda มากกว่า 0 จำนวน 4 ชุดข้อมูล และน้อยกว่า 0 จำนวน 2 ชุดข้อมูล โดยมี RSME ต่ำสุดเท่ากับ 0.6079 และสูงสุดเท่ากับ 2.8969 สำหรับค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ พบว่า มีค่าต่ำกว่า 0 ในทุกระดับชั้น ส่วนระดับคุณภาพของซิกมา พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาต่ำกว่า 1 ในเกือบทุกระดับชั้น ยกเว้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีระดับคุณภาพของซิกมาเท่ากับ 1.13 และระดับคุณภาพของซิกมามีค่าน้อยกว่า 0 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6(1) ดังตารางที่ 24

สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก พบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ 4 ชุดข้อมูล คือ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ภาษาต่างประเทศ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (สังคมศึกษา) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ภาษาไทย) และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สังคมศึกษา) การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงปกติ/ใกล้เคียงปกติได้ค่า Lambda มากกว่า 0 จำนวน 2 ชุดข้อมูล และน้อยกว่า 0 จำนวน 2 ชุดข้อมูล โดยมี RSME ต่ำสุดเท่ากับ 0.8861 และสูงสุดเท่ากับ 1.3371 สำหรับค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ พบว่า มีค่าต่ำกว่า 0 ในทุกระดับชั้น ส่วนระดับคุณภาพของซิกมา พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาต่ำกว่า 1 ในทุกระดับชั้น โดยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ภาษาไทย) ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ดนตรี) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ภาษาต่างประเทศ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ภาษาไทย) และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (คณิตศาสตร์) มีระดับคุณภาพของซิกมาน้อยกว่า 0 ดังตารางที่ 25

ตารางที่ 24 การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} จากคะแนนจากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนการแก้ไขปัญหา
ของโรงเรียนขนาดใหญ่

ระดับชั้น	จำนวน นักเรียน	คะแนนจากแบบวัด				Lambda	RSME	คะแนนที่ได้จากการแปลง			C_{pk}	Sigma Level
		คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	LSL			\bar{X} transform	S.D. transform	LSL transform		
ม.2	158	16.00	6.23	3.27	9.60	0.10	2.7759	1.21	0.05	1.25	-0.27	0.68
ม.3	176	10.00	2.03	1.22	6.00	0.70	1.1988	2.14	0.62	3.90	-0.94	-1.33
ม.4(1)*	73	50.00	20.76	8.42	30.00	-	-	-	-	-	-0.37	0.40
ม.4(2)	47	10.00	4.74	1.39	6.00	0.50	1.3547	2.16	0.32	2.45	-0.30	0.59
ม.5	72	20.00	10.77	2.95	12.00	1.50	2.8969	36.36	14.04	41.57	-0.12	1.13
ม.6(1)	197	28.00	5.55	3.73	16.80	-0.20	2.6621	0.74	0.08	0.57	-0.67	-0.51
ม.6(2)	21	10.00	5.14	0.65	6.00	-0.80	0.6079	0.28	0.03	0.24	-0.44	0.17

* ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ

ตารางที่ 25 การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} ก่อนการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียนขนาดเล็ก

ระดับชั้น (สาระการเรียนรู้)	ชนิดของแบบวัด	จำนวน นักเรียน	คะแนนจากแบบวัด				Lambda	RSME	คะแนนที่ได้จากการแปลง			C_{pk}	Sigma Level
			คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	LSL			\bar{X} transform	S.D. transform	LSL transform		
ม.1 (ภาษาต่างประเทศ)*	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	37	15.00	5.59	2.53	9.00	-	-	-	-	-	-0.45	0.16
ม.1 (สังคมศึกษา)*	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	40	20.00	10.20	2.50	12.00	-	-	-	-	-	-0.24	0.78
ม.1 (ภาษาไทย)*	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	40	20.00	8.83	1.63	12.00	-	-	-	-	-	-0.65	-0.45
ม.1 (ดนตรี)	แบบวัดทักษะปฏิบัติ อ่านโน้ตสากล	25	20.00	1.48	1.69	12.00	-0.30	1.3371	0.83	0.17	0.47	-0.72	-0.65
ม.3 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	31	12.00	4.42	1.34	7.20	-0.80	1.1502	0.32	0.07	0.21	-0.54	-0.12
ม.3 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	30	30.00	12.23	0.97	18.00	2.90	0.8861	1448.50	302.61	4368.08	-3.22	-8.15
ม.4 (คณิตศาสตร์)	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	32	8.00	3.13	1.04	4.80	1.10	1.0238	3.52	1.27	5.62	-0.55	-0.15
ม.5 (สังคมศึกษา)*	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	27	20.00	9.63	2.88	12.00	-	-	-	-	-	-0.27	0.68

* ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ

จากตารางที่ 24 และ 25 พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหาในโรงเรียนขนาดใหญ่ มีค่าตั้งแต่ -1.33 ถึง 1.13 ส่วนโรงเรียนขนาดเล็กมีระดับคุณภาพของซิกมาตั้งแต่ -8.15 ถึง 0.78

2.2 การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} หลังการแก้ไขปัญหา

การหาระดับคุณภาพของซิกมาหลังการแก้ไขปัญหาของโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ 1 ชุดข้อมูล คือ ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4(1) การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงปกติ/ใกล้เคียงปกติได้ค่า Λ มากกว่า 0 จำนวน 6 ชุดข้อมูล เท่ากับ 0 จำนวน 1 ชุดข้อมูล และน้อยกว่า 0 จำนวน 1 ชุดข้อมูล โดยมี RSME ต่ำสุดเท่ากับ 0.8748 และสูงสุดเท่ากับ 4.2513 สำหรับค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ พบว่า มีค่ามากกว่า 0 ในเกือบทุกระดับชั้น ยกเว้นในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4(1) ที่มีค่า C_{pk} เป็น -0.04 ส่วนระดับคุณภาพของซิกมา พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาสูงกว่า 2 ในเกือบทุกระดับชั้น ยกเว้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4(1) มีระดับคุณภาพของซิกมาเท่ากับ 1.38 ดังตารางที่ 26

สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก พบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ 1 ชุดข้อมูล คือ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ภาษาไทย) การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงปกติ/ใกล้เคียงปกติได้ค่า Λ มากกว่า 0 จำนวน 6 ชุดข้อมูล และน้อยกว่า 0 จำนวน 2 ชุดข้อมูล โดยมี RSME ต่ำสุดเท่ากับ 0.6177 และสูงสุดเท่ากับ 3.3835 สำหรับค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ พบว่า มีค่ามากกว่า 0 ในทุกระดับชั้น โดยมีค่า C_{pk} มากกว่า 1 ใน 3 ระดับชั้น ได้แก่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (คณิตศาสตร์) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ศิลปะ) และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สังคมศึกษา) ส่วนระดับคุณภาพของซิกมา พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาสูงกว่า 2 ในเกือบทุกระดับชั้น ยกเว้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สังคมศึกษา) มีระดับคุณภาพของซิกมาเท่ากับ 1.56 ดังตารางที่ 27

ตารางที่ 26 การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} จากคะแนนจากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการแก้ไขปัญหา
ของโรงเรียนขนาดใหญ่

ระดับชั้น	จำนวน นักเรียน	คะแนนจากแบบวัด				Lambda	RSME	คะแนนที่ได้จากการแปลง			C_{pk}	Sigma Level
		คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	LSL			\bar{X} transform	S.D. transform	LSL transform		
ม.1(1)	241	20.00	16.82	4.82	12.00	2.90	3.9361	4291.80	2135.50	1347.80	0.46	2.88
ม.1(2)	50	10.00	7.48	2.12	6.00	0.80	2.0975	4.97	1.14	4.19	0.23	2.18
ม.2	158	16.00	12.59	3.00	9.60	1.80	2.9162	99.42	38.86	58.63	0.35	2.55
ม.3	176	10.00	8.05	2.06	6.00	1.90	2.0125	55.56	24.22	30.09	0.35	2.55
ม.4(1)*	73	50.00	29.03	8.23	30.00	-	-	-	-	-	-0.04	1.38
ม.4(2)	47	10.00	6.82	0.92	6.00	0.00	0.9046	0.83	0.06	0.78	0.28	2.35
ม.5	72	20.00	15.65	2.20	12.00	1.80	2.1699	143.33	35.22	87.60	0.53	3.08
ม.6(1)	197	28.00	22.80	4.35	16.80	2.10	4.2513	740.36	272.98	374.24	0.45	2.84
ม.6(2)	21	10.00	6.71	0.96	6.00	-1.00	0.8748	0.15	0.02	0.17	0.28	2.34

* ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ

ตารางที่ 27 การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} หลังการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียนขนาดเล็ก

ระดับชั้น (สาระการเรียนรู้)	ชนิดของแบบวัด	จำนวน นักเรียน	คะแนนจากแบบวัด				Lambda	RSME	คะแนนที่ได้จากการแปลง			C_{pk}	Sigma Level
			คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	LSL			\bar{X} transform	S.D. transform	LSL transform		
ม.1 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	37	15.00	12.24	1.72	9.00	0.20	1.6886	1.65	0.05	1.55	0.67	3.50
ม.1 (สังคมศึกษาฯ)	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	40	20.00	17.80	1.79	12.00	1.80	1.7595	179.40	31.97	87.06	0.96	4.39
ม.1 (ภาษาไทย)*	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	40	20.00	14.70	1.79	12.00	-	-	-	-	-	0.50	3.01
ม.1 (ดนตรี)	แบบวัดทักษะปฏิบัติ อ่านโน้ตสากล	25	20.00	16.80	3.66	12.00	2.90	3.3835	4005.10	2026.70	1347.80	0.44	2.81
ม.3 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	31	12.00	8.81	1.11	7.20	0.60	1.0885	3.68	0.28	3.27	0.49	2.96
ม.3 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	30	30.00	24.13	0.63	18.00	2.40	0.6177	2083.30	129.97	1029.57	2.70	9.61
ม.4 (คณิตศาสตร์)	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	32	8.00	6.03	0.67	4.80	-2.50	0.5993	0.01	0.00	0.02	1.79	6.87
ม.4 (ศิลปะ)	แบบวัดความคิด สร้างสรรค์ทางศิลปะ	33	30.00	22.00	0.94	18.00	-0.80	0.6486	0.08	0.00	0.10	1.27	5.32
ม.5 (สังคมศึกษาฯ)	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	27	20.00	11.70	3.00	12.00	2.30	2.6106	312.47	140.48	303.47	0.02	1.56

* ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ

จากตารางที่ 26 และ 27 พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาหลังการแก้ไขปัญหาในโรงเรียนขนาดใหญ่ มีค่าตั้งแต่ 1.38 ถึง 3.08 ส่วนโรงเรียนขนาดเล็กมีระดับคุณภาพของซิกมาตั้งแต่ 1.56 ถึง 9.61

3. การเปรียบเทียบระดับคุณภาพของซิกมาก่อนและหลังการแก้ไขปัญหา

เมื่อเปรียบเทียบระดับคุณภาพของซิกมาก่อนและหลังการแก้ไขปัญหาของสองโรงเรียน ในทั้งสองวิธี พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาหลังการแก้ไขปัญหาลูกกว่าระดับคุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหาในทุกระดับชั้น ดังตารางที่ 29 และ 30

ตารางที่ 29 การเปรียบเทียบระดับคุณภาพของซิกมาก่อนและหลังการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียนขนาดใหญ่

ระดับชั้น	ระดับคุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหา		ระดับคุณภาพของซิกมาหลังการแก้ไขปัญหา	
	การหารระดับคุณภาพของซิกมา		การหารระดับคุณภาพของซิกมา	
	จากค่า Z	จากค่า C_{pk}	จากค่า Z	จากค่า C_{pk}
ม.1(1)	-	-	2.65	2.88
ม.1(2)	-	-	2.34	2.18
ม.2	0.44	0.68	2.43	2.55
ม.3	-0.78	-1.33	2.84	2.55
ม.4(1)	0.41	0.40	1.55	1.38
ม.4(2)	0.63	0.59	2.45	2.35
ม.5	1.43	1.13	3.41	3.08
ม.6(1)	-0.55	-0.51	2.72	2.84
ม.6(2)	0.62	0.17	3.17	2.34

จากตารางที่ 29 พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาหลังการแก้ไขปัญหาลูกกว่าระดับคุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหาที่ได้จากการหารระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐานในทุกระดับชั้น และระดับคุณภาพของซิกมาหลังการแก้ไขปัญหาลูกกว่าระดับคุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหาที่ได้จากการหารระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} ในทุกระดับชั้น

ตารางที่ 30 การเปรียบเทียบระดับคุณภาพของซิกมาก่อนและหลังการแก้ไขปัญหา ของโรงเรียน
ขนาดเล็ก

ระดับชั้น (สาระการเรียนรู้)	ชนิดของแบบวัด	ระดับคุณภาพของซิกมาก่อน การแก้ไขปัญหา		ระดับคุณภาพของซิกมาหลัง การแก้ไขปัญหา	
		การหาระดับคุณภาพของซิกมา		การหาระดับคุณภาพของซิกมา	
		จากค่า Z	จากค่า C_{pk}	จากค่า Z	จากค่า C_{pk}
ม.1 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	0.40	0.16	100% yield	3.50
ม.1 (สังคมศึกษา)	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	0.98	0.78	100% yield	4.39
ม.1 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	-0.14	-0.45	3.14	3.01
ม.1 (ดนตรี)	แบบวัดทักษะปฏิบัติ อ่านโน้ตสากล	0.66	-0.65	2.67	2.81
ม.3 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	-0.35	-0.12	2.63	2.96
ม.3 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	0% yield	-8.15	100% yield	9.61
ม.4 (คณิตศาสตร์)	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	0.18	-0.15	100% yield	6.87
ม.4 (ศิลปะ)	แบบวัดความคิด สร้างสรรค์ทางศิลปะ	-	-	100% yield	5.32
ม.5 (สังคมศึกษา)	แบบวัดทักษะการคิด วิเคราะห์	0.74	0.68	1.93	1.56

จากตารางที่ 30 พบว่า ระดับคุณภาพของซิกมาหลังการแก้ไขปัญหาลูกสูงกว่าระดับ
คุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหานั้นที่ได้จากการหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน
ในทุกะดับชั้น และระดับคุณภาพของซิกมาหลังการแก้ไขปัญหาลูกสูงกว่าระดับคุณภาพของซิกมา
ก่อนการแก้ไขปัญหานั้นที่ได้จากการหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่า C_{pk} ในทุกะดับชั้น

ผลที่เกิดขึ้นกับครู

การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ ส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนด้านครู โดยการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน พบว่า ครูมีการวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎี/หลักการ มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน และมีการบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

การวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎี/หลักการ

จากการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ครูของทั้งสองโรงเรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหาโดยการเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะที่เป็นปัญหาของนักเรียน ทั้งนี้ครูมีการศึกษาทฤษฎีและหลักการของกระบวนการเรียนการสอนที่ตนเองเลือก เพื่อให้เกิดความเข้าใจและตรวจสอบวัตถุประสงค์และจุดหมายของกระบวนการเรียนการสอน ว่าสามารถเสริมสร้างทักษะของนักเรียนได้ตรงตามความต้องการ นอกจากนี้ครูยังศึกษาขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนเพื่อเตรียมการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน

ครูของทั้งสองโรงเรียนวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะที่เป็นปัญหาของนักเรียน โดยกำหนดระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการเรียนการสอนอย่างน้อย 12 คาบเรียน และดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนและจุดประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอน นอกจากนั้นครูยังหากิจกรรมการเรียนรู้มาเสริมให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สำหรับการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามกระบวนการเรียนการสอน กำหนดให้มีการนิเทศการสอน เพื่อกำกับติดตามการสอนของครูให้เป็นไปตามขั้นตอนและหลักการของกระบวนการเรียนการสอน จากการนิเทศการสอน พบว่า ครูสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน และตามแผนการจัดการเรียนรู้

การบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

จากการกำหนดให้ครูทำบันทึกหลังการเรียนการสอนตามกระบวนการเรียนการสอนในขั้นตอนที่ 5 ของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน พบว่า ครูดำเนินการบันทึกหลังการเรียนการสอนทุกครั้ง และนำบันทึกหลังการเรียนการสอนมาสังเคราะห์เป็นสรุปบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อการปรับปรุงแก้ไขใน 3 ประเด็น ได้แก่ ข้อค้นพบที่ได้จากการใช้กระบวนการเรียนการสอน ปัญหาและสิ่งที่ควรแก้ไข และแนวทาง / วิธีการที่ใช้ในการปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำมาอภิปรายและหาแนวทางแก้ไขร่วมกันในทีม ทำให้เกิดการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาในขั้นตอนที่ 6 ของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ ส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนด้านนักเรียน โดยการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนเรียนรู้และสามารถพัฒนาทักษะที่เป็นปัญหาได้ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะที่เป็นปัญหาหลังการใช้กระบวนการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนการใช้กระบวนการเรียนการสอนในทุกทักษะ และระดับคุณภาพของซิกมาหลังการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนสูงกว่าระดับคุณภาพของซิกมาก่อนใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

การเรียนรู้และพัฒนาการของทักษะที่เป็นปัญหา

ผลด้านการเรียนรู้และพัฒนาการของทักษะที่เป็นปัญหาของนักเรียน ได้จากแบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของครู และแบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของนักเรียน โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ การเรียนรู้ของนักเรียน พัฒนาการของนักเรียน และประโยชน์ที่นักเรียนได้รับจากกระบวนการเรียนการสอน (ตัวอย่างแบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของครู ดูในภาคผนวก ก หนา 296 ส่วนของนักเรียน ดูในภาคผนวก ก หนา 301) ได้ผลดังนี้

1. ผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของครู

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากครูของโรงเรียนขนาดใหญ่ ด้านการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาได้เป็นระบบมีขั้นตอน สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ มีการตรวจสอบคำตอบ และมีการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ส่วนด้านพัฒนาการของ

นักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา กระบวนการคิด และทำงานอย่างเป็นระบบ รู้จักการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และการเชื่อมโยงความรู้ที่นำมาใช้แก้ปัญหา สำหรับด้านประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหา ส่งเสริมกระบวนการคิดอย่างมีขั้นตอน ส่งเสริมการทำงานอย่างเป็นระบบ นักเรียนสามารถนำกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้ในเรื่องอื่นและชีวิตประจำวันได้ และนักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

ส่วนโรงเรียนขนาดเล็กซึ่งใช้กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะ 3 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการอ่านจับใจความ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของครูแบ่งออกเป็น 3 ทักษะ ดังนี้

ทักษะการอ่านจับใจความ

ด้านการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้เทคนิคการอ่านจับใจความ การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และทักษะการพูดแสดงความคิดเห็น ส่วนด้านพัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านความรู้และทักษะในการอ่านจับใจความ ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ กล้าแสดงออก และการถ่ายทอดความคิดเห็น สำหรับด้านประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการอ่านจับใจความของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าพูด กล้าแสดงออก แสดงความคิดเห็น และการตอบคำถาม นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนเรียนรู้คำศัพท์ได้มากขึ้น

ทักษะการคิดวิเคราะห์

ด้านการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมมือ การสร้างความรู้โดยวิธีอุปนัย กล้าแสดงออก ความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย รู้จักคิดเป็น การตั้งคำถามเป็น และการอภิปรายแสดงความคิดเห็น ส่วนด้านพัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ และทักษะการสืบค้นข้อมูล สำหรับด้านประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการเรียนแบบร่วมมือ สร้างความรับผิดชอบ การมีวินัย และทักษะในการหาความรู้ด้วยตนเอง

ความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ

ด้านการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้การทำงานศิลปะอย่างเป็นขั้นตอน และการสืบค้นข้อมูลใหม่ๆ ส่วนด้านพัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านความรู้ในการสร้างสรรค์งานของตนเอง การทำงานเป็นกลุ่มและรับฟังความเห็นซึ่งกันและกัน และความพึงพอใจในการพัฒนาชิ้นงานของตนเอง สำหรับด้านประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนทำงานอย่างมีขั้นตอนและสามารถอธิบายความเป็นมาของชิ้นงานได้

2. ผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของนักเรียน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของนักเรียนจำนวน 172 คน ในโรงเรียนขนาดใหญ่ ด้านการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนสามารถวางแผนแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนได้ สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ เรียนรู้วิธีการใหม่ในการแก้ปัญหาและหลักการแก้ปัญหา เข้าใจปัญหาและทำโจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น รู้จักการตรวจสอบคำตอบและได้คำตอบที่ถูกต้อง เข้าใจบทเรียนมากขึ้น การหาวิธีแก้ปัญหาในหลายทางเลือก รู้จักการคิดเอง และการคิดและการเขียนสื่อความ ส่วนด้านพัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการในการวิเคราะห์การแก้ปัญหา การคิดอย่างมีระบบ การทำงานอย่างมีขั้นตอนเป็นระเบียบ ความรอบคอบในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล ทักษะในการคิดคำนวณ การคิดและการเขียนสื่อความ สมารถในการทำงาน การสังเกต แก้ปัญหาได้เร็วกว่าเดิม และช่วยในการทำข้อสอบและการบ้าน สำหรับด้านประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนโดยนักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ การคิดเป็นลำดับขั้นตอน นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีการวางแผนการทำงานนำไปใช้กับวิชาอื่นได้ การให้เหตุผล มีวินัยในการเรียน ความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และทักษะในการทำงานกลุ่ม

ส่วนโรงเรียนขนาดเล็กการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของนักเรียน ในทักษะการอ่านจับใจความจำนวน 42 คน ทักษะการคิดวิเคราะห์จำนวน 49 คน และความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะจำนวน 10 คน ได้ผลดังนี้

ทักษะการอ่านจับใจความ

ด้านการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้คำศัพท์และความหมาย การอ่านออกเสียงได้ชัดเจน การนำคำมาแต่งประโยคและแต่งคำถาม ทักษะการพูด การทำงานเป็น

ทีม การใช้ภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง การวิเคราะห์เรื่องราวที่ให้อ่านได้ และการจับใจความสำคัญ ส่วนด้านพัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ กล้าแสดงออก ความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่อ่าน การหาความหมายของคำในพจนานุกรม ความคิดสร้างสรรค์ และการอ่าน การเขียน การเล่าเรื่อง สำหรับด้านประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และส่งเสริมให้นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน

ทักษะการคิดวิเคราะห์

ด้านการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้การร่วมกันแสดงความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การเรียนรู้สิ่งใหม่ ทักษะการคิดคำนวณ การทำงานเป็นกลุ่ม การคิดวิเคราะห์ การคิดหลากหลายแปลกใหม่ เข้าใจบทเรียนมากขึ้น การเรียนรู้โดยการทดลองสำรวจ และลงมือปฏิบัติ ทักษะการอธิบาย คิดหาคำตอบได้เร็วขึ้น และกล้าแสดงออก ส่วนด้านพัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล พัฒนาการทางอารมณ์และสติปัญญา การทำงานอย่างมีขั้นตอน และความสามัคคี สำหรับด้านประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการทำงานเป็นกลุ่มและช่วยเหลือกัน การคิดวิเคราะห์ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การแสดงความคิดเห็น การคิดไตร่ตรองมีเหตุผล มีความสุขในการเรียน และการพัฒนาตนเอง

ความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ

ด้านการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้การคิดสร้างสรรค์ คิดแปลกใหม่ การวาดรูปที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร และการวาดรูปแบบผสมผสานให้ได้สิ่งใหม่ ส่วนด้านพัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ การสร้างจินตนาการ ทักษะการวาดรูป การคิดวิเคราะห์ และการฝึกคิดด้วยตนเอง สำหรับด้านประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ คิดแปลกใหม่ การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และทำให้มีสมาธิ

คะแนนของทักษะที่เป็นปัญหา

ผลจากแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาของโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดหลังจากใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดก่อนการใช้กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในทุกระดับชั้น ส่วน

โรงเรียนขนาดเล็ก พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะการอ่านจับใจความ และทักษะการคิดวิเคราะห์ หลังจากใช้กระบวนการเรียนการสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดก่อนการใช้กระบวนการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น

ระดับคุณภาพของซิกมา

เมื่อกำหนดค่าที่น้อยที่สุดที่ยอมรับได้ โดยกำหนดเกณฑ์จากการได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป จากแบบวัดทักษะที่เป็นปัญหาของนักเรียนแต่ละคน เพื่อหาจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ แล้วคำนวณหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน (Z) และจากค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ (C_{pk}) จากการคำนวณหาระดับคุณภาพของซิกมาจากทั้งสองวิธี พบว่า ทั้งสองโรงเรียนมีระดับคุณภาพของซิกมาหลังการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนสูงกว่าระดับคุณภาพของซิกมาหลังการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น

ปัจจัยเอื้อและปัญหาอุปสรรคในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้

จากการศึกษาบริบทและวัฒนธรรมการทำงานของครู การวิเคราะห์ผลการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ การเปรียบเทียบผลการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนระหว่างสองโรงเรียน ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในแต่ละขั้นตอน และการสอบถามครูผู้ร่วมโครงการจำนวน 33 คน พบว่ามีปัจจัยเอื้อและปัญหาอุปสรรคในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ ดังนี้

ปัจจัยเอื้อในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้

1. การสนับสนุนของผู้บริหารโรงเรียน

การปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนต้องเริ่มต้นจากการที่โรงเรียนเห็นความสำคัญ การนำกระบวนการไปใช้ต้องได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียน อาจอยู่ในรูปของนโยบายของโรงเรียน หรืออยู่ในรูปโครงการของโรงเรียน เมื่อผู้บริหารให้ความสำคัญและสนับสนุนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนแล้ว ครูในโรงเรียนย่อมให้ความสำคัญเกิดความตระหนักในการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ให้การสนับสนุนและความร่วมมือในการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า การเข้าไป

ดำเนินการวิจัยสอดคล้องกับนโยบายของโรงเรียน โดยโรงเรียนทั้งสองแห่งมีโครงการยกระดับคุณภาพการศึกษาเป็นโครงการของโรงเรียน เมื่อผู้วิจัยเข้าไปดำเนินการวิจัยเพื่อปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนจึงได้รับการสนับสนุนและความร่วมมือจากผู้บริหารและครูจากทั้งสองโรงเรียน

2. การบริหารโครงการ

การบริหารโครงการเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของโครงการ จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า การบริหารโครงการที่สอดคล้องกับกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนเป็นปัจจัยเอื้อในการนำกระบวนการไปใช้ โดยการวางแผนการดำเนินงานตามกระบวนการอย่างชัดเจนทำให้ครูผู้ร่วมโครงการดำเนินการตามแผนงานและมีความชัดเจนในการดำเนินงาน นอกจากนี้การติดตามโครงการอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่องทำให้ครูผู้ร่วมโครงการดำเนินการตามตารางเวลาโดยสามารถปรับระยะเวลาและดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการให้เป็นส่วนหนึ่งของภาระงาน และเวลาที่จำกัดของตนเองได้ การบริหารโครงการที่ยืดหยุ่นมีความจำเป็นต่อการใช้กระบวนการในองค์กรที่มีการเปลี่ยนแปลงนโยบาย และมีงานแทรกเข้ามาบ่อยครั้งเช่นโรงเรียนโดยมีการปรับแผนงานให้เกิดความยืดหยุ่น จากการวิจัย พบว่า การประชุมที่กำหนดไว้ล่วงหน้า มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง ครูมีภาระงานสำคัญเร่งด่วนทำให้ต้องปรับตารางเวลาการทำงานเป็นต้น ดังนั้นหัวหน้าโครงการต้องแก้ปัญหาเฉพาะหน้าให้ทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ ขั้นตอนการสร้างทีมและการเน้นการทำงานเป็นทีมของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนทำให้เกิดการบริหารโครงการแบบมีส่วนร่วม ครูที่เป็นสมาชิกในทีมทุกคนเริ่มต้นโครงการพร้อมกันกับหัวหน้าโครงการและฝ่ายบริหาร การมีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มต้น การดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการด้วยตนเองในทุกขั้นตอน การอบรมเชิงปฏิบัติการอยู่เสมอ และการทำงานเป็นทีมสร้างความรู้สึกมีส่วนร่วมและความเป็นเจ้าของโครงการ ทำให้ครูดำเนินการเพื่อความสำเร็จของโครงการ

3. ความร่วมมือของครูผู้ร่วมโครงการ

ความสำเร็จของโครงการมาจากความร่วมมือของครูผู้ร่วมโครงการ การร่วมกันขับเคลื่อนกระบวนการของครูปรากฏอย่างชัดเจนในการดำเนินการแต่ละขั้นของกระบวนการ โดยครูร่วมกันแสดงความคิดเห็น เสนอแนวทางที่เป็นไปได้ในความคิดเห็นของตน แล้วดำเนินการสรุปออกมาเป็นของทีมนำ การดำเนินการศึกษาและสร้างแบบวัดทักษะ เลือกกระบวนการเรียนการสอน เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การทำบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อการปรับปรุงแก้ไข ตลอดจนร่วมกันสรุปผลการแก้ปัญหา นอกจากนี้ เพื่อปรับปรุงคุณภาพการจัดการ

เรียนการสอนในระยะยาว ครูเสนอให้ใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนต่อไป โดยร่วมกันแก้ปัญหาที่โครงการต่อไปกำหนด ความร่วมมือของครูในการทำวิจัยครั้งนี้ทำให้โครงการประสบความสำเร็จ

ปัญหาอุปสรรคในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้

1. เป็นโครงการใหม่

การดำเนินโครงการใหม่ที่เริ่มทำครั้งแรก เป็นการศึกษาร่วมกันของผู้วิจัยและครูผู้ร่วมโครงการ จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนเป็นครั้งแรก พบปัญหาในช่วงแรกของการดำเนินการที่ต้องมีความยืดหยุ่น ต้องปรับเปลี่ยนทั้งด้านเวลาและลักษณะการดำเนินการตามขั้นตอน ซึ่งต้องปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับการดำเนินงานของโรงเรียนในช่วงเวลานั้น ทำให้ใช้เวลามากในบางขั้นตอนของกระบวนการ อย่างไรก็ตามเมื่อผู้วิจัยมีประสบการณ์มากขึ้นทำให้ดำเนินการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนได้ ในส่วนของครูผู้ร่วมโครงการ พบว่า ครูใช้เทคนิค วิธีการ และเครื่องมือตามกระบวนการครั้งนี้เป็นครั้งแรก เช่น การจัดลำดับความสำคัญ การใช้แผนภูมิแกงปลา การสร้างแบบวัดทักษะ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนที่มีขั้นตอนเฉพาะ เป็นต้น แต่ด้วยความร่วมมือและความตั้งใจของครูทำให้สามารถดำเนินการตามกระบวนการได้จนสำเร็จ ถึงแม้ว่าต้องใช้เวลามากในบางขั้นตอนก็ตาม

2. ภาระงานจำนวนมากของครูและกิจกรรมจำนวนมากของโรงเรียน

จากการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ พบว่า ครูมีภาระงานมาก เช่น ภาระงานสอน 15 ถึง 20 คาบ ต่อสัปดาห์ งานครูประจำชั้น งานกรรมการฝ่ายและงานเฉพาะกิจของโรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา เป็นต้น ด้วยภาระงานจำนวนมากนี้ทำให้ครูมีเวลาในการทำงานเป็นที่นอกเวลาการประชุมน้อยและมีเวลาวางไม่ตรงกัน จึงเกิดการจัดแบ่งงานที่ต้องทำเป็นที่นอกเวลาการทำงานรายบุคคล นอกจากนี้ยังพบว่า ครูมีภาระงานจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องดำเนินการบ่อยครั้ง ทำให้ครูไม่สามารถทำงานที่รับผิดชอบในกระบวนการได้เสร็จทันตามตารางเวลา นอกจากภาระงานข้างต้นแล้ว พบว่า ครูต้องเข้าร่วมกิจกรรมและโครงการมากกว่าหนึ่งโครงการที่ดำเนินการพร้อมกัน โดยโครงการลักษณะเช่นนี้ เป็นโครงการของโรงเรียน โครงการในระดับเขตพื้นที่การศึกษา และโครงการระดับจังหวัด

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อ 1) พัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ 2) ศึกษาประสิทธิภาพของการนำกระบวนการที่พัฒนาขึ้นไปใช้ และ 3) ศึกษาปัจจัยเอื้อและปัญหาอุปสรรคในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในสถานศึกษาที่มีขนาดแตกต่างกัน การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยใช้พหุเทศกรณีศึกษา (multi-site case study) ในสองโรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนมัธยมขนาดเล็ก และโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่ ซึ่งการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และระยะที่ 2 การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ โดยใช้เวลาในการนำกระบวนการไปใช้ 18 สัปดาห์

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ และขั้นตอนของกระบวนการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

หลักการ

การจัดการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่มีการแปรปรวนหลากหลาย ถ้าสามารถนับหรือวัดข้อบกพร่องหรือความผิดพลาดของผลิตผลที่ได้จากกระบวนการ ก็สามารถหาวิธีขจัดข้อบกพร่องหรือความผิดพลาดของผลิตผลให้น้อยที่สุดได้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ข้อบกพร่องหรือความผิดพลาดของผลิตผลคือปัญหาในการ

จัดการเรียนการสอน กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนเกิดขึ้นได้โดยอาศัย ข้อมูลครบถ้วนเบ็ดเสร็จและกิจกรรมดำเนินการ การระบุปัญหา การจัดลำดับของปัญหา การวัด ปริมาณและระดับของปัญหา การนำปัญหามาวิเคราะห์หาสาเหตุปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา การศึกษาทางเลือกในการจัดการกับสาเหตุของปัญหา การกำหนดทางเลือกเพื่อนำไปปฏิบัติ การนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ ตลอดจนการควบคุมความคงทนของการแก้ปัญหา กระบวนการ ปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องโดยควบคุมความคงทนของ การแก้ปัญหาไว้ และดำเนินการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์ของกระบวนการ

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้ กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ขั้นตอนของกระบวนการ

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้ กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ มีขั้นตอนของ กระบวนการ 7 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา เป็นขั้นที่ดำเนินการเลือกปัญหาที่สำคัญและที่มัน่าจะทำ ได้สำเร็จมากที่สุด และกำหนดลำดับก่อนหลังในการทำงาน

ขั้นที่ 2 การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม เป็นขั้นที่ดำเนินการสร้างทีมงานเพื่อ พัฒนาการแก้ไขปัญหา และการออกแบบกระบวนการ โดยการฝึกอบรมจะดำเนินการควบคู่ไปกับการลงมือปฏิบัติงานจริง

ขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา เป็นขั้นที่ดำเนินการวัดขนาดของปัญหาที่เลือก มาแก้ไข และการหาระดับคุณภาพของซิกมา

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เป็นขั้นที่ดำเนินการวิเคราะห์และระบุ สาเหตุของปัญหา โดยใช้เทคนิคแผนภูมิแกงปลา

ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ดำเนินการเลือก ทางแก้ที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากที่สุด และทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ดำเนินการประเมินและติดตามผล วิธีการแก้ปัญหานั้นระยะ และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 7 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก เป็นขั้นที่ดำเนินการประเมินผล วิธีการแก้ปัญหา การหาระดับคุณภาพของซิกมาหลังการแก้ไขปัญหา ระดมความคิดเพื่อกำหนด

แนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทน และแน่ใจได้ว่าไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก และจัดทำรายงานการแก้ปัญหา

2. ผลการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้

การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณฺ์ไปใช้ เป็นการใช้พหุเทศกรณีศึกษา (multi-site case study) โดยผู้วิจัยเลือกกรณีศึกษาเป็นโรงเรียนในจังหวัดภาคเหนือ คือโรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนขนาดเล็ก โดยผลการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการ มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา

โรงเรียนขนาดใหญ่ซึ่งครูผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นครูที่มาจากสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เลือกแก้ไขปัญหานักเรียนขาดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ส่วนโรงเรียนขนาดเล็กซึ่งครูผู้ร่วมวิจัยมาจากทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้เลือกแก้ปัญหา นักเรียนขาดทักษะในการอ่านจับใจความ นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ นักเรียนขาดทักษะการอ่านโน้ตสากล และนักเรียนขาดความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ

ขั้นที่ 2 การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม

ทีมใหญ่แบ่งออกเป็นทีมย่อยเพื่อความสะดวกในการทำงาน สำหรับตารางการฝึกอบรมนั้น ครูมีข้อจำกัดเรื่องเวลาและภาระงาน จึงตกลงใช้เวลาในการประชุมครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับโรงเรียนขนาดใหญ่ และการประชุมครูทั้งโรงเรียนสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก

ขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา

ทีมของโรงเรียนขนาดใหญ่สร้างแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ส่วนโรงเรียนขนาดเล็ก ทีมสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบวัดทักษะการอ่านจับใจความ แบบวัดทักษะการอ่านโน้ตสากล และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในโรงเรียนขนาดใหญ่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากครูมาจากสาระการเรียนรู้เดียวกันและมีปัญหาที่ต้องการแก้ไขร่วมกันเพียงปัญหาเดียว ในส่วนของโรงเรียนขนาดเล็กซึ่งแก้ไขพร้อมกันหลายปัญหาและครูมาจากต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ใช้เวลามากกว่าในการหาข้อสรุปร่วมกัน

ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา

ทั้งสองโรงเรียนเลือกวิธีการในการแก้ปัญหาโดยวิธีการเดียวกัน คือการนำกระบวนการเรียนการสอนที่สามารถแก้ปัญหาได้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้แก่นักเรียนเพื่อแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา

ข้อสรุปจากบันทึกหลังการเรียนการสอนมีความคล้ายคลึงกันทั้งสองโรงเรียน กล่าวคือ ในด้านการใช้กระบวนการเรียนการสอน พบว่า ยังใช้กระบวนการเรียนการสอนได้ไม่คล่องในช่วงแรกและยังจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับเวลา ด้านตัวครู พบว่า ตัวครูต้องเตรียมการสอนมากขึ้นและต้องปรับกิจกรรมการเรียนการสอนตามสถานการณ์ ด้านนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอน แต่มีนักเรียนบางส่วนที่เรียนรู้ไม่ทัน บางส่วนไม่ให้ความร่วมมือ ในส่วนของการปรับปรุงแก้ไขก็ยังเป็นไปในแนวทางเดียวกัน ได้แก่ การเตรียมการสอนให้มากขึ้น การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเวลาและนักเรียน

ขั้นที่ 7 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก

จากการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งหมดของทั้งสองโรงเรียน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังใช้กระบวนการเรียนการสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนใช้กระบวนการเรียนการสอน กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การพัฒนา และประโยชน์แก่นักเรียนตามวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอน ในส่วนของการกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก ของทั้งสองโรงเรียนมีแนวทางที่ไม่แตกต่างกัน คือ ครูยังคงใช้กระบวนการเรียนการสอนของตนต่อไป และเพื่อให้การปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง ครูมีความเห็นให้ใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้ต่อไป

3. ระดับคุณภาพของซิกมา

การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐาน

การหาระดับคุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหาในโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่า คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าน้อยสุดที่ยอมรับได้ในทุกระดับชั้น โดยมีระดับคุณภาพของซิกมาตั้งแต่ -0.78 ถึง 1.43 ส่วนโรงเรียนขนาดเล็ก พบว่า คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าน้อยสุดที่ยอมรับได้ในทุกระดับชั้น สำหรับระดับคุณภาพของซิกมา พบว่า มีระดับคุณภาพของซิกมาตั้งแต่ -0.35 ถึง 0.98 โดยมีหนึ่งระดับชั้นที่เป็น 0% yield

การหาระดับคุณภาพของซิกมาหลังการแก้ไขปัญหาในโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่า คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าค่าน้อยสุดที่ยอมรับได้ในเกือบทุกระดับชั้น โดยมีระดับคุณภาพของซิกมาตั้งแต่ 1.55 ถึง 3.41 ส่วนโรงเรียนขนาดเล็ก พบว่า คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าค่าน้อยสุดที่ยอมรับได้ในเกือบทุกระดับชั้น โดยมีระดับคุณภาพของซิกมาตั้งแต่ 1.93 ถึง 3.14 และพบ zero defect ในห้าระดับชั้น

การหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ

การหาระดับคุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหาในโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่า ค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการมีค่าต่ำกว่า 0 ในทุกระดับชั้น โดยมีระดับคุณภาพของซิกมาตั้งแต่ -1.33 ถึง 1.13 ส่วนโรงเรียนขนาดเล็ก พบว่า ค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการมีค่าต่ำกว่า 0 ในทุกระดับชั้น โดยมีระดับคุณภาพของซิกมาตั้งแต่ -8.15 ถึง 0.78

การหาระดับคุณภาพของซิกมาหลังการแก้ไขปัญหาในโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่า ค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการมีค่ามากกว่า 0 ในเกือบทุกระดับชั้น โดยมีระดับคุณภาพของซิกมาตั้งแต่ 1.38 ถึง 3.08 ส่วนโรงเรียนขนาดเล็ก พบว่า ค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการมีค่ามากกว่า 0 ในทุกระดับชั้น และมีค่ามากกว่า 1 ในสามระดับชั้น โดยมีระดับคุณภาพของซิกมาตั้งแต่ 1.56 ถึง 9.61

การเปรียบเทียบระดับคุณภาพของซิกมาก่อนและหลังการแก้ไขปัญหา

โรงเรียนขนาดใหญ่และโรงเรียนขนาดเล็ก มีระดับคุณภาพของซิกมาที่ได้จากการหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐานหลังการแก้ไขปัญหาลงกว่าระดับคุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหาในทุกระดับชั้น และระดับคุณภาพของซิกมาที่ได้จากการหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ หลังการแก้ไขปัญหาลงกว่าระดับคุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหาในทุกระดับชั้น

4. ผลที่เกิดขึ้นกับครูและนักเรียน

การนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ ส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนด้านครู โดยการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน พบว่า ครูมีการวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎี/หลักการ มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน และมีการบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน ในส่วนของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้และสามารถพัฒนาทักษะที่เป็นปัญหาได้ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะที่เป็นปัญหาหลังการใช้กระบวนการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนการใช้กระบวนการเรียนการสอนในทุกทักษะ และระดับคุณภาพของซิกมาหลังการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนสูงกว่าระดับคุณภาพของซิกมาก่อนใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น

5. ปัจจัยเอื้อและปัญหาอุปสรรคในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้

ปัจจัยเอื้อในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ ได้แก่

- 1) ผู้บริหารของโรงเรียนให้การสนับสนุน
- 2) การวางแผนและติดตามโครงการอย่างต่อเนื่อง
- 3) การมีส่วนร่วมของครูผู้ร่วมโครงการ

ส่วนปัญหาอุปสรรคต่อการใช้กระบวนการ ได้แก่

- 1) การเป็นโครงการใหม่ที่เริ่มทำครั้งแรก และ
- 2) ข้อจำกัดในด้านบริบท/วัฒนธรรม และกิจกรรมจำนวนมากของโรงเรียน

อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกมาและการประเมินความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ มีประเด็น ดังนี้

1. การอภิปรายผลด้านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

1.1 จุดเด่นของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้ เป็นกระบวนการที่บูรณาการระหว่างกระบวนการแก้ปัญหาของซิกมาและกระบวนการประเมินความต้องการจำเป็น

แบบสมบูรณ มีขั้นตอนของกระบวนการที่ละเอียด ชัดเจน เข้าใจง่าย และสามารถดำเนินการได้ โดยครูประจำการ โดยตั้งเป้าหมายที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ และใช้ระดับคุณภาพของซิกมาเป็นตัวกำหนดเป้าหมายให้ปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนจนมีระดับคุณภาพของซิกมาในระดับที่สูงขึ้น

1.2 จุดด้อยของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

เนื่องจากกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้ มุ่งแก้ปัญหาที่เป็นปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเมื่อค้นหาปัญหาที่เป็นไปได้และเลือกปัญหาที่นำมาแก้ไขในขั้นตอนระบุปัญหาแล้ว จะพบว่าปัญหาที่หลากหลายและคาดการณ์ล่วงหน้าได้ยาก ทำให้ผู้นำกระบวนการไปใช้ โดยเฉพาะหัวหน้าโครงการต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้คำแนะนำปรึกษาแก่สมาชิกของทีมในการดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการ หัวหน้าโครงการในกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้ เทียบได้กับ Black Belt ในโครงการซิกมาซิกมา ซึ่งมีบทบาทเป็นผู้นำทีมและรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ

1.3 โอกาสของการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

การพัฒนาคุณภาพ หรือการปรับปรุงคุณภาพ เป็นสิ่งที่ทุกโรงเรียนต้องทำอย่างต่อเนื่องตลอดไป เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน หรือเพื่อการประเมินภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา และการประเมินของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตลอดจนการแข่งขันด้านคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน เพื่อให้ได้ลูกค้าซึ่งก็คือนักเรียน ทำให้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนมีโอกาสูงในการถูกนำไปใช้ในโรงเรียน โดยเฉพาะเพื่อเป็นการตอบสนองต่อการประเมินแบบอิงสถานศึกษาของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา ซึ่งพิจารณาจากพัฒนาการของผลการประเมินในรอบที่สองเทียบกับผลการประเมินรอบแรกและความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมาย / มาตรฐานตามแผนของสถานศึกษา ซึ่งการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ ถ้าไม่บรรลุผลถือว่าได้ระดับดีและมีความตระหนัก/ความพยายาม แต่ถ้าบรรลุผลถือว่าได้ระดับดีมาก (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2549: 92) นอกจากนั้นการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ ยังมีประโยชน์แก่ครูโดยตรงในด้านการทำผลงานทางวิชาการ การทำวิจัยรายบุคคลของครูตลอดจนเป็นงานวิจัยของสถานศึกษาได้

2. การอภิปรายผลด้านการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

การอภิปรายผลการวิจัยในส่วนของงานดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการในภาพรวม ดังนี้

2.1 การดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

การค้นหาคำปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนทั้งหมดและการระบุปัญหา โรงเรียนขนาดใหญ่ซึ่งทีมประกอบด้วยสมาชิกจากสภาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เลือกรับปัญหาการขาดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยครูไม่เลือกแก้ปัญหาการขาดวินัยของนักเรียนทั้งที่ลำดับความสำคัญของปัญหาเท่ากัน เนื่องจากการแก้ปัญหาการขาดวินัยของนักเรียนต้องอาศัยความร่วมมือจากครูทุกคนในโรงเรียน ส่วนโรงเรียนขนาดเล็กซึ่งสมาชิกของทีมมาจากครูทุกกลุ่มสภาระการเรียนรู้เลือกแก้ปัญหาการขาดทักษะการอ่านจับใจความ นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ นักเรียนขาดทักษะการคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ และนักเรียนขาดทักษะการอ่านโน้ตสากล การเลือกแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งปัญหาเกิดจากปัญหาการจัดการเรียนการสอนในแต่ละสภาระการเรียนรู้มีลักษณะแตกต่างกัน และการดำเนินการแก้ปัญหาสามารถดำเนินการพร้อมกันหลายปัญหาได้

การสร้างทีมในการวิจัยครั้งนี้เป็นทีมแบบจัดตั้ง สมาชิกของทีมไม่ได้ถูกเลือกจากบุคคลที่มีโอกาสสูงในการทำให้โครงการประสบความสำเร็จ ตามกระบวนการขั้นที่ 2 แต่มาจากการกำหนดของผู้บริหาร โดยทีมของโรงเรียนขนาดใหญ่มาจากครูในสภาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทีมของโรงเรียนขนาดเล็กมาจากครูทั้งโรงเรียน การกำหนดทีมลักษณะนี้ให้ผลดีในแง่ของการมีส่วนร่วมของครูทุกคน และถือเป็นจุดเริ่มต้นของการบริหารโครงการแบบมีส่วนร่วมซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการ (พิสนุ พงศ์ศรี, 2551: 63) แต่ทีมแบบจัดตั้งอาจมีสมาชิกเป็นครูที่มีข้อจำกัดในการร่วมทีมเพื่อดำเนินการตามกระบวนการ การสร้างทีมที่เกิดจากการเลือกสมาชิกมาจากผู้ที่มีความพร้อมทั้งความรู้ความสามารถ และมีเวลาให้กับการดำเนินการตามกระบวนการอย่างเต็มที่ทำให้โครงการมีโอกาสสำเร็จมากขึ้น โดยทีมมีหน้าที่กำหนดกรอบการทำงาน และดำเนินงานตามขั้นตอนกระบวนการ ส่วนบุคคลอื่นที่ไม่ได้ร่วมในทีมมีหน้าที่เพียงปฏิบัติตามวิธีการแก้ปัญหาที่ทีมเลือกมาใช้ และให้ความร่วมมือในการประเมินกำกับติดตามผลของการแก้ปัญหาเท่านั้น ทีมในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็นทีมย่อยทั้งสองโรงเรียน และแบ่งการรับผิดชอบงานเป็นรายบุคคล เพื่อความสะดวกในการทำงานเนื่องจากครูมีเวลาว่างไม่ตรงกัน โดย

นำผลงานของแต่ละคน และแต่ละทีมย่อยมานำเสนอต่อทีมใหญ่ ลักษณะการแบ่งการทำงานเป็นรายบุคคล สอดคล้องกับ ชาริณี ตวีร์วิญญู (2551) ที่นำกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียนไปใช้กับครูในโรงเรียนประถมศึกษา ก็พบว่า ครูถนัดและพึงพอใจการทำงานแบบรายบุคคล แต่การวิจัยครั้งนี้ การแบ่งงานเกิดจากการมีเวลาว่างไม่ตรงกันของครูในทีม

สำหรับการฝึกอบรมทีม ด้วยเวลาที่มีจำกัดและภาระงานจำนวนมากของครู จึงแบ่งการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการออกเป็นส่วนตัว โดยฝึกอบรมครั้งละ 1 ถึง 2 ชั่วโมง จากการแบ่งการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการออกเป็นส่วนตัว ไม่พบว่าทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนรู้ของครู และยังเป็นการประหยัดเวลาในการฝึกอบรม โดยครูสามารถนำงานกลับไปทำนอกเวลาฝึกอบรมได้ สอดคล้องกับรายงานการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียนซึ่ง พบว่า ครูมีภาระงานสอนที่หนักและยังต้องรับภาระอื่นของโรงเรียนอีกมาก ทำให้ไม่มีโอกาสได้พูดคุย แลกเปลี่ยนประสบการณ์และความคิดจากกันและกัน (ทีศนา เขมมณี และคณะ, 2547: 325) การประชุมและการฝึกอบรมที่ใช้เวลาไม่มากแต่บ่อยครั้ง ช่วยให้ครูได้ศึกษาเพิ่มพูนความรู้และก่อให้เกิดผลด้านการพัฒนาคุณภาพทั้งกับตัวครูเอง การจัดการเรียนการสอน และจะนำไปสู่คุณภาพของนักเรียนในที่สุด

ปัญหาที่เลือกมาแก้ไขสำหรับโรงเรียนขนาดใหญ่คือ นักเรียนขนาดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงสร้างแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ส่วนโรงเรียนขนาดเล็กเลือกแก้ปัญหาหลายเรื่องพร้อมกัน เช่น นักเรียนขนาดทักษะการอ่านจับใจความ นักเรียนขนาดทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการอ่านโน้ตสากล เป็นต้น ในการเลือกปัญหาที่นำมาแก้ไข พบว่า ครูทั้งสองโรงเรียนเชื่อว่าปัญหาที่เลือกมาแก้ไข มีขนาดของปัญหาในระดับมาก ไม่มีความจำเป็นในการวัดขนาดของปัญหา เนื่องจากเห็นอย่างชัดเจนว่าเป็นปัญหา และควรดำเนินการขั้นต่อไปคือ การหาสาเหตุและหาวิธีการแก้ปัญหาต่อไป ความคิดเช่นนี้ของครู ตรงกับข้อสังเกตของ Pande และ Holpp ที่ว่า คนมักข้ามไปหาทางแก้ไขและทำการแก้ปัญหาโดยไม่ได้ทำความเข้าใจปัญหานั้น (วิทยา สุหฤตดำรง และก้องเดชา บ้านมะหิงษ์, 2545: 63) อย่างไรก็ตามการวัดขนาดของปัญหาเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งในการยืนยันว่าปัญหานั้นมีขนาดมากพอที่ควรดำเนินการแก้ไข และการวิเคราะห์หาค่าระดับคุณภาพขึ้นมาให้ทราบว่าคุณภาพอยู่ในระดับใดก่อนการแก้ปัญหา เพื่อการตั้งจุดหมายในการปรับปรุงคุณภาพไปให้ถึงระดับคุณภาพที่คาดหวังหลังจากการแก้ปัญหาแล้ว

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาใช้แผนภูมิแก๊งปลาในการหาสาเหตุของปัญหา ซึ่งครั้งแรกที่ครูเขียนแผนภูมิแก๊งปลาครูยังขาดทักษะในการจัดหมวดหมู่ของสาเหตุของปัญหา

แต่เมื่อครูนำกลับไปปรับปรุงและแก้ไขภายในทีมย่อยแล้วนำมาสังเคราะห์รวมกันเป็นแผนภูมิ ก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหาการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน พบว่าครูสามารถสังเคราะห์ แผนภูมิ ก้างปลาได้ การให้ทีมทำการปรับปรุงแผนภูมิ ก้างปลาแล้วนำกลับมาสังเคราะห์ร่วมกันอีกครั้งนอกจากเป็นการฝึกปฏิบัติแล้ว ยังเป็นการแก้ปัญหาข้อจำกัดของแผนภูมิ ก้างปลาที่ให้ความ ตรงต่ำ ซึ่งควรปรับแก้ด้วยการทำซ้ำและใช้กลุ่มผู้เข้าร่วมมากกว่า 1 กลุ่ม (สุวิมล ว่องวานิช, 2548: 313)

การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา ทั้งสองโรงเรียนเลือกวิธีการ แก้ปัญหาโดยวิธีการเดียวกัน คือ การหากระบวนการเรียนการสอนที่สามารถแก้ปัญหาได้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเพื่อแก้ปัญหา โดยกรอบการประเมินและเกณฑ์ในการ ประเมินวิธีการแก้ปัญหา กำหนดให้มีบันทึกหลังการเรียนการสอน สรุปบันทึกหลังการเรียน การสอนเพื่อการปรับปรุงแก้ไข และการนิเทศการจัดการเรียนการสอน ในการประเมินระหว่าง การแก้ปัญหา ส่วนการประเมินหลังการแก้ปัญหา กำหนดให้มีแบบวัดตามการแก้ปัญหาของครูแต่ละ คน แบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของครู และแบบสอบถาม ผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของนักเรียน สำหรับการปรับปรุงวิธีการ แก้ปัญหา จากบันทึกหลังการเรียนการสอนพบว่า ครูยังใช้กระบวนการเรียนการสอนได้ไม่คล่องใน ช่วงแรก และยังจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับเวลา ครูจึงปรับปรุงแก้ไขโดยเตรียม การสอนมากขึ้น และปรับกิจกรรมการเรียนการสอนตามสถานการณ์ นอกจากนี้ยังพบว่า ครูมี ความต้องการจำเป็นในการเขียนบันทึกหลังการเรียนการสอน และการนำผลมาปรับปรุงการ จัดการเรียนการสอน ซึ่งเกิดจากครูไม่คุ้นเคยกับการนำบันทึกหลังการเรียนการสอนมาใช้ในการ ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากครูไม่ทำบันทึกหลังการเรียนการสอนในการเรียน การสอนปกติ ดังนั้นควรสร้างวัฒนธรรมในการจดบันทึกหลังการเรียนการสอนและการนำข้อมูลจาก บันทึกหลังการเรียนการสอนมาใช้เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนทุกครั้งที่พบข้อบกพร่อง หรือปัญหาในการจัดการเรียนการสอน

จากการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งหมดของทั้งสองโรงเรียน ได้ผล คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบวัดทักษะตามปัญหาที่ต้องการแก้ไขหลังใช้ กระบวนการเรียนการสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนใช้กระบวนการเรียนการสอน ส่วนข้อมูล จากแบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของทั้งครูและนักเรียน ก็ได้ผลที่สอดคล้องกัน คือกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ การพัฒนา และประโยชน์แก่นักเรียนตามวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอน จากผลการประเมิน

ข้างต้น การดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการแก้ปัญหาที่ครูเลือกประสบความสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรม ในส่วนของการกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก ได้ข้อสรุปว่า ครูใช้กระบวนการเรียนการสอนของตนต่อไปอย่างต่อเนื่อง และเพื่อให้การปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง ครูมีความเห็นให้ใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้ต่อไป จากข้อสรุปดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า ครูผู้ร่วมโครงการมีความเชื่อว่ากระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้สามารถปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนได้

2.2 การประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการ

จากการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการ พบว่า มีความต้องการจำเป็นของครูที่แตกต่างกันของสองโรงเรียน และความต้องการจำเป็นร่วมกันของครูทั้งสองโรงเรียน ความต้องการจำเป็นของครูของโรงเรียนขนาดใหญ่ที่แตกต่างกับของโรงเรียนขนาดเล็ก ได้แก่ การนำบัณฑิตหลังการเรียนการสอนมาใช้เพื่อปรับปรุงการสอน การปรับปรุงการสอน และการเลือกวิธีการแก้ปัญหา สำหรับความต้องการจำเป็นของครูในการนำบัณฑิตหลังการเรียนการสอนมาใช้เพื่อปรับปรุงการสอน และการปรับปรุงการสอน นี้ เป็นผลที่ชัดเจนจากการที่ครูในโรงเรียนขนาดใหญ่จำนวนหนึ่งไม่ให้ผู้วิจัยเข้ามามีบทบาทเรียนการสอน ผู้วิจัยไม่สามารถแนะนำการนำบัณฑิตหลังการเรียนการสอน และการนำบัณฑิตหลังการเรียนการสอนไปใช้ในการปรับปรุงการสอนเป็นรายบุคคลได้ ผู้วิจัยจึงนำแบบสรุปบัณฑิตหลังการเรียนการสอนมาอภิปรายกันในที่ประชุมในภาพรวม สำหรับความต้องการจำเป็นของครูในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาของโรงเรียนขนาดใหญ่นี้ เกิดจากการหากระบวนการเรียนการสอนที่สามารถแก้ปัญหานักเรียนขาดทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีหลากหลายวิธี โดยที่มติดัดสนใจเลือกกระบวนการการแก้ปัญหของโพลยา

สำหรับความต้องการจำเป็นของครูของโรงเรียนขนาดเล็กที่แตกต่างกับของโรงเรียนขนาดใหญ่ ได้แก่ ความสามารถในการวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหา และการหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด ความต้องการจำเป็นของครูของโรงเรียนขนาดเล็กในด้านความสามารถในการวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหา และการหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมดนี้ สามารถกล่าวโดยรวมได้ว่า มีสาเหตุมาจากการเลือกปัญหาที่นำมาแก้ไขของโรงเรียนขนาดเล็กมีหลายปัญหา เนื่องจากทีมมาจากหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ ทำให้การหาสาเหตุของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหานั้นต้องเป็นไปตามทีมย่อยของปัญหาที่ต้องการแก้ไข และอีกทางหนึ่งเกิดจากการที่หลายกลุ่มสาระการเรียนรู้เลือกแก้ปัญหาเดียวกัน ทำให้ครูแบ่งทีมย่อยตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ และถ้าดูจากผลการเลือกวิธีการแก้ปัญหาแล้ว พบว่า ครูที่แก้ปัญหาเดียวกันและอยู่

ในสาระการเรียนรู้เดียวกันเลือกวิธีการแก้ปัญหาต่างกัน ซึ่งทำให้การคิดและการเรียนรู้วิธีการที่เลือกเกิดขึ้นกับตนเอง ไม่มีเพื่อนครูให้คำปรึกษา

ส่วนความต้องการจำเป็นของครูร่วมกันของครูทั้งสองโรงเรียน ได้แก่ การสร้างแบบวัดขนาดของปัญหา และความรู้ความเข้าใจในการวัดขนาดของปัญหา ซึ่งความต้องการจำเป็นทั้งสองนี้ปรากฏชัดเจนตั้งแต่การดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ขั้นตอนที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา โดยพบว่า ครูจำนวนหลายคนไม่สามารถสร้างเครื่องมือในการวัดขนาดของปัญหาที่เป็นแบบวัดได้ และส่งผลถึงการวางกรอบการประเมินผลและการประเมินผลของการใช้วิธีแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ มนัญญา งามแสง (2547) ที่ประเมินความต้องการจำเป็นด้านทักษะการประเมินภายในของครู พบว่า ครูมีความต้องการจำเป็นด้านการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งเป็นทักษะที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน รองลงมาคือ การสร้างเครื่องมือด้านการวางกรอบการประเมิน อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยจัดหาด้อย่างแบบวัดขนาดของปัญหา ตลอดจนเกณฑ์การให้คะแนนมาแนะนำเสนอต่อทีม เมื่อครูศึกษาและฝึกปฏิบัติแล้วครูสามารถสร้างแบบวัดและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนได้

3. การอภิปรายผลด้านผลที่เกิดขึ้นกับครูและนักเรียน

การอภิปรายผลการวิจัยด้านผลที่เกิดขึ้นกับครูและนักเรียนจากการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ แบ่งตามผลที่เกิดขึ้นกับครู และผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ดังนี้

2.1 ผลที่เกิดขึ้นกับครู

การดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ทำให้ครูมีการวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎี/หลักการ โดยในขั้นตอนที่ 4 ของกระบวนการ ครูวิเคราะห์สาเหตุปัญหาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แผนภูมิแก๊งปลา การหาสาเหตุของปัญหานี้ เป็นขั้นตอนแรกของการรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนการสอน ขั้นต่อมาครูดำเนินการเลือกวิธีการแก้ปัญหาโดยการเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่สามารถแก้ปัญหานักเรียนได้ การนำกระบวนการเรียนการสอนที่ครูเลือกมาใช้มาสู่การปฏิบัติ ครูศึกษาวัตถุประสงค์และขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน นำมาออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้ พบว่า ครูขาดทักษะในการแปลงขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนมาเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน เห็นได้จากครูไม่สามารถเขียนแผนจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอนที่ครูเลือกมาใช้ในช่วงแรกของการเขียน ผู้วิจัยอธิบายและครูนำกลับไปแก้ไขหลายครั้ง ปัญหาที่พบมากคือ การเขียนกิจกรรมการ

เรียนรู้ไม่เป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับขั้นตอนในกระบวนการเรียนการสอน สอดคล้องกับรายงานการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียนซึ่ง พบว่า ครูยังต้องการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในเรื่อง ความรู้ และทักษะในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ (ทิตินา แซมมณี และคณะ, 2547: 325) และ Osokoya (2005) ได้ศึกษาความต้องการจำเป็นและความต้องการ ของครูวิทยาศาสตร์ประเทศไนจีเรีย ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน พบว่า ความต้องการจำเป็นสูงสุดประการหนึ่งของครูวิทยาศาสตร์ประเทศไนจีเรียคือ การได้รับความช่วยเหลือหรือโอกาสในการเรียนรู้ทางวิชาการและวิทยาการสอนเพิ่มเติม สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ หลังจากครูนำแผนการจัดการเรียนรู้กลับไปปรับปรุงหลายครั้ง ครูมีความเข้าใจและเกิดทักษะในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนดีขึ้นเป็นลำดับ โดยการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูที่ใช้จัดการเรียนการสอนช่วงหลังของระยะเวลาที่กำหนดไว้ 12 คาบเรียน มีการแก้ไขน้อยมาก

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนในช่วงแรกของการจัดการเรียน การสอนตามกระบวนการเรียนการสอนของครู พบว่า ครูใช้กระบวนการเรียนการสอนได้ไม่คล่อง และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับเวลา ด้านตัวครู พบว่า ตัวครูต้องเตรียมการสอน มากขึ้นและต้องปรับกิจกรรมการเรียนการสอนตามสถานการณ์ ซึ่งหลังจากดำเนินการจัดการ เรียนการสอนตามกระบวนการเรียนการสอนได้ประมาณ 2 สัปดาห์ ครูพบว่า ตนเองจัดการเรียน การสอนได้คล่องขึ้นและดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้ทันตามเวลาที่กำหนดในแผนการจัดการ เรียนรู้ ทั้งนี้จากบันทึกหลังการจัดการเรียนการสอนแสดงให้เห็นว่า ครูดำเนินกิจกรรมการเรียน การสอนอย่างยืดหยุ่น และนักเรียนให้ความสนใจและความร่วมมือมากขึ้น นอกจากนี้ การทำบันทึก หลังการจัดการเรียนการสอนทุกครั้งของครู และนำมาสังเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง การจัดการเรียนการสอนของตนเอง แสดงให้เห็นว่า ครูดำเนินการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็น ระบบโดยมีการวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีและหลักการ มีการเขียน แผนการจัดการเรียนรู้และการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนของกระบวนการเรียน การสอน และมีการบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

2.2 ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

การดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเรียนรู้และสามารถพัฒนาทักษะที่เป็นปัญหาได้ การเรียนรู้และการพัฒนาทักษะของ นักเรียนที่เพิ่มขึ้นเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่ครูนำมาใช้ได้อย่างตรงวัตถุประสงค์ของการ

แก้ปัญหา นอกจากนี้การที่ครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้หรือกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนมีความสนใจ มีอิสระในการคิดหรือการตอบสนอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติช่วยให้นักเรียนรู้จักการทำงานอย่างเป็นระบบจึงทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น (Lasley and Others, 2002: 117) ในส่วนของคะแนนเฉลี่ยของทักษะที่เป็นปัญหาของนักเรียน ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะที่เป็นปัญหาหลังการใช้กระบวนการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนการใช้กระบวนการเรียนการสอนในทุกทักษะ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนที่ครูนำมาใช้จัดการเรียนการสอน นอกจากตัวกระบวนการเรียนการสอนแล้ว ผู้ขับเคลื่อนกระบวนการเรียนการสอนคือ ครู มีส่วนอย่างมากที่ทำให้กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปตามจุดประสงค์ของกระบวนการ ทั้งนี้การนิเทศการสอน การบันทึกหลังการจัดการเรียนการสอน และการนำข้อมูลจากบันทึกหลังการเรียนการสอนมาใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอน ส่งผลให้การใช้กระบวนการเรียนการสอนสมบูรณ์มากขึ้น

4. การอภิปรายผลด้านระดับคุณภาพของซิกมา

โรงเรียนขนาดใหญ่และโรงเรียนขนาดเล็ก มีระดับคุณภาพของซิกมาที่ได้จากการหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่ามาตรฐานหลังการแก้ไขปัญหาสูงกว่าระดับคุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหาในทุกระดับชั้น และระดับคุณภาพของซิกมาที่ได้จากการหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ หลังการแก้ไขปัญหาสูงกว่าระดับคุณภาพของซิกมาก่อนการแก้ไขปัญหาในทุกระดับชั้น แสดงให้เห็นว่าระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนหลังการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงคุณภาพสูงกว่าระดับคุณภาพก่อนการดำเนินการปรับปรุงคุณภาพ การที่ระดับคุณภาพของซิกมาสูงขึ้นนี้มาจากการที่จำนวนดีเฟคลดลง จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ตามค่าต่ำสุดที่กำหนดไว้มากขึ้น โดยไม่ได้พิจารณาจากคะแนนพัฒนาการ (growth score) ของนักเรียนรายบุคคล แต่พิจารณาจากจำนวนนักเรียนที่สามารถทำคะแนนได้ไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด เป็นไปตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียนของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่นักเรียนต้องได้รับการประเมินและผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 28) ซึ่งใช้หลักการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ โดยการวัดผลแบบอิงเกณฑ์นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผลการวัดมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

ผลคะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะที่ใช้ในการวิจัย ข้อมูลของคะแนนเกือบทั้งหมดไม่มีการแจกแจงปกติ แต่ข้อมูลที่นำมาหาค่าระดับคุณภาพของซิกมาอยู่ภายใต้สมมุติฐานของการแจกแจงปกติ ดังนั้นในการหาระดับคุณภาพของซิกมาครั้งนี้มี 2 วิธี ได้แก่ การหาระดับคุณภาพของซิก

มาจากค่ามาตรฐาน ซึ่งมาจากการหาค่าดีเฟคต่อหน่วยที่ใช้เกณฑ์การผ่านเป็นตัวกำหนด โดยมองข้ามรูปแบบการแจกแจงของข้อมูล และการหาระดับคุณภาพของซิกมาจากค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ ซึ่งแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงปกติ/ใกล้เคียงปกติ กรณีที่ข้อมูลไม่มีการแจกแจงปกติ จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ทั้งสองวิธีแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนได้เช่นเดียวกัน ทั้งนี้ควรมีการศึกษาต่อไปว่าวิธีใดในสองวิธีนี้ หรือมีวิธีการอื่นที่เหมาะสมกับการหาระดับคุณภาพของซิกมาในบริบททางการศึกษา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหาร

1.1 ผู้บริหารควรให้ความสำคัญกับการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน โดยสร้างความตระหนักให้กับบุคลากรในโรงเรียน และกำหนดเป็นนโยบายของโรงเรียน อาจอยู่ในรูปของโครงการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน หรืออยู่ในรูปของแผนการปฏิบัติงานของโรงเรียน ทั้งนี้ควรอยู่ในรูปของแผนงานระยะยาวและทำอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพของตัวครู ตัวนักเรียน และคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยรวมของโรงเรียน

1.2 ผู้บริหารที่นำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ในครั้งแรก ควรอยู่ในรูปของโครงการนำร่อง เนื่องจากการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้ต้องการหัวหน้าโครงการที่มีความรู้ความสามารถและศึกษาขั้นตอนและเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการมาเป็นอย่างดี อาจเริ่มจากการสร้างทีมที่เลือกสมาชิกของทีมซึ่งมีความพร้อมและน่าจะทำให้การใช้กระบวนการประสบความสำเร็จมากที่สุดมาดำเนินการตามกระบวนการก่อน หลังจากดำเนินการจนเสร็จสิ้นกระบวนการแล้วจึงขยายผล โดยให้สมาชิกในทีมซึ่งได้เรียนรู้ขั้นตอนตลอดจนเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการแล้ว แยกออกไปสร้างทีมใหม่เพื่อแก้ปัญหาอื่นต่อไป การทำเช่นนี้ทำให้การใช้กระบวนการมีโอกาสสำเร็จสูง

1.3 เมื่อเริ่มดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการแล้ว ผู้บริหารมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงกับกระบวนการ ผู้บริหารต้องให้การสนับสนุนทั้งด้านทรัพยากร การสร้างความเข้าใจและความตระหนักในความจำเป็นของการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

ตลอดจนการประชาสัมพันธ์ความคืบหน้าของการดำเนินงาน เพื่อให้การใช้วิธีการแก้ปัญหาได้รับการปฏิบัติอย่างจริงจังและได้รับความร่วมมือจากทุกคนที่เกี่ยวข้อง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับผู้นำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้

2.1 ผู้ใช้กระบวนการต้องศึกษาหลักการ วัตถุประสงค์ ของกระบวนการให้เข้าใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาขั้นตอน รายละเอียดของกิจกรรม และเครื่องมือต่างในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด นอกจากนี้ เนื่องจากการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมาย ทั้งปัจจัยเอื้อและปัญหาอุปสรรค ผู้ใช้กระบวนการจึงควรศึกษาผลการใช้กระบวนการที่ได้นำเสนอไว้ในการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพอื่น เพื่อใช้เป็นแนวทางประกอบการใช้กระบวนการ

2.2 การนำกระบวนการไปใช้ ผู้ใช้กระบวนการต้องเข้าใจว่า บริบทของแต่ละโรงเรียนมีความแตกต่างกัน รวมทั้งบริบทและวัฒนธรรมการทำงานของครูก็ต่างกัน ผู้ใช้กระบวนการสามารถปรับการใช้กระบวนการให้เหมาะกับโรงเรียนที่นำกระบวนการไปใช้ ซึ่งกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้มีความยืดหยุ่นสามารถปรับได้ตามความเหมาะสม

2.3 ในขั้นเริ่มต้นของการนำกระบวนการไปใช้ ผู้ใช้กระบวนการควรสร้างทีมที่เลือกสมาชิกของทีมซึ่งมีความพร้อมและทำให้การใช้กระบวนการประสบความสำเร็จมากที่สุดมาดำเนินการตามกระบวนการก่อน หลังจากดำเนินการจนเสร็จสิ้นกระบวนการแล้วจึงขยายผลต่อไป เนื่องจากปัญหา การวัดขนาดของปัญหา สาเหตุของปัญหา ตลอดจนวิธีการแก้ปัญหา มีความหลากหลาย ดังนั้นในระยะเริ่มต้นควรเริ่มจากจำนวนทีมที่ผู้ใช้กระบวนการสามารถรับผิดชอบได้

2.4 ผู้ใช้กระบวนการต้องมีความเป็นกัลยาณมิตรในการสร้างความเข้าใจในขั้นตอนของกระบวนการให้สมาชิกของทีมและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในครั้งแรกของการนำกระบวนการไปใช้ นอกจากนี้ ผู้ใช้กระบวนการต้องให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นในการสร้างเครื่องมือเพื่อวัดขนาดของปัญหา รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้วัดผลของการแก้ปัญหา และถ้าเห็นว่าเกินความสามารถของผู้ใช้กระบวนการ ก็สามารถเชิญผู้รู้หรือวิทยากรจากภายนอกได้

2.5 ผู้ใช้กระบวนการต้องให้ความสำคัญกับการวัดขนาดของปัญหา ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้ เนื่องจากการแก้ไขปัญหาคือต้องแน่ใจว่าปัญหานั้นเป็นปัญหาที่แท้จริง และมีขนาดของปัญหาพอที่คุ้มค่ากับการลงทุนในการแก้ไขปัญหานั้น

2.6 กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน เป็นกระบวนการที่ต้องทำอย่างต่อเนื่อง การแก้ปัญหาสำเร็จเพียงปัญหาเดียวเป็นเพียงจุดเริ่มต้นของคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ดังนั้นเมื่อแก้ปัญหาหนึ่งได้แล้วต้องควบคุมให้การแก้ปัญหานั้นคงทนไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก และดำเนินการตามกระบวนการเพื่อแก้ไขปัญหาลูกต่อไป เป็นกระบวนการที่ไม่มีที่สิ้นสุด

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับโรงเรียน

1. โรงเรียนควรกำหนดภาระงานของครูโดยแบ่งออกเป็นด้านต่างๆ อย่างชัดเจน เช่น ด้านการสอน ด้านการวิจัย ด้านการบริหาร และด้านอื่น เพื่อให้ครูได้พัฒนาตัวเองและมีภาระงานครอบคลุมทุกด้าน จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ครูบางคนมีภาระงานมากจนไม่มีเวลา ในขณะที่บางคนมีภาระงานอื่นนอกเหนือจากการสอนน้อยมาก ดังนั้นการกำหนดภาระงานอย่างชัดเจนเป็นการช่วยกระจายภาระงานอย่างทั่วถึง

2. เมื่อโรงเรียนกำหนดภาระงานของครูแล้ว โรงเรียนควรใช้เวลาครูในการค้นคว้าอิสระ โดยอาจกำหนดช่วงเวลาที่ครูในสาระการเรียนรู้เดียวกัน หรือครูทั้งโรงเรียนมีเวลาว่างตรงกัน เพื่อการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ทั้งในด้านการจัดการเรียนการสอน การสร้างเครื่องมือในการวัดทักษะที่จำเป็น การวิจัย และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของครู จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ครูมีเวลาว่างตรงกันเพียงสัปดาห์ละ 1 ถึง 2 ชั่วโมง และเป็นเวลานานกว่าเวลาพัก ทำให้ครูบางคนไม่สะดวกในการเข้าประชุมหรือฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจนเสร็จ ดังนั้นการจัดสรรเวลาให้ครูช่วยกันในการพัฒนาครูทั้งด้านความรู้ ทักษะ และการทำงานร่วมกัน

3. โรงเรียนควรส่งเสริมให้ครูพัฒนาความรู้และทักษะ ทั้งในด้านการจัดการเรียนการสอน การสร้างเครื่องมือในการวัดทักษะที่จำเป็นตามสาระการเรียนรู้ การวัดผลสัมฤทธิ์ การวิจัย โดยการจัดอบรม หรือฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ครูมีความรู้และทักษะค่อนข้างจำกัดในด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดทักษะบางประการ การสร้างเครื่องมือในการวัดทักษะที่จำเป็นตามสาระการเรียนรู้ และการวิจัย

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนขนาดใหญ่เพียงกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียว จึงควรศึกษาวิจัยการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ทั้งโรงเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่
2. ควรศึกษาวิจัยการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไปใช้ในโรงเรียนหรือสถานศึกษาระดับอื่น เช่น ระดับปฐมวัย ระดับประถมศึกษา ระดับอุดมศึกษา หรือนำไปใช้ในสายอาชีวศึกษา หรือสถานศึกษาที่มีลักษณะพิเศษ
3. ควรมีการศึกษาเพื่อตรวจซ้ำ โดยการนำกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้ ไปใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนกับโรงเรียนหรือสถานศึกษาอื่น เพื่อเป็นการทดลอง ตรวจสอบ และขยายผลการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และนำข้อค้นพบจากการวิจัยมาเสริมการใช้กระบวนการให้ครอบคลุมและเหมาะสมขึ้น
4. ควรศึกษาวิจัยเชิงเปรียบเทียบระหว่างการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนนี้ กับการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนแบบอื่น
5. ควรศึกษาวิจัยเชิงเปรียบเทียบในการหาระดับคุณภาพของซิกมาในวิธีการที่แตกต่างกันในบริบททางการศึกษา เพื่อให้ได้วิธีการที่เหมาะสม และข้อกำหนดที่จำเป็นต่อการนำวิธีการนั้นมาใช้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. แนวทางการพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กันยรัตน์ คมวิหระ. 2547. การนำ Six Sigma มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา. วารสารประกันคุณภาพ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 5, 1 (มกราคม-มิถุนายน 2547).
- เก็จกนก เอื้อวงศ์. 2546. การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งเสริมและปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินการในระบบการประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จำลองณ์ ขุนพลแก้ว และศุภชัย อาชีวะระงับโรค. 2548. คู่มือ TQM สู่วิสาหกิจบริการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ตะวันออก. แปลจาก: Kano, N. (ed.). (1996). Guide to TQM in service industries. Tokyo: Asian Productivity Organization.
- ชาโรณี ตวีรัญญู. 2550. การพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูประถมศึกษิตตามแนวคิดการศึกษาผ่านบทเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉัตรชนก สายสุวรรณ. 2548. อิทธิพลแบบปรับของประเภทของครูอาชีวศึกษาและบรรยากาศองค์กรต่อการรับรู้ที่มีต่อโมเดลเชิงสาเหตุของความต้อการจำเป็นระดับบุคคลในการนำไปสู่ความเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐพันธ์ เขจรนนทน์ และคณะ. 2546. คู่มือปฏิบัติ Six Sigma เพื่อสร้างความเป็นเลิศในองค์กร. กรุงเทพฯ: เอ็กชเพอร์เน็ท. แปลจาก: Breyfogle III, F.W., Cupello, J.M., and Meadows, B., (2001). Managing Six Sigma. John Wiley & Sons.
- ทิตนา แคมมณี. 2547. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- ทิตนา แคมมณี และคณะ. 2547. รายงานการวิจัยและพัฒนารูปแบบการปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นพดล เพ็ญเด่นขจร. 2547. การปรับปรุงความพร้อมในการตอบสนองในอุตสาหกรรมบริการ
ทันตกรรม โดยใช้แนวคิดดีน ซิกซ์ ซิกมา: กรณีศึกษา คลินิกบริการทันตกรรมพิเศษ คณะ
ทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขา
วิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิสาร์ตน์ ตริโรจน์อนันต์. 2545. การพัฒนาและการวิเคราะห์กลุ่มพหุของโมเดลคุณภาพการศึกษา
ของโรงเรียนที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ
การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิสนุ พงศ์ศรี. 2551. เทคนิควิธีการประเมินโครงการ. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- มนัญญา งามแสง. 2547. กลยุทธ์ทางเลือกในการพัฒนาทักษะการประเมินภายในสำหรับครู
อนุบาล: การประเมินความต้องการจำเป็นสมบูรณแบบโดยใช้การวิจัยเชิงสำรวจและพหุ
เทศะกรณีศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มัยดี แวดราแม. 2547. การวิเคราะห์หมันทัศน์ที่คลาดเคลื่อน และการปฏิบัติในการประเมิน
คุณภาพการศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผล
การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เบญจพร เกียรติกำจรวงศ์. 2548. การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้
ศิลปะด้านทัศนศิลป์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โดยการใช้ภูมิปัญญาไทย.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ปริญญา โกศลสิริพจน์. 2547. การวิจัยและพัฒนากิจกรรมและเทคนิคการประเมินความต้องการ
จำเป็นสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
สาขาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิทยา สุहतุดำรง และก้องเดชา บ้านมะหิงษ์. 2545. Six Sigma กลยุทธ์การสร้างผลกำไรของ
องค์กรธุรกิจ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ท็อป. แปลจาก: Pande, P., and Holpp, L. (2002).
Six Sigma: What is Six Sigma. New York: McGraw-Hill.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2552. ค่าสถิติผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้น
พื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2551. [Online]. Available: <http://www.niets.or.th>.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. บทสรุปสำหรับผู้บริหาร การศึกษา การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนนำร่องการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. [Online]. Available : <http://www.ipst.ac.th/research/resuit46-25.shtml>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544. การศึกษาความคาดหวังของครู คณิตศาสตร์ที่มีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลังปฏิรูป การศึกษา. [Online]. Available: <http://www.ipst.ac.th/research/resuit44-8.shtml>.
- สมาน อัครภูมิ. 2541. ทีคิวเอ็ม: การบริหารคุณภาพครบวงจรในองค์การทางการศึกษา. อุดรราชธานี: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุดรราชธานี. แปลจาก: Sallis, E. (1993). Total Quality Management in Education. Philadelphia: Kogan Page.
- สุวิมล ว่องวานิช. 2542. การสังเคราะห์เทคนิคที่ใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็นใน วิทยานิพนธ์ของนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. 2548. การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. รายงานการติดตามและประเมินผลการปฏิรูป การศึกษา ในวาระครบรอบ 3 ปีของการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ, กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2547. พระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร: สำนักงาน รับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2549ก. ผลการสังเคราะห์ผลการ ประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (รอบแรก พ.ศ. 2544 – 2548). [Online]. Available: http://www.onesqa.or.th/upload/195/FileUpload/1398_2097.pdf.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2549ข. หลักเกณฑ์และวิธีการประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบที่ 2 (พ.ศ. 2549 – 2553). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547. รายงานการประเมินการปฏิรูปการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน : ผลลัพธ์ด้านผู้เรียน. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ.

ภาษาอังกฤษ

Alschild, J.W. and Witkin, B.R. 2000. From needs assessment to action. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Box, G.E.P. and Cox, D.R. 1964. An analysis of transformations In Journal of Royal Statistical Society. Series B 26: 211-246.

Breyfogle, F.W. 1999. Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods. New York: Wiley.

EDI (Electronic Data Interchange). 2003. "Programme for International Student Assessment". [Online]. Available from: <http://www.ipst.ac.th/pisa/pisa2.html>. [2006, February 20]

Gray, L. 1992. Foreword to Edward Sallis and Peter Hingley In Total Quality Management. Coombe Lodge Report, Vol 13, no 1, The Staff College, Blagdon, Bristol.

Hamalainen S. and Jokela, J. (eds.). 1993. "Teacher quality in Finland: policy and practice in five primary schools. Summary of case studies", Research, 54, Department of Teacher Education. University of Jyväskylä. Finland. Quoted in OECD. 1994, Quality in Teaching. OECD, English.

Kaufman, R. 2000. Mega planning. Thousand Oaks: Sage Publication.

Kaufman, R. and English, F.W. 1979. Needs assessment concept and application. New York: Educational Technology Publications.

Lasley, T.J., Matczynski, T.J., and Rowley, J.B. (2002). Instruction Model Strategies for Teaching in Diverse Society. U.S.A.: The wadworth Group.

- Maki, M. 1992. "Changing pattern of work organization and the quality of teaching, Japan". National Institute for Educational Research, Tokyo. Quoted in OECD. 1994, Quality in Teaching. OECD, English.
- Mehrotra, D. 2007. "Six Sigma in Education". [Online]. Available: <http://www.isixsigma.com/library/content/c011029a.asp>.
- National Science Foundation. 1998. Science and Engineering Indicators 1998. Government Printing Office, Washington DC.
- OECD. 2007. "PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World Volume 1: Analysis". [Online]. Available: <http://www.oecd.org/dataoecd/30/17/39703267.pdf>
- OECD. 1994. Quality in Teaching. OECD, English.
- Ornstein A.C. and Hunkins F.P. 2004. Curriculum: Foundations, Principles, and Issues 4th ed. MA: Pearson Education.
- Osokoya, M.M. 2005. A Factor-Analytic Study of Some of the Nigerian Science Teachers' Needs Assessment In Research in Education. Vol 73: 87-98.
- Pfeffer, N. and Coote, A. 1991. Is Quality Good For You ?. Social Policy Paper No 5, Institute of Public Policy Research, London.
- Sallis, E. 2002. Total Quality Management in Education 3rd ed. London: Kogan Page.
- Staker, L. V. 2003. Teaching Performance Improvement: An Opportunity for Continuing Medical Education In Journal of Continuing Education in the Health Professions. Vol 23, no S1: S34-S52.
- Stufflebeam, D.L., et al. 1995. Conducting educational needs assessment. USA: Kluwer Academic.
- Webster's encyclopedic unabridged dictionary of the English language. 1994. New York: Gramercy Books.
- Wheat, B., Mills, C., and Carnell, M. 2003. Learning into Six Sigma: A Parable of the Journey to Six Sigma and Lean Enterprise. New York: McGraw-Hill.

- White, J.J. and Roesch H. 1993. "Listening to the voices of teachers: examining connections between student performance, quality of teaching and educational policies in seven Fairfax County (VA) elementary and middle public schools." University of Maryland, Baltimore County, Fairfax County Public Schools, United States. Quoted in OECD. 1994, Quality in Teaching. OECD, English.
- Witkin, B.R. 1984. Assessing needs in educational and social programs: using information to make decisions, set priorities and allocate resources. San Francisco: Jossey-Bass.
- Witkin, B.R. and Altschuld, J.W. 1995. Planning and conduction need assessments: a practical guide. California: Sage Publication.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทีศนา เขมมณี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ปวิทรศน์ พันธุ์บรียงก์ ที่ปรึกษาผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
3. รองศาสตราจารย์ ดร.วัฒนา วงศ์เกียรติรัตน์ คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐนิภา คุปรัตน์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ตารางการฝึกอบรมทีม

ตาราง แสดงการฝึกอบรมทีมของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซิกมาและการประเมินความต้องการเป็นแบบสมบูรณ

ครั้งที่ / เรื่อง / จุดประสงค์	ระยะเวลา / เวลาที่ใช้	เนื้อหา	กิจกรรม	ผู้เข้ารับการอบรม
<p>ช่วงที่ 1 (อยู่ในกระบวนการขั้นที่ 2 การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม และขั้นที่ 3 การวัดขนาดของปัญหา)</p> <p>เรื่อง</p> <ol style="list-style-type: none"> กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยรวม การวัดขนาดของปัญหาและเครื่องมือที่ใช้ <p>จุดประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความเข้าใจขั้นตอนและภาพรวมของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนการวัดขนาดของปัญหา และการหาระดับคุณภาพของซิกมา เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวัดขนาดของปัญหา และสามารถเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้องเหมาะสม 	<p>สัปดาห์ที่ 2</p> <p>6 ชั่วโมง</p> <p>ขั้นที่ 2</p> <p>จำนวน 3 ชม.</p> <p>ขั้นที่ 3</p> <p>จำนวน 3 ชม.</p>	<ol style="list-style-type: none"> กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน การวัดขนาดของปัญหาและการเลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ การหาระดับคุณภาพของซิกมา การเลือกใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ 	<p>บรรยาย อภิปราย</p> <p>ยกตัวอย่าง และฝึกปฏิบัติ</p>	<p>สมาชิกในทีม</p>

ตาราง แสดงการฝึกอบรมที่มของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซิกมาและการประเมินความ
ต้องการเป็นแบบสมบูรณ (ต่อ)

ครั้งที่ / เรื่อง / จุดประสงค์	ระยะเวลา / เวลาที่ใช้	เนื้อหา	กิจกรรม	ผู้เข้ารับการอบรม
<p>ช่วงที่ 2 (อยู่ในกระบวนการขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา)</p> <p>เรื่อง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและเครื่องมือที่ใช้ 2. การเลือกสาเหตุของปัญหาและเครื่องมือที่ใช้ 3. การกำหนดการประเมินวิธีการแก้ปัญหาในระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา และหลังเสร็จสิ้นการดำเนินการแก้ปัญหา <p>จุดประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความเข้าใจขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 2. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนการเลือกสาเหตุของปัญหา 	<p>สัปดาห์ที่ 3</p> <p>9 ชั่วโมง</p> <p>ขั้นที่ 4</p> <p>จำนวน 3 ชม.</p> <p>ขั้นที่ 5</p> <p>จำนวน 6 ชม.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 2. การเลือกสาเหตุของปัญหา 3. เทคนิคแผนภูมิแกงปลา (Fishboning Technique) 	<p>บรรยาย อภิปราย</p> <p>ยกตัวอย่าง และฝึกปฏิบัติ</p>	<p>สมาชิกในทีม</p>

ตาราง แสดงการฝึกอบรมที่มของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซีมาและการประเมินความ
ต้องการเป็นแบบสมบูรณ (ต่อ)

ครั้งที่ / เรื่อง / จุดประสงค์	ระยะเวลา / เวลาที่ใช้	เนื้อหา	กิจกรรม	ผู้เข้ารับการอบรม
<p>3. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา การเลือกสาเหตุของปัญหา</p> <p>4. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมสามารถกำหนดกรอบการประเมินและเกณฑ์การประเมินของวิธีการแก้ปัญหาในระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา และหลังเสร็จสิ้นการดำเนินการแก้ปัญหา</p>		<p>4. การกำหนดกรอบการประเมินและเกณฑ์การประเมินของวิธีการแก้ปัญหาในระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา และหลังเสร็จสิ้นการดำเนินการแก้ปัญหา</p>	<p>ประชุม และระดมสมอง</p>	<p>ฝ่ายบริหาร สมาชิกในทีม</p>

ตาราง แสดงการฝึกอบรมที่มของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซิกมาและการประเมินความ
ต้องการเป็นแบบสมบูรณ (ต่อ)

ครั้งที่ / เรื่อง / จุดประสงค์	ระยะเวลา / เวลาที่ใช้	เนื้อหา	กิจกรรม	ผู้เข้ารับการอบรม
<p>ช่วงที่ 3 (อยู่ในกระบวนการขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา)</p> <p>การติดตามผลการประเมินวิธีการแก้ปัญหาในระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา และการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>จุดประสงค์</p> <p>เพื่อให้ผู้เข้าอบรมแสดงผลของการประเมินวิธีการแก้ปัญหาในระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา และปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาลดลดจนนำการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแล้วไปใช้</p>	<p>สัปดาห์ที่ 6</p> <p>6 ชั่วโมง</p>		<p>ประชุม และระดมสมอง</p>	<p>ฝ่ายบริหาร</p> <p>สมาชิกในทีม</p>

ตาราง แสดงการฝึกอบรมที่มของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความ
ต้องการเป็นแบบสมบูรณ (ต่อ)

ครั้งที่ / เรื่อง / จุดประสงค์	ระยะเวลา / เวลาที่ใช้	เนื้อหา	กิจกรรม	ผู้เข้ารับการอบรม
<p>ช่วงที่ 4 (อยู่ในกระบวนการขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา)</p> <p>การติดตามผลการประเมินวิธีการแก้ปัญหา ในระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา และการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>จุดประสงค์</p> <p>เพื่อให้ผู้เข้าอบรมแสดงผลของการประเมินวิธีการแก้ปัญหาในระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา และปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา ตลอดจนนำการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแล้วไปใช้</p>	<p>สัปดาห์ที่ 9</p> <p>6 ชั่วโมง</p>		<p>ประชุม และระดมสมอง</p>	<p>ฝ่ายบริหาร</p> <p>สมาชิกในทีม</p>

ตาราง แสดงการฝึกอบรมที่มของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความ
ต้องการเป็นแบบสมบูรณ (ต่อ)

ครั้งที่ / เรื่อง / จุดประสงค์	ระยะเวลา / เวลาที่ใช้	เนื้อหา	กิจกรรม	ผู้เข้ารับการอบรม
<p>ช่วงที่ 5 (อยู่ในกระบวนการขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา)</p> <p>การติดตามผลการประเมินวิธีการแก้ปัญหาในระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา และการปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>จุดประสงค์</p> <p>เพื่อให้ผู้เข้าอบรมแสดงผลของการประเมินวิธีการแก้ปัญหาในระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา และปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาตลอดจนนำการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแล้วไปใช้</p>	<p>สัปดาห์ที่ 13</p> <p>6 ชั่วโมง</p>		<p>ประชุม และระดมสมอง</p>	<p>ฝ่ายบริหาร</p> <p>สมาชิกในทีม</p>

ตาราง แสดงการฝึกอบรมทีมของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความ
ต้องการเป็นแบบสมบูรณ (ต่อ)

ครั้งที่ / เรื่อง / จุดประสงค์	ระยะเวลา / เวลาที่ใช้	เนื้อหา	กิจกรรม	ผู้เข้ารับการอบรม
<p>ช่วงที่ 6 (อยู่ในกระบวนการขั้นที่ 7 การควบคุม ไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก)</p> <p>เรื่อง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การประเมินวิธีการแก้ปัญหาในภาพรวม 2. การกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและแน่ใจได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก <p>จุดประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมประเมินวิธีการแก้ปัญหาในภาพรวม 2. เพื่อให้ผู้เข้าอบรมกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและแน่ใจได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก 	<p>สัปดาห์ที่ 16 6 ชั่วโมง</p>		<p>ประชุม และระดมสมอง</p>	<p>ฝ่ายบริหาร สมาชิกในทีม</p>

ภาคผนวก ค

ระยะเวลาของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

ตาราง แสดงระยะเวลาของกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกซ์ซิกมาและการประเมินความต้องการ
จำเป็นแบบสมบูรณ

ขั้นตอน	สัปดาห์ที่																ผู้เกี่ยวข้อง
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
การระบุปัญหา	<->																ผู้วิจัย ฝ่ายบริหาร
การสร้างทีมและการฝึกอบรมทีม		<->	<->			<->			<->				<->			<->	ผู้วิจัย ฝ่ายบริหาร สมาชิกในทีม
การวัดขนาดของปัญหา		< ----- >															ผู้วิจัย สมาชิกในทีม
การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา			< ----- >														ผู้วิจัย สมาชิกในทีม
การเลือกและการทดลองใช้วิธีการ แก้ปัญหา				< ----- >												ผู้วิจัย ฝ่ายบริหาร สมาชิกในทีม สมาชิกในสถานศึกษา	
การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา						< ----- >										ผู้วิจัย ฝ่ายบริหาร สมาชิกในทีม สมาชิกในสถานศึกษา	
การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก																<->	ผู้วิจัย ฝ่ายบริหาร สมาชิกในทีม สมาชิกในสถานศึกษา

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างการเลือกปัญหาโดยใช้ Priority Needs Index (PNI_{modified})

แบบสอบถามการประเมินปัญหาในการจัดการเรียนการสอน

สัมภาษณ์ 100 คน
 มิติที่ต้องประเมิน 2 มิติ ได้แก่ ความสำคัญ และ ผลสัมฤทธิ์

รายการ	ระดับความสำคัญ										ระดับสัมฤทธิ์ผล				
	น้อยที่สุด <-----> มากที่สุด					น้อยที่สุด <-----> มากที่สุด					น้อยที่สุด <-----> มากที่สุด				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. วัตถุประสงค์				✓			✓								
2. วัสดุอุปกรณ์					✓	✓									
3. มาตรฐานการเรียนรู้		✓				✓									
4. มาตรฐานการเรียนรู้		✓					✓								
5. มาตรฐานของครู			✓			✓									
6. มาตรฐาน					✓	✓									
7. มาตรฐาน					✓	✓									
8.															
9.															
10.															

ตัวอย่างวิธี Priority Needs Index (PNI) แบบปรับปรุง

วิธี Priority Needs Index เป็นวิธีการเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นที่ใช้โมเดลความแตกต่าง ซึ่งมีการรวบรวมข้อมูลแบบตอบสนองจากผู้จากมาตรวัดที่แสดงระดับความสำคัญ (I=Importance) ของข้อความนั้น เปรียบเสมือนค่าที่บอกระดับของ "What Should Be" และมาตรวัดที่แสดงระดับที่ข้อรายการนั้นได้รับการตอบสนองหรือระดับสัมฤทธิ์ผล (D=Degree of Success) ที่เป็นอยู่ในขณะนั้น เปรียบเสมือนค่าที่บอกระดับของ "What Is"

Priority Needs Index (PNI) แบบปรับปรุง เป็นสูตรที่ปรับปรุงจากสูตร PNI ดั้งเดิม โดย นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช เป็นวิธีที่หาผลต่างของ (I-D) แล้วหารด้วยค่า D เพื่อควบคุมขนาดของความต้องการจำเป็นให้อยู่ในพิสัยที่ไม่กว้างมากเกินไป และให้ความหมายเชิงเปรียบเทียบเมื่อใช้ระดับของสภาพที่เป็นอยู่เป็นฐานในการคำนวณค่าอัตราการพัฒนาเข้าสู่สภาพที่คาดหวังของกลุ่ม

$$PNI_{\text{Modified}} = (I - D) / D$$

ตัวอย่างความต้องการจำเป็น กำหนดโดย PNI_{Modified}

ข้อความ	ค่าเฉลี่ยของสภาพ ที่ควรจะเป็น (I)	ค่าเฉลี่ยของ สภาพที่เป็นจริง (D)	(I - D)	(I - D) / D	ลำดับ
การวิจัยในชั้นเรียน	4.50	3.50	1.00	0.29	1
การจัดการเรียนการสอน โดยใช้แหล่งเรียนรู้	2.50	2.00	0.50	0.25	2
การประเมินผลตามสภาพจริง	4.00	3.60	0.40	0.11	3

ที่มา: สุวิมล ว่องวานิช (2548)

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแบบวัดขนาดของปัญหา และแบบวัดผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอน

ตัวอย่างแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
แบบแสดงวิธีทำโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ ชั้น เลขที่

2 อายุของนักเรียนห้องหนึ่ง มีการแจกแจงปกติที่มีความแปรปรวนเท่ากับ 4 และมีนักเรียนจำนวน 50.4 % ที่มีอายุไม่เกิน 14 ปี เมื่อพิจารณาอายุของนักเรียนห้องนี้ในอีก 2 ปีข้างหน้า และให้ a แทนตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของนักเรียนที่อายุ 16 ปี ให้ b แทนจำนวนเปอร์เซ็นต์ของนักเรียนที่มีอายุ (หน่วยเป็นปี) อยู่ในช่วง $[14, 16]$ แล้ว a และ b มีค่าเท่ากับเท่าใด

กำหนดตารางแสดงพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติดังนี้

Z	0.01	0.99	1.01	2.65
A	0.004	0.3389	0.3438	0.496

1. ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์ถาม

.....

.....

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

2. ขั้ววางแผน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินผลการเรียนรู้หลังเรียนเรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง จงแสดงวิธีการหาคำตอบ โดยในแต่ละข้อให้แสดงการหาคำตอบเป็นขั้นตอนของโพลยา ดังนี้

1. (ขั้นทำความเข้าใจปัญหา)
 - โจทย์ต้องการทราบอะไร
 - โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไร (2 คะแนน)
2. (ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา)
 - วิธีการแก้ปัญหามีดังนี้ (3 คะแนน)
3. (ขั้นดำเนินการตามแผนที่วางแผนไว้)
 - แสดงวิธีทำตามแผนที่วางไว้ (4 คะแนน)
4. สรุปคำตอบ (1 คะแนน)

1). กำหนดให้ $A(-3,7), B(-5,5)$ เป็นจุดปลายของส่วนของเส้นตรง จงหาพิกัดของจุดบนส่วนของเส้นตรงนี้ ซึ่งอยู่ห่างจาก A เท่ากับ $\frac{5}{8}$ ของระยะระหว่าง A และ B

2). จงหาสมการ เส้นตรงที่ลากผ่านจุด $(-4, 3)$ และตั้งฉากกับเส้นตรงที่ลากผ่านจุด $(1, 2)$ และ $(-6, -4)$

3). จงแสดงว่า $A(2, 1), B(6, 4), C(3, 8)$ และ $D(-1, 5)$ เป็นจุดยอดของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และจงหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม $ABCD$ ด้วย

4). กำหนด ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว โดยมี BC เป็นฐาน ถ้าพิกัดของจุด B และ C คือ $(1, 9)$ และ $(5, 1)$ จงหาสมการเส้นตรงที่เป็นส่วนสูงของสามเหลี่ยมรูปนี้

5). กำหนด m เป็นจำนวนเต็มบวก ถ้าระยะระหว่างเส้นตรง $3x + my = 8$ กับจุด $(2, 3)$ เท่ากับ 2 หน่วย จงหา $m^2 - 2m + 1$

ตัวอย่างแบบวัดทักษะการอ่านจับใจความ
สาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

Post Test

John usually gets up early. He takes a bath at 6 o'clock. Then he eats breakfast at 7.30. He cycles to school with his sister . In the afternoon, he have lunch at the canteen. Then he sometimes goes to play football with his friends. He finishes school at 3.30 and then he always does his homework before dinner. He sometimes watch TV in the evening. He always goes to bed at 11.00

1. What does he sometime do in the afternoon?

- | | |
|------------------|------------------|
| a. play football | b. does homework |
| c. finish school | d. watch TV |

2.What time does he eat breakfast?

- | | |
|--------------------|------------------|
| a. cycle to school | b. play football |
| c. 7.30 | d. 3.30 |

3. Does he do homework before dinner ?

- | | |
|-----------------|--------------------|
| a. No, it does | b. No, he doesn't |
| c. Yes, he does | d. Yes, he doesn't |

4. When does He go to bed ?

- | | |
|--------------|-------------|
| a. at eleven | b. at seven |
| c. at six | d. at three |

5. Who does he go to school with ?

- | | |
|----------------|-------------------|
| a. his friends | b. at the canteen |
| c. his sister | d. his brother |

My name is Jenny Parker and this is my house. It's very nice and opposite the park. Upstairs, there are two bedrooms and a bathroom. Downstairs, there is the living room, Behind the house there is a big yard with some trees. In front of the house there is a pretty garden with many flowers.

6. Is it a nice house ?

- | | |
|---------------------|------------------------|
| a. No, it is. | b. Yes, it is |
| c. It is very nice. | d. It is a good house. |

7. How many bedrooms are there ?

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| a. there are two bedrooms | b. A big bedroom |
| c. Many bedrooms | d. There are three bedrooms |

ตัวอย่างแบบวัดทักษะการอ่านจับใจความ
สาระการเรียนรู้ภาษาไทย

อ่านนิทานต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 1 – 4

มีสิงโตตัวหนึ่งตามปรกติชอบกินสัตว์ต่าง ๆ สลับกันไป วันหนึ่งถึงคราวที่ต้องกินสุนัขจึงจอก สิงโตมองดูเหยื่ออย่างสมเพชพร้อมทั้งปรามาสว่า “วันนี้ เหยื่อของข้าตัวนี้คิดเสียดู ไม่น่ากินเลย ไม่พอยาชีพัน” สุนัขจึงจอกรีบตอบว่า “ข้าแต่ท่านผู้ยิ่งใหญ่ ช่วยรับกินข้าหน่อย โดยเร็วเถิดเพราะข้าเพิ่งหลบหนีรอดมาจากสัตว์ใหญ่ มีลักษณะคล้ายๆ กับท่าน แต่ตัวใหญ่กว่าแรงขามกว่าท่านเสียอีก” สิงโตตะคอกด้วยความโกรธถามว่า “ตัวอะไรที่เอ็งเห็นว่าเหมือนข้าดูยิ่งใหญ่มากกว่าข้าอยู่ในไหนขอให้ข้า ได้เห็นสักหน่อยเถิด” สุนัขจึงจอกจึงนำสิงโตไปที่บ่อน้ำใกล้ๆ และชี้ให้สิงโตชะ โงกดูสัตว์ในบ่อนั้น

สิงโตชะ โงกดูในบ่อน้ำเห็นสัตว์ใหญ่ตัวหนึ่งกำลังแยกเขี้ยว ขนตั้งชันอยู่ จึงกระโดดลงไปบ่อหมายจะพิชิตสัตว์ที่ตนเห็นนั้นเสียหาว่าไม่ว่าสัตว์นั้นคือเงาของตนเองสิงโตก็จมน้ำหายไป

จากวารสารราชบัณฑิตยสถาน ของเพชรรี สุมิตร.2543

1. คำว่า “ ปรามาส ” หมายความว่าอย่างไร
 - ก. เสียสติ
 - ข. ให้ร้าย
 - ค. โอ้อวด
 - ง. ดูถูก
2. จากข้อความนี้ อนุมานได้ว่าสุนัขจิ้งจอกมีอุปนิสัยอย่างไร
 - ก. เจ้าเล่ห์
 - ข. เจ้าคารม
 - ค. เจ้าปัญญา
 - ง. เจ้าปัญญา
3. สิงโตซึ่งจัดว่าเป็นสัตว์ที่มีอำนาจ มีความยิ่งใหญ่เหนือสัตว์ทั้งหลาย ต้องมาเสียทีให้กับสุนัขจิ้งจอกในเรื่องนี้ตรงกับความหมายของสุภาษิตใด
 - ก. ความประมาทเป็นหนทางแห่งหายนะ
 - ข. สี่เท้ายังรู้พลาด นักปราชญ์ยังรู้พลั้ง
 - ค. ฟังไม่ได้ศัพท์ จับไปกระเดียด
 - ง. สิบปากว่า ไม่เท่าตาเห็น
4. นิทานข้างต้น ผู้เขียนต้องการให้ผู้อ่านตระหนักในคุณค่าของเรื่องใด
 - ก. การใช้สติปัญญาไตร่ตรองอย่างรอบคอบในการกระทำต่างๆ
 - ข. การรู้จักใช้คำพูดเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ตนเอง
 - ค. การรักษาตัวให้รอดพ้นจากอันตราย
 - ง. การรู้จักควบคุมสติ

อ่านนิทานต่อไปนี่แล้วตอบคำถามข้อ 5-6

ชายชราคนหนึ่งตัดสินใจจะเลือกใครคนหนึ่งจากลูกชาย 15 คน มาสืบทอดมรดก จึงสั่งให้ลูกชาย ทั้ง 15 คนมาพบ แล้วแจกเมล็ดดอกไม้ให้ลูกๆ คนละ 1 เมล็ด หากใครสามารถปลูกเมล็ดพืชให้งอกงามจน ออกดอกบานสะพรั่ง คนนั้นจะได้เป็นผู้สืบทอดมรดกของแก

ลูกๆ ได้เมล็ดพืชมาแล้ว ต่างนำไปปลูกและดูแลอย่างเอาใจใส่ ลูกชายคนเล็กของชายชราผู้นี้ชื่อว่า เสี่ยวเหลียงจื่อเมื่อ ได้เมล็ดดอกไม้แล้วนำไปปลูกในกระถาง รดน้ำเอาใจใส่อย่างดีทุกวันทุกคืน แต่เมล็ดพืช เมล็ดนั้นก็ยังไม่แตกงอกสักที เสี่ยวเหลียงจื่อรู้สึกเศร้าโศกเสียใจมาก

เมื่อถึงวันคัดเลือกกระถางดอกไม้ ลูกทุกคนต่างอ้อมกระถางดอกไม้ที่ออกดอกบานสะพรั่งมาให้ผู้ เป็นพ่อชม แต่ชายชราเดินตรวจกระถางดอกไม้ที่สวยงามในมือของลูกๆ ด้วยสีหน้าที่ไม่มีแววยินดีแม้แต่น้อย แกเดินตรวจจากบุตรชายคนโตถึงบุตรชายคนที่ 14 โดยมีได้หยุดเลย เมื่อเดินมาถึงเสี่ยวเหลียงจื่อ บุตรชายคนสุดท้ายซึ่งถือกระถางเปล่าที่ไม่มีดอกไม้ ชายชราจึงหยุดก็อยู่ตรงนั้น

เสี่ยวเหลียงจื่อน้ำตาไหลพราก กล่าวกับบิดาอย่างสำนึกคิดว่า “พ่อครับ ผมไม่มีดอกไม้ให้พ่อ” ชายชรากลับพูดอย่างยินดีว่า “ลูกเอ๊ย สิ่งที่เจ้ามอบให้พ่อนั้นมีค่ามากกว่าดอกไม้มากมายนัก” “ตกลงพ่อจะให้ เข้าเป็นผู้สืบทอดมรดกทั้งหมด”

เมื่อลูกๆ ได้ยินคังนั้นก็ไม่พอใจคำตัดสินของพ่อ ต่างทวงสัญญาที่พ่อบอกว่า หากใครสามารถปลูก เมล็ดพืชให้งอกงามจนออกดอกบานสะพรั่ง คนนั้นจะได้เป็นผู้สืบทอดมรดก

ชายชราจึงเปิดเผยความลับต่อลูกๆ ว่าที่แท้เมล็ดพืชที่ตนแจกแก่ลูกๆ นั้นเป็นเมล็ดพืชที่ตนนำไปคว่ำ ฝนจนสุกแล้ว คังนั้นมันจึงไม่สามารถจะงอกเป็นต้น ไม้ผลิดอกสดสวยได้

จาก [http : // www.sanook.com](http://www.sanook.com) , 2549.

5 . ข้อคิดที่ได้จากเรื่องสะท้อนให้เห็นภาพสังคมปัจจุบันข้อใดมากที่สุด

- ก. การให้ความสำคัญกับทรัพย์สินมากกว่าความถูกต้องดีงาม
- ข. การเอาใจเอาเปรียบและไร้ซึ่งความยุติธรรม
- ค. การคดโกงผู้อื่นเพื่อประโยชน์ของตนเอง
- ง. การแก่งแย่งชิงดีชิงเด่นของคนในสังคม

6. นิทานเรื่องนี้ บิดาได้ให้บทเรียนแก่ลูกๆ ว่าอย่างไร

- ก. น้ำขึ้นให้รีบตัก
- ข. ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว
- ค. หว่าพืชยอมหวังผล
- ง. ซื่อกินไม่หมด คดกินไม่นาน

อ่านนิทานต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 7 – 9

เศรษฐีคนหนึ่งเป็นคนมั่งมีมาก คิดจะให้ลูกชายคนเดียวได้แต่งงานเสียที แต่ท่านเศรษฐีตั้งใจว่าจะต้องหาหญิงที่ฉลาดในการครองเรือนมาเป็นสะใภ้ มิฉะนั้นจะมาผจญสมบัติเสียหมด ท่านเศรษฐีเปิดสอบคัดเลือกตำแหน่งลูกสะใภ้ขึ้น ส่วนข้อสอบท่านเศรษฐีออกเอง มีข้อเดียว คือ ถามว่า “มีปลาอยู่ตัวเดียว ทำอย่างไรจึงจะกินได้ตลอดปี ?” พอลูกชายจำข้อสอบได้แล้วก็ตระเวนไป เห็นหญิงใดเป็นที่ต้องใจ ค่อยใจก็เข้าไปถามว่า “คุณ ! พื่อให้มาถามว่า “เรามีปลาอยู่ตัวเดียว ทำอย่างไรจึงจะกินได้ตลอดปี” อ้อ! ง่ายนิดเดียว เราก็ทำปลาไว้ไว้ซิ! แม่คนหนึ่งตอบตก! “ไม่ยาก ๆ ทำเต็มไว้วิคะ! คนสวยอีกคนตอบ ตก !อีกเหมือนกัน มีใครตอบว่าอย่างไร ลูกชายก็จำเอามาบอกคุณพ่อ ผลที่สุดก็สอบตกกันเป็นแถว ทำปลาไว้ ปลาเจ้า ปลาแห่ง ปลาเต็ม ไม่ถูกทั้งนั้น เพราะมันปลาตัวเดียวเท่านั้น ต่อให้ทำเต็มทำไร ๆ มันก็หมด

ครั้นลูกชายเศรษฐีตระเวนไปถามไต่ ก็ไปเจอหญิงแก้วคนหนึ่ง แกตอบว่า “ทำอะไรก็ได้แล้วเอาปลาตัวนั้นมาติดเป็นท่อน ๆ หลาย ๆ ท่อน เอาท่อนหนึ่งไปให้บ้านป่า อีกท่อนหนึ่งไปให้บ้านน้ำ บ้านเพื่อนบ้าน แจกจ่ายแบ่งปันไป เราศิวเมียกินท่อนเดียวก็พอ โดยวิธีปลาตัวนั้นจะช่วยให้เราไปตลอดปี” พ่อหนุ่มลูกเศรษฐีนำความไปบอกคุณพ่อ ท่านเศรษฐีได้ยินคำตอบก็ประหม่อมหัวเราะด้วยความดีใจ ตกกลงแม่คนนี้สอบได้และได้ครองตำแหน่งลูกสะใภ้เศรษฐี!

จ 1 ก [http : www. Dhammathai.org](http://www.Dhammathai.org) ของพระพิจิตรธรรมพาที , 2549

7. จากนิทานข้างต้น แสดงให้เห็นว่าลูกสะใภ้เศรษฐีมีลักษณะนิสัยอย่างไร

- ก. ประหยัด
- ข. ซื่อสัตย์
- ค. มีน้ำใจ
- ง. ขยัน

8. ข้อคิดที่ได้จากเรื่องนี้คืออะไร

- ก. ให้รู้จักใช้จ่ายอย่างประหยัด
- ข. ให้มีความกตัญญูรู้คุณ
- ค. ให้รู้จักการแบ่งปัน
- ง. ให้มีเมตตากรุณา

9. ข้อคิดที่ได้จากนิทานเรื่องนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิตด้านใด

- ก. การสร้างครอบครัว
- ข. การอยู่ร่วมกับผู้อื่น
- ค. การเลือกคู่ครอง
- ง. การครองเรือน

อ่านนิทานต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 10 – 14

เด็กน้อยคนหนึ่งอารมณ์ไม่ค่อยดี พ่อของเขาจึงใช้ตะปู้กับเขา 1 คู่ และบอกเขาว่าทุกครั้งที่คุณรู้สึกไม่ดี โมโหหรือโกรธใครก็ตามให้ตอกตะปู้ 1 ตัวลงไปที่รั้วก็แล้วกัน วันแรกเด็กน้อยตอกตะปู้เข้าไปที่รั้วถึง 37 ตัว วันที่ 2 วันที่ 3 และแต่ละวันที่ผ่านไป ผ่านไปจำนวนตะปู้ก็ค่อยๆ ลดลงๆ เพราะเด็กน้อยรู้สึกว่าการรู้จักควบคุมอารมณ์ของตัวเองให้สงบง่ายกว่าตอกตะปู้ตั้งเยอะ

แล้ววันหนึ่งหลังจากที่เขาสามารถควบคุมตัวเองได้ดีขึ้น ใจเย็นมากขึ้น เขาจึงเดินเข้าไปหาพ่อเพื่อบอกว่าเขาไม่จำเป็นต้องใช้ตะปู้แล้ว เพราะควบคุมตะปู้ได้ดีขึ้น ไม่มีทะเลาะเหมือนแต่ก่อนแล้ว

พ่อยิ้มแล้วบอกกับลูกชายว่า ถ้าเป็นอย่างนั้นจริงลองพิสูจน์ให้พ่อดูสิ ทุกๆครั้งที่ลูกสามารถควบคุมอารมณ์จนตัวเองได้ให้ถอนตะปู้ออกไปจากรั้วหลังบ้านครั้งละ 1 ตัวนะ

วันแล้ววันเล่า เด็กชายก็ค่อยๆ ถอนตะปู้ออกไปทีละตัวๆ จนในที่สุดวันหนึ่งตะปู้ก็ถูกถอนออกไป เด็กชายดีใจมากรีบวิ่งไปบอกพ่อของเขาว่า ผมทำได้แล้วครับ ในที่สุดผมก็ทำสำเร็จ

พ่อไม่ได้พูดอะไร แต่งมมือของเขาไปที่รั้วบ้าน แล้วบอกว่า ลูกทำได้ดีมาก ทีนี้ลองมองกลับไปทีไร้วสิ ลูกเห็นว่ารั้วมันไม่เหมือนเดิม มันไม่เหมือนกับที่มันเคยเป็นก่อนหน้านี้ ลูกจำมีดไปกรี๊ดหรือแทงใครเข้าต่อให้ใช้คำว่าขอโทษ สักทีหน ก็ไม่อาจลบรอยแผลเป็นหรือความเจ็บปวดที่เกิดกับเขาคนนั้นได้ ลูกจงจำคำว่าขอโทษ ไว้เสมอนะ ไม่ว่าเขาจะยกโทษให้หรือไม่ก็ตาม จำไว้อีกด้วยว่าสิ่งที่เกิดขึ้นกับเขา เขาอาจจะไม่มีวันลืมกันได้ตลอดไป

จากหนังสือ เข็มทิศชีวิต ของจิตตินาด ณ พัทลุง , 2548

10. เพราะเหตุใดพ่อจึงให้ลูกที่รั้วหลังบ้านเมื่อรู้สึกโมโหหรือโกรธผู้อื่น
- เพราะต้องการให้ลูกหายโกรธโดยเบี่ยงเบนความสนใจของลูกออกจากเรื่องที่ทำให้โกรธ
- เพราะต้องการให้ลูกเรียนรู้วิธีระบายความโกรธของตนเอง
- เพราะต้องการสอนให้ลูกควบคุมอารมณ์ของตนเอง
- เพราะต้องการชี้ให้ลูกเห็นผลเสียของความโกรธ (ระดับตัวอักษร)
11. ข้อใดไม่ใช่สาระสำคัญของผู้เขียนต้องการนำเสนอ
- ก. ผู้ที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข คือผู้ที่ฝึกข่มใจตนเองอยู่เสมอ
- ข. บุคคลพึงมีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดจากการกระทำของตนเอง
- ค. ผลที่เกิดจากการกระทำที่ขาดสติ ย่อมนำมาความเสียหายมาให้
- ง. การกล่าวคำขอโทษ เป็นการยุติปัญหาที่ดีที่สุด (ระดับตัวอักษร)

12. จากนิทานข้างต้น เด็กน้อย ขาดคุณธรรมในข้อใด
- ก.ความเพียรพยายาม
 - ข.ความออกนอกคกัณฑ์
 - ค.ความเมตากรุณา
 - ง.ความรับผิดชอบ
13. ส่วนวนโคสอดคลองกับข้อคิดที่ใดจากเรื่อง
- ก. พุดไปสองเบ็ช นิ่งเสียดำสิงทอง
 - ข. แพ้เป็นพระ ชนะเป็นมาร
 - ค. บัวไม่ให้ช้ำ น้ำไม่ให้ขุ่น
 - ง. อดเปรี้ยวไว้กินหวาน (ระดับตีความ)
14. ข้อคิดที่ได้จากเรื่องสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิตในเรื่องใด
- ก. การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
 - ข. การทำงานให้ประสบความสำเร็จ
 - ค. การอบรมเลี้ยงดูบุตรหลาน
 - ง. การทำหน้าที่ลูกที่ดี (ระดับนำไปใช้)

การอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม 15- 18

ความจริงเรียนไปก็ทัน ดาเสริมความคิดของคนเหียงพะเนินเหล็ก เด็กๆบ้านเรา
พอเรียนสูงก็หนีเข้าไปเมืองหลวงกันหมด มีเดามีคหลายเตา ร้างไปไปไปตามๆกัน
มีแต่คนแก่เฝ้าบ้านพวกหนุ่มสาวที่เรียนสูงๆ ไม่มีใครกลับมาทำมิดสักคน ดาถอนใจ
โธะ... รูปร่างอ่อนแออย่างนั้น มันจะยกพะเนินที่ไหนไหว
ซึ่งเรียนสูงยังมีอดินบาง ไปหมด ปิดเทอมแทนที่จะกลับบ้านมาช่วยพ่อแม่ก็กลับมา
ขอตั้งค้ป้ากจกกกิจกรรมอะไรของมันไม่รู้ วงสนทนาแม่จะเหน้อยหอบก็ยังมีจิงหวะพูดคุยกันได้
เขาว่าเปนการศึกษาแผ่นใหม่ ผิดให้คนรู้จักช่วยสังคม ดาออกความเห็น
“ช่วยแต่สังคมบ้านอื่น สังคมบ้านตัวเองไม่ช่วยก็เข่นะดา” ชายคนหนึ่งจออกความเห็น
จากหนังสือกระท้องแสงตะวัน ของ ถวัลย์ มาศจรัส, 2544

15. เด็กๆ บ้านเราพอเรียนสูงขึ้นก็หนีไปอยู่เมืองหลวงกันหมด เดาผิดหลายเดายิ่งไปตามๆ กัน มีแต่คนแก่เฒ่าบ้าน พวกหนุ่มสาวที่เรียนสูงๆ ไม่มีใครกลับมาสักคน” จากข้อความ ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าผู้พูดมีความรู้สึกเช่นไร

- ก. เบื่อหน่าย
- ข. สลดใจ
- ค. อ่อนใจ
- ง. ว่างเหว

16. นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้ความผูกพันของหนุ่มสาวและบ้านเกิด แปรเปลี่ยนไป

- ก. ความเป็นอยู่ในเมืองหลวงสะดวกสบายกว่าชนบท
- ข. ความแตกต่างทางการศึกษาส่งผลให้หนุ่มสาวปัจจุบันและคนรุ่นเก่ามีความคิดแตกต่างกัน
- ค. ระบบการศึกษาที่ไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกและเห็นความสำคัญของบ้านเกิดและภูมิปัญญาท้องถิ่น
- ง. ค่านิยมของสังคมที่เห็นว่าผู้ที่มีชีวิตอยู่ในเมืองหลวงเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและจะประสบความสำเร็จใน ชีวิต (ระบุคืบนำไปใช้)

17. ผู้เขียนต้องการสะท้อนให้เห็นปัญหาในข้อใดมากที่สุด

- ก. ปัญหาความไม่เข้าใจกันระหว่างคนแก่และหนุ่มสาว
- ข. ปัญหาความขาดแรงงานในการประกอบอาชีพของคนในท้องถิ่น
- ค. ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางสังคมที่เกิดจากการได้รับโอกาสทางการศึกษาที่แตกต่างกัน
- ง. ปัญหาที่การศึกษาที่ไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่นและขาดจิตสำนึกในการกลับไปรับใช้บ้านเกิด

18. จากข้อความข้างต้น นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นจะก่อให้เกิดผลกระทบแก่ประเทศด้านใดมากที่สุด

- ก. การพัฒนาสังคม
- ข. การพัฒนาเศรษฐกิจ
- ค. การพัฒนาการศึกษา
- ง. การพัฒนาทรัพยากรบุคคล

อ่านข้อความต่อไปนี้และตอบคำถามข้อ 19 - 21

เขาเดิน โขยกเขยกกลับมา นั่งบนโซฟาอีกครั้ง ในใจครุ่นคิดว่ามันตลกดีที่คนเราเดี๋ยวนี้มีชีวิตที่เกี่ยวพันและพึ่งพิงไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้าเสียจนเรียกว่าแทบจะขาดไม่ได้เลยทีเดียวไม่ว่าจะเป็นเครื่องปรับอากาศหรือพัดลม เครื่องคั้คกาเพยามเช้า เต้าไม โครเวฟ ตู้เย็น คอมพิวเตอร์ ฝั้มีออน วิทย์ุเครื่องเสีียง เครื่องเป่าผม เขาหัวเราะกลับตัวเอง มนุษย์สร้างเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้ขึ้นมาเพื่อความสะดวกสบาย และจากการพึ่งพิง ก็กลายมาเป็นการอาศัยอย่างปักหัวป่า และคำเตือนไฟดับเช่นนี้ก็ทำให้เขาตระหนักว่า มนุษย์ที่มองตัวเองเป็นผู้ค้นคิด เป็นผู้สร้าง ชาวอ่อนแออบอบางเสียเหลือเกิน เมื่อขาดสิ่งที่ตนได้สร้างขึ้นมาเหล่านั้น เขาอดถามตัวเองไม่ได้ว่าเหตุใดโลกจึงเปลี่ยนไปได้ถึงขนาดนี้ จากเมื่อไม่กี่ร้อยปีก่อน ที่ทุกคนยังคงใช้เทียนส่องสว่างในยามค่ำคืน อยู่มาจนถึงวิทย์ุ ทรานซิลเลเตอร์และความตื่นเต้ันของการได้รับเก็บภาพ ขาวดำขยับไปมาบนจอแก้ว แต่ในช่วงเวลาไม่ไค่สิ่งเหล่านั้นได้กลายเป็นประวัคศาสตร์ที่ถูกการเวลากลับกินเขาไปแล้ว

จากหนังสือคอกกุหลาบแดง ของชารีย์นรพิทย์์ เสวีฤค 2545

19. จากข้อความข้างค้ัน ข้อไค่กล่าวถูกค้อง

ก.คนไทยใช้ไฟฟ้ามาหลายร้อยปี

ข.ปัจจุบันคนไทยพึ่งพาไฟฟ้ามากเกินไป

ค.ตัวละครในเรีอคิดว้าโลกปัจจุบันไม่จำเป็นต้องใช้ไฟฟ้า

ง.เครื่องปรับอากาศ พัดลม หม้อคคกาแพเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่พุ่มเพีอย (ระดับตัวอักษร)

20.ข้อความนี้แสดงให้เห้ันธรรมชาติของมนุษย์ในเรื่องไค่

ก.มนุษย์มักค้องการมีอ้านาจเหนือธรรมชาติ

ข.ไค่ขั้วไปมนุษย์มักเห้ันแก่ค้ัว

ค.มนุษย์มักมีกิเลสค้อบง้า

ง.มนุษย์มักไม่รู้จ้กค้้าว่าพอย

21. จากข้อความนี้ “เขา” มีความรู้ส้กอย่างไร

ก. ข่มจีน

ข. ท้อแท้

ค. เสีียง

ง. สั้บสน

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 22 -24

“คุณรู้ข่าวดีของลูกหรือยัง” ทรายของหมอินยิ้มหน้าบานอยู่ที่หน้าประตูบ้าน

“ข่าวดีอะไรลูก” ผมหัน ไปถามลูกสาวลูกสาวผมกางมือหมุนตัวอยู่กลางสายฝน

“คุณพ่อ” ทีมหนูชนะเลิศคิงส์สภาทั้งหมดเลย” แสงไฟฟ้าจับริ้วหน้าลูกสาวที่อยู่

กลางสายฝนพร่างพราว ใบหน้านั้นยิ้มรื้น

“เห็นใหม่ว่าขนมเค้กข่อมคิดง่าที่ออฟฟี่ ลูกเราชนะแล้ว”

“แพ้....ลูกสาวเราแพ้เสียแล้วละคุณ”

“ลูกพ่อตั้งใจใหม่คะที่ลูกชนะ” ลูกสาวรีบล่ไปหมุนสลัดเม็ดฝน เนื้อตัวของเธเปียกโชก

“ ลูกแพ้เพื่อนลูกแพ้เพื่อนซะแล้วเอ๊ย ”

ชนะคะคุณพ่อ ชนะท่วมพื้นเลย

“ ไม่หรอก ทุกคนที่โรงเรียนถูกแพ้หมดเลย ทีมคู่แข่งลูกแพ้ขนาดเม็ดที่ออฟฟี่” ลูกแพ้

ขนาดขนมเค้ก คนที่เลือกทีมลูกแพ้เท่ากับจำนวนขนมเค้กที่เขากินของลูกไป ส่วนพ่อ...

แพ้ทั้งหมดตระกูลเลย

จากหนังสือคุณคือความหวังของแผ่นดิน ของถวัลย์ นาฬจรัส 2538

22. จากข้อความนี้ อนุมานได้ว่า “ทราย” เป็นคนอย่างไร

ก. รักลูกไม่ถูกทาง

ข. ยึดมั่นในความถูกต้อง

ค. หุ่มเททุกอย่างให้กับลูก

ง. เห็นแก่ประโยชน์ส่วนตน

23. วลีใดต่อไปนี้สอดคล้องกับเนื้อความในเรื่อง

ก. ความเลวกับความเลว

ข. ความรักลูกกับความถูกต้อง

ค. ความสมหวังกับความผิดหวัง

ง. ความเสียสละกับความเห็นแก่ประโยชน์ส่วนตน

24. จากข้อความข้างต้น ถ้าเพื่อนที่สมัครสภานักเรียนนำดินสอมาแจกให้ นักเรียนควรปฏิบัติตนอย่างไร

ก. รีบแจกให้ครูประจำชั้นทราบ

ข. รับดินสอไว้แล้วลงคะแนนให้

ค. รับดินสอไว้แต่ไม่ลงคะแนนเพราะเพื่อนทำในสิ่งไม่ถูกต้อง

ง. ไม่รับดินสอและเตือนเพื่อนว่าการกระทำกากระทำเช่นนี้ไม่ดี ไม่ควรทำ (ระดับนำไปใช้)

ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์
สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

ข้อทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง หน้าที่พลเมือง

คำชี้แจง จงเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียง 1 ข้อ โดยทำเครื่องหมาย X คำตอบที่เห็นว่าถูกที่สุด

1. ตำแหน่งของบุคคลซึ่งได้มาจากการเป็นสมาชิกของสังคมได้แก่ข้อใด

ก) บทบาท	ข) สถานภาพ
ค) หน้าที่รับผิดชอบ	ง) สิทธิเสรีภาพ
2. ผลที่ได้จากการมีสถานภาพทางสังคม ได้แก่ข้อใด

ก) ทำให้เกิดการแบ่งชนชั้น	ข) ทำให้เกิดบทบาทหน้าที่รับผิดชอบและสิทธิเสรีภาพ
ค) ทำให้มีเกียรติติดตามมากับตำแหน่ง	ง) ทำให้มีการจัดระเบียบสังคม
3. ข้อใดคือ ความหมายของบทบาททางสังคม

ก) แนวประพฤติตนตามที่พอใจ	ข) แนวประพฤติตนตามผู้แนะนำ
ค) แนวประพฤติตนตามครรลองครองธรรม	ง) แนวประพฤติปฏิบัติตนให้ตรงกับสถานภาพที่มีอยู่อย่างเหมาะสม
4. ประโยชน์ของการกำหนดบทบาทของสมาชิกในสังคม ได้แก่ข้อใด

ก) เป็นการกำหนดสิทธิหน้าที่และผลประโยชน์	ข) เป็นองค์ประกอบในการจัดระเบียบสังคม
ค) เป็นแนวปฏิบัติได้ถูกต้องสังคมจะสงบสุข	ง) เป็นแนวทางในการร่างกฎหมายข้อบังคับ
5. เมื่อเป็นนักเรียนจึงต้องมีหน้าที่ปฏิบัติตามข้อใดจึงจะสำเร็จการศึกษา

ก) ตั้งใจเรียน	ข) ประหยัดและออม
ค) รักครอบครัว	ง) ทำกิจกรรมร่วมกับชุมชน
6. ประชาชนร่วมกันกำหนดกฎเกณฑ์ขึ้นใช้ในสังคมเพื่อประโยชน์ตามข้อใด

ก) เพื่อการต่อรอง	ข) เพื่อความเป็นผู้นำ
ค) เพื่อความสงบสุขในสังคม	ง) เพื่อเพิ่มสีสันให้กับสังคม
7. การเป็นสมาชิกที่ดีในสังคมประชาธิปไตย ควรปฏิบัติอย่างไรจึงจะเหมาะสมที่สุด

ก) เคารพกฎหมาย	ข) หมั่นแสดงความยินดีกับผู้อื่น
ค) ช่วยงานการกุศล	ง) เป็นสมาชิกพรรคการเมือง

ข้อทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ประวัติศาสตร์การตั้งถิ่นฐานในประเทศไทย

คำชี้แจง จงเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียง 1 ข้อ โดยทำเครื่องหมาย X คำตอบที่เห็นว่าถูกที่สุด

1. **ข้อใดไม่ใช่**หลักเกณฑ์ ในการแบ่งยุคสมัยทางประวัติศาสตร์สากล
 - ก. การดำรงชีวิตของมนุษย์
 - ข. หลักฐานทางโบราณคดี
 - ค. บันทึกที่เป็นลายลักษณ์อักษร
 - ง. ส่วนวนภาษาที่ปรากฏในบันทึกประวัติศาสตร์

2. **การศึกษาประวัติศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ในข้อใดมากที่สุด**
 - ก. ทำให้เกิดความรู้สึกชาตินิยม
 - ข. ฝึกให้มีวิธีคิดที่เป็นเหตุเป็นผล
 - ค. ดำรงตนอยู่ในสังคมได้อย่างสงบสุข

3. **ในการเริ่มต้นศึกษาประวัติศาสตร์ ควรเริ่มต้นที่ขั้นตอนใด**
 - ก. สืบค้นตัวเองว่าเราารู้เรื่องอะไร
 - ข. ค้นคว้าหลักฐานแล้วตั้งประเด็นคำถาม
 - ค. ศึกษาจากบทความหรือหนังสือที่เราสนใจ
 - ง. สอบถามผู้รู้ที่เราควรศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร

4. **หลักฐานในข้อใดจัดเป็น หลักฐานประเภทลายลักษณ์อักษร**

ก. นิทาน	ข. จิตรกรรม
ค. วรรณคดี	ง. ตำนาน

5. **ศิลาจารึก ถือเป็นหลักฐานทางประวัติศาสตร์ประเภทใด**
- หลักฐานชั้นต้น ประเภทลายลักษณ์อักษร
 - หลักฐานชั้นรอง ประเภทลายลักษณ์อักษร
 - หลักฐานชั้นต้น ประเภทไม่เป็นลายลักษณ์อักษร
 - หลักฐานชั้นรอง ประเภทไม่เป็นลายลักษณ์อักษร
6. **การศึกษาประวัติศาสตร์จากหลักฐานชั้นรองมีประโยชน์จากอะไร**
- ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากกว่า
 - ไม่เสียเวลาในการค้นหาหลักฐาน
 - เป็นแนวทางในการศึกษาเบื้องต้น
 - ประหยัดเวลาและงบประมาณ
7. **เหตุผลที่สนับสนุนว่า คนไทยอยู่บริเวณเทือกเขาอัลไตมีอยู่หลายประการ ยกเว้นข้อใด**
- สำเนียงการออกเสียงสอคล้องกัน
 - พบจารึกใช้ตัวอักษรคล้ายๆ ของไทย
 - พบร่องรอยการปลูกข้าวและตั้งบ้านเรือนที่มีใต้ถุนสูง
 - พบหลักฐานของจีนที่เรียกคนไทยว่า ฮ้ายลาวหรือมุง
8. **คอนไค่ของจีนบริเวณใดที่นักวิชาการบางกลุ่มเชื่อว่าเคยเป็นถิ่นที่อยู่ของคนไทย**
- | | |
|-----------------|----------------|
| ก. มณฑลเซียงไฮ้ | ข. มณฑลชุนนาน |
| ค. มณฑลปักกิ่ง | ง. มณฑลเหอหนาน |

ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์
วิชาคณิตศาสตร์

1. จากการสำรวจนักเรียนห้องหนึ่ง พบว่า

- มี 20 คน ที่เลือกเรียนฝรั่งเศสหรือคณิตศาสตร์
- ถ้าเลือกเรียนฝรั่งเศสแล้วจะต้องไม่เลือกเรียนคณิตศาสตร์
- มีอยู่ 17 คน ที่ไม่เรียนคณิตศาสตร์
- มีอยู่ 15 คน ที่ไม่เรียนฝรั่งเศส

นักเรียนที่ไม่เรียนทั้งสองวิชามีจำนวนเท่ากับข้อใด

- ก. 6 คน ข. 12 คน ค. 26 คน ง. 32 คน

2. ชายคนหนึ่งมีน้ำหนักมากกว่าภรรยาของเขา 15 กิโลกรัม ถ้าเอาน้ำหนักของทั้งสองคนรวมกันพบว่า น้ำหนักไม่เกิน 145 กิโลกรัม อยากทราบว่าภรรยาของเขาหนักอย่างมากที่สุดกี่กิโลกรัม

- ก. 63 กิโลกรัม ข. 64 กิโลกรัม ค. 65 กิโลกรัม ง. 66 กิโลกรัม

3. มีแผ่นกระดาษเล็ก ๆ 3 ใบ แต่ละแผ่นเขียนตัวเลข 1, 2, 3 แผ่นละ 1 ตัว แล้วพับกระดาษปิดตัวเลขไว้ไม่ให้เห็น นำแผ่นกระดาษทั้งสามมาจัดเรียงเป็นแถวอย่างสุ่ม เพื่อให้เกิดเป็นจำนวนที่มีสามหลัก ความน่าจะเป็นที่จะได้จำนวนสามหลักที่เป็นจำนวนคู่เท่ากับข้อใด

- ก. $\frac{1}{2}$ ข. $\frac{1}{3}$ ค. $\frac{1}{4}$ ง. $\frac{1}{5}$

4. นาย ก. มีตัวเลข 4 ตัว คือ 1, 3, 5, 7 นาย ข. มีตัวเลข 4 ตัว คือ 2, 4, 6, 8 ถ้านำตัวเลขจากนาย ก. และนาย ข. ออกมาคนละ 1 ตัว โดยไม่ดู แล้วความน่าจะเป็นที่จะได้ตัวเลขสองตัวที่มีผลบวกเท่ากับ 9 คือข้อใด

- ก. $\frac{1}{2}$ ข. $\frac{1}{3}$ ค. $\frac{1}{4}$ ง. $\frac{1}{5}$

5. บริษัทแห่งหนึ่งมีเครื่องถ่านสำเนา 2 เครื่อง คือ เครื่อง A และเครื่อง B หากให้แต่ละเครื่องทำสำเนา รายงานประจำปีของบริษัท พบว่าเครื่อง B ใช้เวลาในการทำมากกว่าเครื่อง A 12 นาที แต่ถ้าให้ทั้งสองเครื่อง ช่วยกันทำสำเนาพบว่าใช้เวลาเพียง 8 นาทีเท่านั้น อยากทราบว่าถ้าให้แต่ละเครื่องทำสำเนาเพียงเครื่องเดียว เครื่อง A และเครื่อง B จะต้องใช้เวลาในการทำกี่นาที ตามลำดับ

- ก. 10 และ 22 นาที ตามลำดับ ข. 11 และ 23 นาที ตามลำดับ
ค. 12 และ 24 นาที ตามลำดับ ง. 13 และ 25 นาที ตามลำดับ

6. กำหนดประพจน์ $\forall x \exists y [xy = 1] \leftrightarrow \exists x \forall y [xy = y]$ เอกกพสมพีชในข้อใดต่อไปนี้ทำให้ประพจน์ที่กำหนดให้มีค่าความจริงเป็นจริง

- ก. เซตของจำนวนเต็ม ข. เซตของจำนวนเต็มบวก
ค. เซตของจำนวนจริง ง. เซตของจำนวนจริงบวก

7. กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ $U = \{-1, 0, 1\}$ จงพิจารณาประพจน์ต่อไปนี้

1. $\exists x \exists y [x^2 - y = y^2 - x]$

2. $\forall x \forall y [x^2 - y = y^2 - x]$

3. $\forall x \exists y [x^2 - y = y^2 - x]$

4. $\exists x \forall y [x^2 - y = y^2 - x]$

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. ประพจน์ 1 และ 2 มีค่าความจริงเป็นจริง

ข. ประพจน์ 1 และ 3 มีค่าความจริงเป็นจริง

ค. ประพจน์ 1, 3 และ 4 มีค่าความจริงเป็นจริง

ง. ประพจน์ 2, 3 และ 4 มีค่าความจริงเป็นจริง

8. กำหนดให้ $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ แล้ว $x+y$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. -2

ข. -1

ค. 1

ง. 2

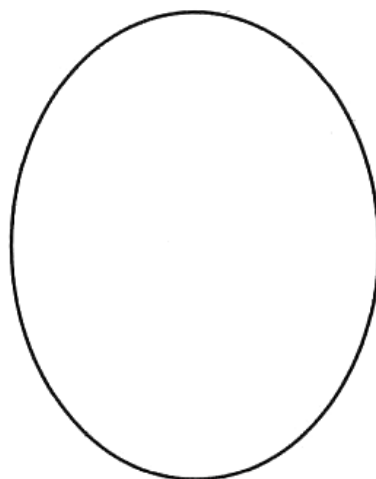
ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ
สาระการเรียนรู้ศิลปะ

! สร้างภาพตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์

ชื่อ.....นามสกุล..... ชั้น.....เลขที่.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียน วาดภาพต่อเติมจากรูปร่างที่กำหนดให้ จำนวน 1 ภาพ โดยให้เกิดภาพที่แปลกใหม่ ที่ยังไม่เคยมีใครวาดมาก่อน น่าตื่นเต้น และน่าสนใจมากที่สุด แล้วตั้งชื่อภาพให้แปลกและน่าสนใจที่สุดภายในเวลาที่กำหนด



ชื่อภาพ.....

แนวทางการให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ แบ่งออกตามองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality)

การให้คะแนนความคิดริเริ่มขึ้นอยู่กับความดีทางสถิติของภาพที่แตกต่างไปจากธรรมดาจากการวาดภาพของผู้เรียน โดยดูที่ภาพเป็นหลัก ไม่ใช่ดูที่ชื่อภาพ คะแนนความคิดริเริ่มให้นับจากจำนวนที่ซ้ำกันมากจากกลุ่มผู้เรียน ภาพกลุ่มนี้จะ ได้ 0 คะแนน ส่วนภาพที่แตกต่างไปจากรายชื่อในรายการที่กำหนดไว้จะ ได้คะแนนภาพละ 1 คะแนน ดังนี้

ภาพต่อไปนี้ได้ 0 คะแนน

- ภาพวาดที่ไม่มีความหมาย และไม่มีชื่อกำกับไว้
- วงกลม รูปไข่
- โบหน้าคน
- โบหน้านุชץประหลาด หรือสัตว์ประหลาด
- ดอกไม้
- ผลไม้
- ลูกโป่ง

2. ความคิดละเอียดลออ

การให้คะแนนความคิดละเอียดลออ ให้แต่ละภาพมีคะแนนค่าสุด 1 คะแนน ส่วนรายละเอียดที่เพิ่มเติมภาพเพื่อขยายหรืออธิบายภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้นถือเป็นความละเอียดลออ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- 2.1. การระบายสีเพื่อเน้นความสมจริง
- 2.2. การแรเงาหรือใช้น้ำหนักอ่อนแก่
- 2.3. การตกแต่งประดับประดาให้มีความหมายมากขึ้น
- 2.4. การตกแต่งที่ทำให้ภาพเปลี่ยนแปลงและมีความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 2.5. ส่วนละเอียดที่ขยายประกอบเพื่อความเข้าใจมากขึ้น โดยไม่ต้องมีคำอธิบาย

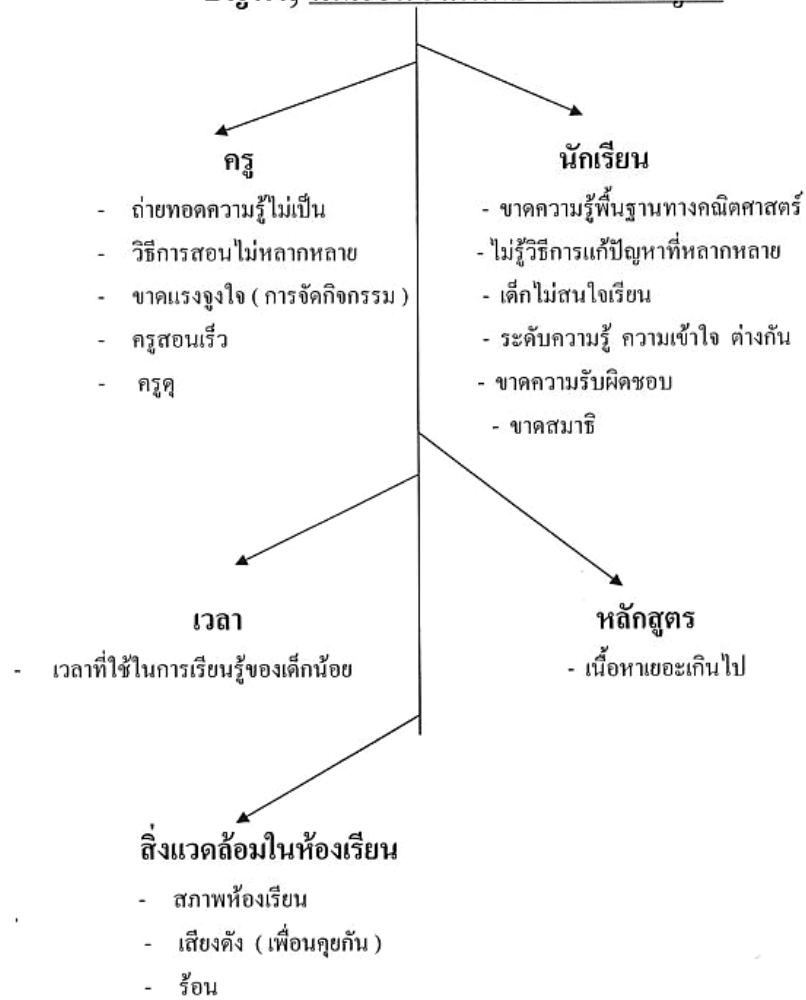
ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแผนภูมิแกงปลา

ตัวอย่างแผนภูมิแก๊งปลาของโรงเรียนขนาดใหญ่

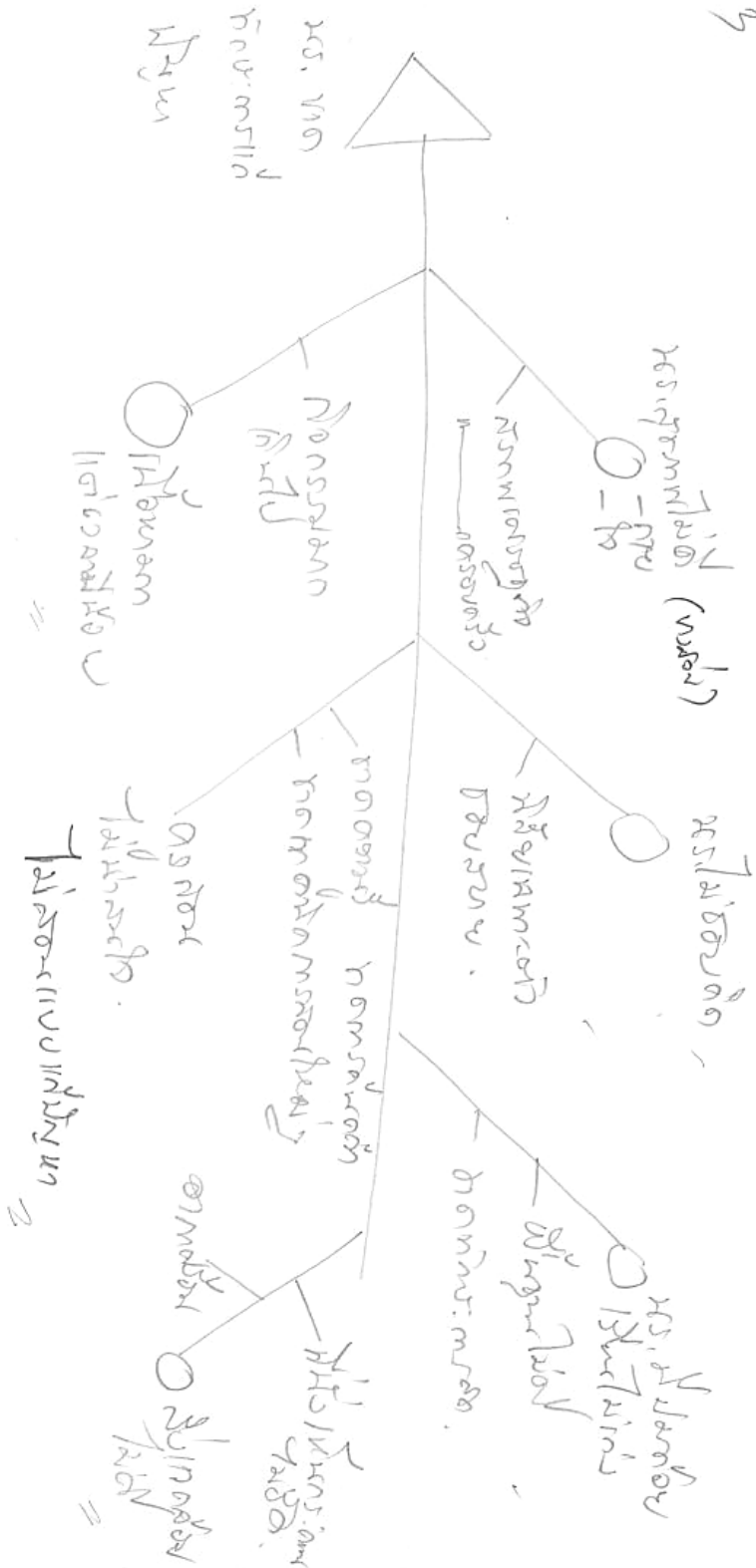
21.1

ปัญหา; นักเรียนขาดทักษะการแก้ปัญหา

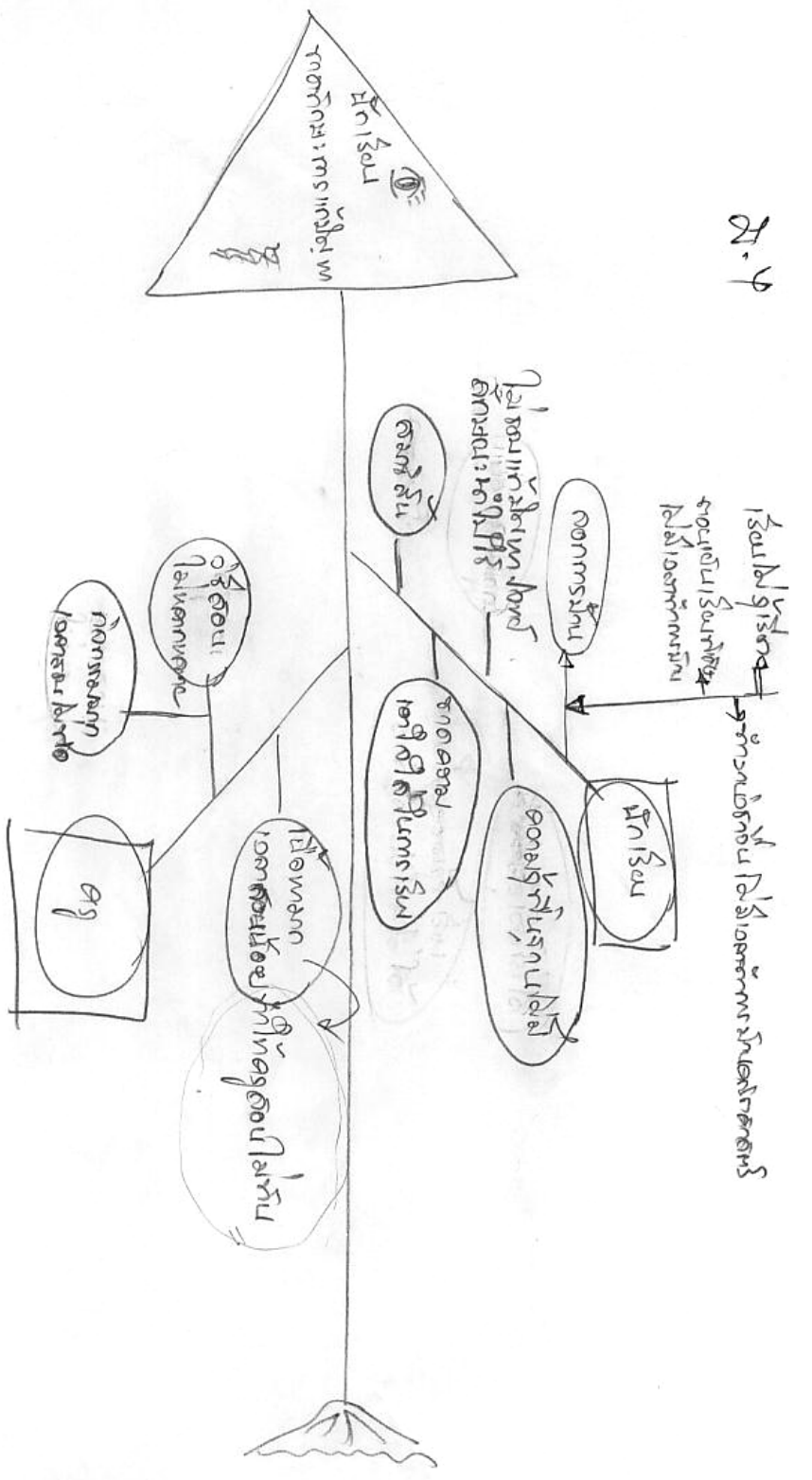


အပူအမြင်

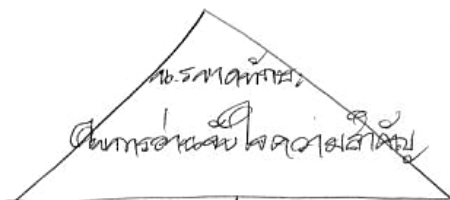
၁၂.၃



21.4



ตัวอย่างแผนภูมิแก่งปลาของโรงเรียนขนาดเล็ก



பெரிய மரம்

பெரிய மரம்

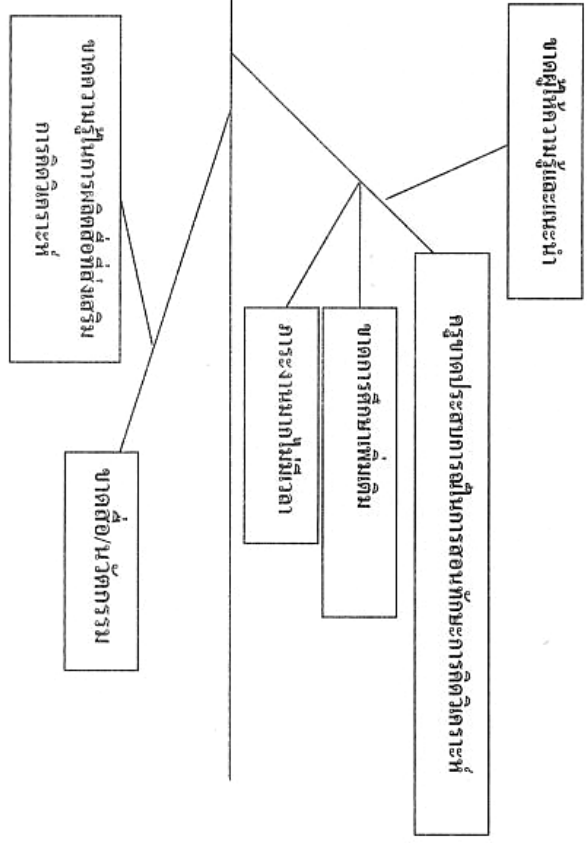
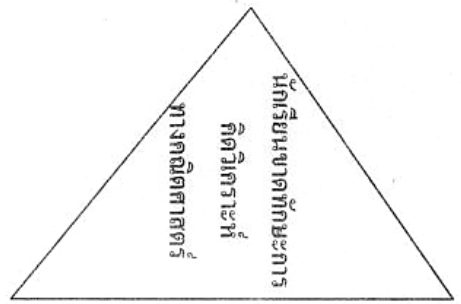
பெரிய மரம்

பெரிய மரம்

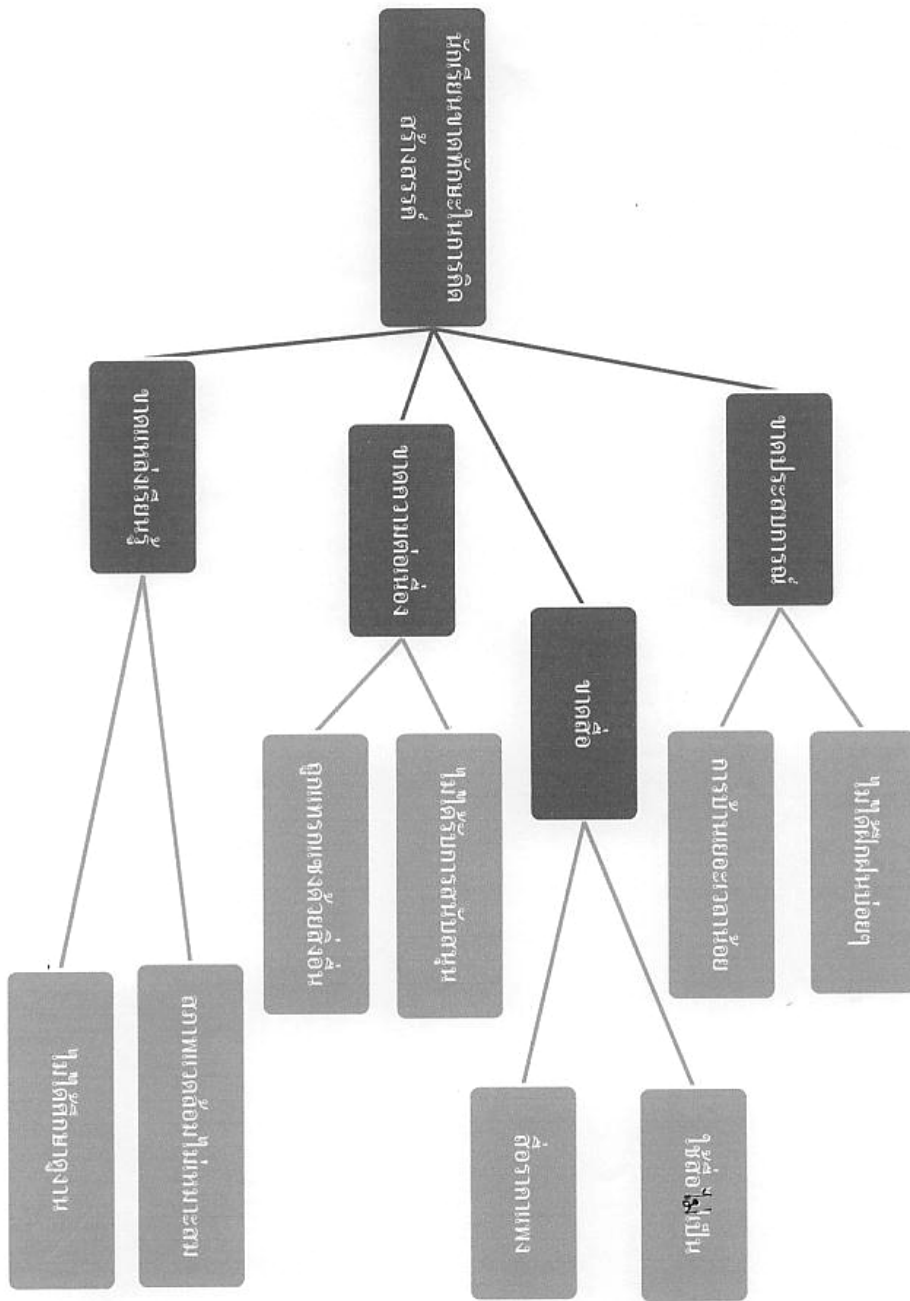
பெரிய மரம்

பெரிய மரம்

วิธีการแก้ไข
 ปัญหา/บรรณกิจของชุมชน



แผนผังการแก้ปัญหาการเรียนรู้อัตนศึกษา



ภาคผนวก ช

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ และบันทึกหลังการเรียนการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้: คณิตศาสตร์พื้นฐาน รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ก33101
 ชั้น : มัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 / 2552 ปีการศึกษา 2552
 จำนวนเวลา 1 ชั่วโมง

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

- 1) ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้
- 2) ใช้ความรู้ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี

1. ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ในด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระสำคัญ

กิจกรรมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จะสังเกตเห็นว่าในกิจกรรมนั้น มีการแก้ปัญหา การเชื่อมโยง การให้เหตุผล หรือการนำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ชัดเจนขึ้น ได้ใช้ความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในการพัฒนากระบวนการซึ่งจะทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ดียิ่งขึ้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ (ปลายทาง)

เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. จุดประสงค์นำทาง

- 2.1 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการดำเนินการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1. ครูกำหนดสถานการณ์ปัญหา โดยใช้กิจกรรมที่ 1 “มีอยู่เท่าไร” จากหนังสือเรียน หน้า 153 ว่า

บวรมีดินสอจำนวนหนึ่ง ที่จะนำไปแจกให้เด็ก ถ้าแจกให้เด็กกลุ่มที่ 1 คนละ 3 แท่ง จะเหลือดินสอ 1 แท่ง ถ้าแจกให้เด็กกลุ่มที่ 2 คนละ 4 แท่ง จะเหลือดินสออยู่ 3 แท่ง และถ้าแจกให้เด็กกลุ่มที่ 3 คนละ 5 แท่ง จะเหลือดินสออยู่ 4 แท่ง จงหาว่าบวรมีดินสออยู่อย่างน้อยกี่แท่ง

2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ โดยตั้งคำถามให้เป็นแนวทางให้นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา โดยถามนักเรียนว่า
 - โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรมาให้
 - สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาอะไร
3. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน คณะกรรมการเลือกประธานและเลขานุการกลุ่ม ตั้งชื่อกลุ่ม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำกิจกรรมที่ 1

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. ครูให้นักเรียนลองคิดวิธีแก้ปัญหาเองก่อน ถ้าทำไม่ได้ ครูจึงเสนอวิธีการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนลองใช้ตารางและการหาร ให้นักเรียนลองคิดว่าจะเริ่มต้นอย่างไร และควรเริ่มต้นพิจารณาจากดินสอกี่แท่ง

นักเรียนอาจวิเคราะห์ได้ว่า จำนวนดินสอที่ควรพิจารณาคือ 9 เพราะแจกให้เด็กคนละ 5 แท่ง แล้วเหลือเศษ 4

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการตามแผน

5. ให้นักเรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มการสร้างตารางและหาคำตอบ

จำนวนดินสอ(แท่ง)	เศษที่ได้จากการหารจำนวนดินสอด้วยตัวหาร		
	ตัวหาร 3	ตัวหาร 4	ตัวหาร 5
9	0	1	4
11	2	3	1
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
19	1	3	4

[ตอบ บวรมีดินสออย่างน้อย 19 แท่ง]

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

6. ให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบที่ได้มา โดยให้นักเรียนอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อสรุปเป็นผลงานของกลุ่ม แล้วส่งตัวแทนอย่างน้อย 2 คน นำเสนอหน้าชั้นเรียน (แนวการตรวจสอบผลอาจใช้วิธีการโดยการนำ 3 ไปหารจำนวนนั้นต้องได้เศษ 1 นำ 4 ไปหารจำนวนนั้นต้องได้เศษ 3 และ นำ 5 ไปหารจำนวนนั้นต้องได้เศษ 4)

7. หลังจากฟังการนำเสนอหน้าชั้นเรียนของกลุ่มอื่นๆ แล้ว นักเรียนมีข้อสังเกตเพิ่มเติมอะไรบ้าง และให้นักเรียนลองช่วยกันคิดหาว่าวิธีการอื่นๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจสอบผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ และช่วยกันสรุปวิธีการแก้ไขปัญหามาให้ชัดเจนขึ้น ในท้ายที่สุดควรจะสรุปข้อสังเกตเพิ่มเติมว่าในขั้นตอนที่ 3 : การดำเนินการตามแผนน่าจะเริ่มที่ดินสอ 9,14, 19,...แท่ง เพราะจะทำให้ได้คำตอบเร็วขึ้น เมื่อเรบวกเพิ่มจาก 9 ไปที่ละ 5

8. นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะที่ 1 และร่วมกันเฉลยแบบฝึกเสริมทักษะที่ 1

สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1 “มืออยู่ทำอะไร”
2. แบบฝึกเสริมทักษะที่ 1 “มืออยู่ที่จำนวน”

การวัดผลและการประเมินผล**วิธีการวัดผล**

- สังเกตจากการมีส่วนร่วม
- ตรวจจากการทำแบบฝึกเสริมทักษะ

เครื่องมือวัดผล

- แบบสังเกตการมีส่วนร่วม
- แบบฝึกเสริมทักษะ

เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

- โดยถือเกณฑ์การประเมินคะแนนจากแบบสังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมคิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป
- โดยถือเกณฑ์การประเมินคะแนนจากคะแนนการประเมินแบบฝึกเสริมทักษะคิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

โครงการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องเส้นมีจุดทศนิยมสองหลัก ข้อที่ ๑: มีนักเรียนที่ชวยกับ

โจทย์ปัญหาที่เสนอ

ปัญหา/อุปสรรค - มีนักเรียนที่ผิดเป็นข้อที่ 1.1 กับข้อที่ 1.2 : ไม่ครบถ้วน
ข้อที่ 2 และ 3 มีนักเรียนที่ไม่สามารถตีพิมพ์ที่ได้ด้วยตนเอง

จุดที่ต้องระวัง

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

- ครูต้องให้นักเรียนดูว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง เป็นตัวเลข
- ครูให้คำแนะนำให้เด็กหาแนวทางการแก้ปัญหา

(ลงชื่อ) ผู้สอน
(.....)

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 42102 ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 สัปดาห์ที่ 10-13 ชั่วโมงที่ 19-26	เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล จำนวนชั่วโมงสอน 8 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา
<p>1. จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้</p> <p>1.1 <u>ด้านความรู้</u> นักเรียนสามารถ</p> <p>1.1.1 บอกความหมายของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลได้</p> <p>1.1.2 หาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ได้</p> <p>1.1.3 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักได้</p> <p>1.1.4 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวมได้</p> <p>1.1.5 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ได้</p> <p>1.1.6 หามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ได้</p> <p>1.1.7 หาฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ได้</p> <p>1.1.8 บอกข้อสังเกตและหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการใช้ค่ากลางชนิดต่างๆได้</p> <p>1.1.9 บอกข้อดีและข้อเสียของค่าเฉลี่ยเลขคณิตมัธยฐานและฐานนิยมได้</p> <p>1.2 <u>ด้านทักษะกระบวนการ</u> นักเรียนมีความสามารถ</p> <p>1.2.1 ในการแก้ปัญหา</p> <p>1.2.2 ในการให้เหตุผล</p> <p>1.2.3 ในการสื่อสาร การสื่อความหมายคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ</p> <p>1.2.4 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p> <p>1.3 <u>ด้านคุณลักษณะ</u> นักเรียนมี</p> <p>1.3.1 ความรับผิดชอบ</p> <p>1.3.2 ความซื่อสัตย์</p> <p>1.3.3 ความเชื่อมั่นในตนเอง</p> <p>1.3.4 มีระเบียบวินัย</p> <p>2. สาระการเรียนรู้</p> <p>2.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต</p> <p>2.2 ค่าเฉลี่ย เลขคณิตถ่วงน้ำหนัก</p> <p>2.3 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม</p>		

	<p>2.4 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่แจกแจงความถี่แล้ว</p> <p>2.5 มัชฐาน</p> <p>2.6 ฐานนิยม</p> <p>2.7 ข้อเสียและหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการใช้ค่ากลางชนิดต่างๆ</p> <p>2.8 ข้อดีและข้อเสียของค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชฐานและฐานนิยม</p> <p>3. กิจกรรมการเรียนรู้</p>
ชั่วโมงที่	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้
19	<p>1. แจงจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบแผนการจัดการเรียนรู้นี้แล้วนักเรียนจะสามารถหาค่ากลางของข้อมูลและนำไปใช้ได้ (จุดประสงค์ 1.1.1-1.18)</p> <p>2. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับข้อมูลที่แจกแจงความถี่ข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่และสัญลักษณ์การบวก (Σ) โดยใช้การถาม-ตอบ</p> <p>3. นักเรียนทำเอกสารแนะแนวทาง รหัสที่ 5.1 โดยครูใช้การถาม-ตอบ เฉลยคำตอบแล้วสรุปการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ โดยครูเดินดูและให้คำชี้แนะแนวทางเพิ่มเติม</p> <p>4. ครูเขียนข้อมูลต่อไปนี้บนกระดาน แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ดังนี้</p> <p style="text-align: center;">จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากข้อมูลต่อไปนี้</p> <p style="text-align: center;">1) 2, 4, 6, 8, 10, 12</p> <p>ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โจทย์ให้ข้อมูลมา 6 จำนวน 2. โจทย์ให้หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต <p>ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา</p> <p style="text-align: center;">หาผลบวกของข้อมูลทั้งหมด แล้วนำมาหารด้วยจำนวนข้อมูล</p> <p>ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน</p> <p style="text-align: center;">ค่าเฉลี่ยเลขคณิต = $2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 12 / 6$</p> <p style="text-align: center;">= 7</p> <p>ดังนั้นค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนี้ คือ 7</p>

2) 1, 3, 5, 7, 9

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

3. โจทย์ให้ข้อมูลมา 5 จำนวน
4. โจทย์ให้หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

หาผลบวกของข้อมูลทั้งหมด แล้วนำมาหารด้วยจำนวนข้อมูล

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน

$$\begin{aligned}\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} &= 1 + 3 + 5 + 7 + 9 / 5 \\ &= 5\end{aligned}$$

ดังนั้นค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนี้ คือ 5

3) 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

5. โจทย์ให้ข้อมูลมา 7 จำนวน
6. โจทย์ให้หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

หาผลบวกของข้อมูลทั้งหมด แล้วนำมาหารด้วยจำนวนข้อมูล

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน

$$\begin{aligned}\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} &= 10 + 20 + 30 + 40 + 50 + 60 + 70 / 7 \\ &= 280 / 7 \\ &= 40\end{aligned}$$

ดังนั้นค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนี้ คือ 40

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตในรูปสัญลักษณ์ดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

x แทน ข้อมูลแต่ละค่า

N แทน จำนวนข้อมูล

ชั่วโมงที่	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้
	<p>หลังจากนั้นบันทึกลงในแบบสรุปผลการเรียนรู้ รหัสที่ 5</p> <p>6. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ รหัสที่ 5.1 แล้วเปลี่ยนกันตรวจตามแผนภูมิเฉลยและบันทึกคะแนนที่ได้ไว้ โดยครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง</p> <p>7. นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำการ์ตูน คณิตศาสตร์เรื่องการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ส่งครูผู้สอนนอกเวลาเรียน</p>
20-21	<p>1. ครูซักถามปัญหาในการทำแบบฝึกทักษะ รหัสที่ 5.1 พร้อมทั้งแนะนำเพิ่มเติมเพื่อให้ นักเรียนได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง</p> <p>2. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่โดยใช้ การถาม-ตอบ</p> <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มจับคู่กันศึกษาใบความรู้ รหัสที่ 5.1 แล้วร่วมกันอภิปรายผลการเรียนรู้ เกี่ยวกับการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก และค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม โดยครูคอยชี้แนะ แนวทางจนนักเรียนสามารถสรุปได้ และเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>4. สุ่มนักเรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ในข้อ 3 หน้าชั้นเรียน โดยครูและเพื่อนช่วยกัน ตรวจสอบแก้ไขเพิ่มเติม (ถ้ามี) หลังจากนั้นบันทึกลงในแบบสรุปผลการเรียนรู้ รหัสที่ 5</p> <p>5. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ รหัสที่ 5.2 แล้วเปลี่ยนกันตรวจแผนภูมิเฉลยและบันทึกคะแนนที่ได้ไว้ โดยครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง</p> <p>6. นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำเอกสารเสริมความรู้ เรื่อง ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนักและ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม เป็นผลงานของกลุ่มส่งครูผู้สอนนอกเวลาเรียน</p>
22-23	<p>1. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ค่าเฉลี่ยเลข คณิตถ่วงน้ำหนัก ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม โดยใช้การถาม-ตอบ</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ รหัสที่ 5.2 แล้วร่วมกันสรุปวิธีการหาค่าเฉลี่ยเลข คณิตของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ หลังจากบันทึกลงในแบบสรุปผลการเรียนรู้ รหัสที่ 5</p> <p>3. ครูเขียนตัวอย่าง 2-3 ตัวอย่างให้นักเรียนร่วมกันหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่แจกแจง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนอีกครั้ง</p> <p>4. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ รหัสที่ 5.3 แล้วเปลี่ยนกันตรวจตามแผนภูมิเฉลยและบันทึกคะแนนที่ได้ไว้ โดยครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง</p> <p>5. นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำ Mind Map เรื่อง ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นผลงานกลุ่ม ส่งครูนอก เวลาเรียน</p>

ชั่วโมงที่	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้
24	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ โดยใช้การถาม-ตอบ 2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ รหัสที่ 5.3 แล้วร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้เกี่ยวกับการหามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ โดยครูคอยชี้แนะแนวทางจนนักเรียนสามารถสรุปได้ 3. สุ่มนักเรียนนำเสนอข้อสรุปในข้อ 2 หน้าชั้นเรียน โดยครูและเพื่อนคอยตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง (ถ้ามี) แล้วบันทึกลงในแบบสรุปผลการเรียนรู้ที่ 5 4. ครูเขียนข้อมูล 2-3 ตัวอย่างบนกระดาน แล้วให้นักเรียนร่วมกันหามัธยฐาน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนอีกครั้ง ดังนี้ จหามัธยฐาน จากข้อมูลต่อไปนี้ 1) 2, 4, 10, 14, 8, 6 2) 5, 8, 14, 11, 17, 20, 23 3) 7, 11, 15, 19, 24, 32, 28 5. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ รหัสที่ 5.4 แล้วเปลี่ยนกันตรวจตามแผนภูมิเฉลยและบันทึกคะแนนที่ได้ไว้ โดยครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง
25	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตลอดจนข้อเสนอแนะ โดยครูรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป 2. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิตและมัธยฐานของข้อมูล โดยใช้การถาม-ตอบ 3. นักเรียนทำเอกสารแนะแนวทาง รหัสที่ 1.2 โดยครูใช้การถาม-ตอบ เฉลยคำตอบแล้วร่วมกันสรุปวิธีหาฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ แล้วบันทึกลงในแบบสรุปผลการเรียนรู้ รหัสที่ 5 4. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ รหัสที่ 5.5 แล้วเปลี่ยนกันตรวจตามแผนภูมิเฉลยและบันทึกคะแนนที่ได้ไว้ โดยครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง 5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดตัวแทนเข้าร่วมตอบปัญหาคณิตศาสตร์กลุ่มละ 2 คน ในชั่วโมงต่อไป

ชั่วโมงที่	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้
26	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเข้าร่วมแข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มละ 2 คน โดยจัดโต๊ะแข่งขันในหน้าชั้นเรียนใช้เวลา 20 นาที 2. นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ ตามเฉลยบนกระดานแล้วรวมคะแนนที่ได้ไว้ 3. ครูทำคะแนนแต่ละกลุ่มมาตรวจสอบความถูกต้องแล้วประกาศผลผู้ชนะอันดับ 1,2 และ 3 และมอบรางวัล 4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ รหัสที่ 5.4 แล้วร่วมสรุปผลการเรียนรู้ลงในแบบสรุปผลการเรียนรู้รหัสที่ 5 5. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ รหัสที่ 5.6 แล้วเปลี่ยนกันตรวจตามแผนภูมิเฉลยและบันทึกคะแนนที่ได้ไว้ โดยครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง 6. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดเพิ่มเติม รหัสที่ 5 เป็นการบ้าน เพื่อส่งเสริมทักษะและความแม่นยำในการเรียนรู้ 7. นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำ Mind Map เรื่องการวัดค่ากลางของข้อมูลเป็นผลงานกลุ่ม ส่งครูนอกเวลาเรียน

4. สื่อการเรียนรู้

- 4.1 ใบความรู้ รหัสที่ 5.1-5.4
- 4.2 เอกสารแนะแนวทาง รหัสที่ 5.1-5.2
- 4.3 แบบฝึกทักษะ รหัสที่ 5.1-5.6
- 4.4 แบบสรุปผลการเรียนรู้รหัสที่ 5
- 4.5 เอกสารฝึกหัดเพิ่มเติม รหัสที่ 5

5. แหล่งการเรียนรู้

- 5.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 5.2 ห้องสมุดโรงเรียน
- 5.3 ห้องสมุดประชาชน

6. หลักฐานการเรียนรู้

- 6.1 แบบฝึกทักษะ รหัสที่ 5.1-5.6
- 6.2 แบบสรุปผลการเรียนรู้ รหัสที่ 5
- 6.3 เอกสารฝึกหัดเพิ่มเติม รหัสที่ 5
- 6.4 การ์ตูนคณิตศาสตร์
- 6.5 เอกสารเสริมทักษะความรู้
- 6.6 Mind Map

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้สอน . เวลา 2 คาบ

1. สาระสำคัญ

การหาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดใดๆ ในระนาบ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ : นักเรียน

1.1 หาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด บนระนาบได้

1.2 นำความรู้เรื่องจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดไปใช้แก้ปัญหาได้

2. ด้านทักษะกระบวนการ : นักเรียนสามารถ

2.1 แก้ปัญหาและใช้เหตุผลในการหาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดบนระนาบได้

2.2 ใช้ความรู้เกี่ยวกับจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดบนระนาบ ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน และสามารถอธิบายลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้อง

3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ : นักเรียน

3.1 มีความซื่อสัตย์

3.2 มีระเบียบวินัย

3. สาระการเรียนรู้

ถ้าจุด $p(x, y)$ เป็นจุดกึ่งกลางระหว่างจุด $p_1(x_1, y_1)$ และ $p_2(x_2, y_2)$ แล้ว $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$ และ

$$y = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูตั้งคำถามว่านักเรียนที่นั่งเรียงหน้ากระดาน แถวที่ 1 ใครนั่งอยู่ตำแหน่งกึ่งกลางของแถว และนักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร

2. ครูกำหนด 2 จุดบนกระดาน แล้วให้นักเรียนอธิบายวิธีการหาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดทั้ง 2 นั้น (ซึ่งนักเรียนอาจจะใช้วงเวียน หรืออาจใช้การวัดก็ได้)

ขั้นตอน

3. ครูกำหนดจุด 2 จุด ซึ่งอยู่บนแกน x แล้วให้นักเรียนหาจุดกึ่งกลางระหว่างจุด A และ B เช่น

$$A(0,0) \text{ กับ } B(10,0)$$

$$A(0,0) \text{ กับ } B(-6,0)$$

$$A(-3,0) \text{ กับ } B(1,0)$$

$$A(1,0) \text{ กับ } B(6,0)$$

$$A(X_1,0) \text{ กับ } B(X_2,0)$$

และให้นักเรียนสรุป ให้ได้ว่า จุดกึ่งกลางระหว่างจุด $(X_1,0)$ กับ $(X_2,0)$ คือ $\left(\frac{X_1+X_2}{2}, 0\right)$

4. ในทำนองเดียวกัน กำหนด จุด 2 จุด ซึ่งอยู่บนแกน y และให้นักเรียนสรุปให้ได้ว่า จุด $A(0,Y_1)$ และ $B(0,Y_2)$ จุดกึ่งกลางระหว่างจุด A และ B คือ $\left(0, \frac{Y_1+Y_2}{2}\right)$

5. ครูกำหนด จุด 2 จุด ซึ่งอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันที่ขนานกับแกน x เช่น จุด

$$A(3,2) \text{ กับ } B(8,2)$$

$$A(-1,-1) \text{ กับ } B(5,-1)$$

$$A(2,4) \text{ กับ } B(-5,4) \text{ ฯลฯ}$$

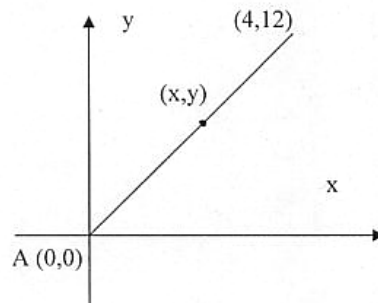
ให้นักเรียนหาจุดกึ่งกลางระหว่างจุด A และ B และกำหนด $A(x_1,y_1)$ และ $B(x_2,y_1)$

ให้นักเรียนสรุปจุดกึ่งกลางระหว่างจุด A และ B คือ $\left(\frac{x_1+x_2}{2}, y_1\right)$

6. ครูกำหนดจุด 2 จุด ซึ่งอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน เส้นที่ขนานกับแกน y แล้วให้นักเรียนสรุป

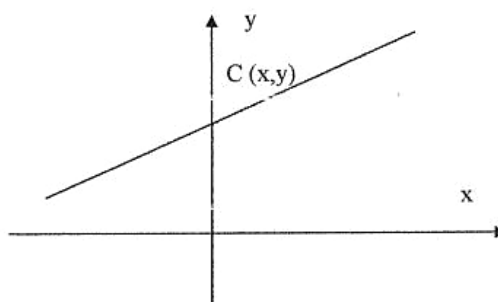
ได้ว่าจุดกึ่งกลางระหว่างจุด $A(x_1,y_1)$ และ $B(x_1,y_2)$ คือ $\left(x_1, \frac{y_1+y_2}{2}\right)$

7. ครูกำหนดส่วนของเส้นตรง ซึ่งมีจุดเริ่มต้นอยู่ที่ $A(0,0)$ กับ $B(4,12)$ แล้วให้นักเรียนหา พิกัดของจุด (x,y) ซึ่งเป็นจุดกึ่งกลางของ AB



นักเรียนจะมีวิธีหาอย่างไร โดยครูสุ่ม
นักเรียน 2-3 คน ออกมาแสดงความคิดเห็น

8. ระบุกำหนดส่วนของเส้นตรง AB ที่ไม่ขนานแกน X และแกน Y ดังรูป



ให้นักเรียนหาพิกัดของจุด (x, y) ซึ่งเป็นจุดกึ่งกลางระหว่างจุด A และ B โดยอาศัยความรู้ การหาจุดกึ่งกลางของ ส่วนของเส้นตรงที่ขนาน แกน x และแกน y และให้สื่อนักเรียนออกมา แสดงวิธีหน้าห้องเรียน ครูช่วยสรุปจะได้ว่า จุดกึ่งกลางของส่วนของเส้นตรงที่มีจุดปลายที่จุด

$A(x_1, y_1)$ และ $B(x_2, y_2)$ คือ จุด $\left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$

9. ยกตัวอย่างที่ 1 จุดกึ่งกลางที่อยู่ระหว่างจุด $A(-1, -3)$ และ $B(5, 3)$ มีพิกัด เป็นเท่าไร โดยให้นักเรียนตอบคำถามดังต่อไปนี้

9.1 โจทย์ต้องการทราบอะไร และกำหนดเงื่อนไขอะไร

9.2 วางแผนการแก้ปัญหาอย่างไร

9.3 ดำเนินการแก้ปัญหา

9.4 สรุปคำตอบ

10. ครูกยกตัวอย่างที่ 2 มีจุด $M(5, 6)$ เป็นจุดกึ่งกลางระหว่างจุด p กับ $Q(1, -3)$ แล้ว p มีพิกัดเท่าใด ให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้

10.1 (ขั้นทำความเข้าใจปัญหา) ตอบว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรมาบ้าง

10.2 (ขั้นวางแผนแก้ไขปัญหา) นักเรียนจะมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร

10.3 (ขั้นดำเนินการตามแผน) นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ

10.4 (ขั้นตรวจสอบความถูกต้อง) นักเรียนตรวจสอบคำตอบว่า ถูกหรือไม่ ได้อย่างไร

10.5 นักเรียนและครูช่วยกันสรุปคำตอบอีกครั้ง

11. นักเรียนทำใบงานที่ 1 พร้อมสื่อนักเรียนออกมานำเสนอ เพื่อนช่วยตรวจสอบความถูกต้อง และครูเสริม ความถูกต้องจนทุกคนเข้าใจ

12. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ส่งเป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันสรุปการหาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด ซึ่งจะได้ว่า ถ้า $P(x, y)$

เป็นจุดกึ่งกลางระหว่างจุด $P(x_1, y_1)$ และ $P(x_2, y_2)$ แล้ว $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$ และ $y = \frac{y_1 + y_2}{2}$

5. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1. ตัวอย่างที่ 1- 2
2. แบบฝึกทักษะ

6. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็นในการปัญหา
2. ตรวจใบงานที่ 1 เรื่องจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด
3. ตรวจแบบฝึกทักษะ

เกณฑ์การวัดและการประเมินผล

1. ผลการสังเกตการตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น ผ่านเกณฑ์เมื่อตอบ ได้ถูกต้อง และสมเหตุสมผล อย่างน้อย 60 %
2. ผลการตรวจแบบฝึกทักษะ ทำถูกต้อง อย่างน้อย 70%

เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

1. ใบงานที่ 1 เรื่องจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุด
2. แบบฝึกทักษะ

บันทึกผลวิจัย

ผู้วิจัย มีต่อมทั้งใจรัก และ ทุ่มเทเต็มที่ ในการสอน และ 11 ข้อของต่อมดีดนั้น ได้ถูกต้อง
 11 ข้อ จาก 11 แบบฝึกทักษะ ได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ 100%
 ซึ่งผู้วิจัย ประเมิน 3-5 ข้อที่ ข้อที่ 3 และ 4 ไม่เป็นไปตาม ก็เป็นข้อที่ต่อมขาด
 การแก้โจทย์ข้อ 3-5 จึงต่อมไม่ 100%

ใบงานที่ 1 เรื่องระยะห่างระหว่างจุดสองจุด

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนทุกคนทำใบงาน พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน และส่งผลงานครูด้วย

1. วงกลมวงหนึ่งมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ $(-1, 2)$ ถ้าจุดปลายเส้นผ่านศูนย์กลางข้างหนึ่งของวงกลมวงนี้อยู่ที่ $(-3, -2)$ แล้วจงหาจุดปลายเส้นผ่านศูนย์กลางอีกข้างหนึ่งของวงกลม

วิธีทำ 1. โจทย์ต้องการทราบ.....
และโจทย์กำหนดเงื่อนไขดังนี้.....

2. วิธีการแก้ปัญหาคือ.....

3. แสดงวิธีการแก้ปัญหาคือ.....

4. ตรวจสอบความถูกต้องดังนี้.....

5. สรุปคำตอบคือ.....

2. กำหนด $A(5,6)$, $B(-2,-2)$ และ $C(4,2)$ เป็นจุดยอดของรูปสามเหลี่ยม ABC ถ้า E และ F เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน AB และ AC ตามลำดับจงแสดงว่า $EF = \frac{1}{2}BC$

วิธีทำ 1. โจทย์ต้องการทราบ.....

และโจทย์กำหนดเงื่อนไขดังนี้.....

.....

2. วิธีการแก้ปัญหาคือ.....

.....

.....

3. แสดงวิธีการแก้ปัญหาคิดดังนี้.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ตรวจสอบความถูกต้องดังนี้.....

.....

.....

.....

5. สรุปคำตอบคือ.....

.....

.....

.....

แบบฝึกทักษะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบในแต่ละข้อตามลำดับขั้นตอนดังนี้

เมื่ออ่านโจทย์และวิเคราะห์โจทย์ แล้วตอบว่า

1. (ขั้นเข้าใจปัญหา) ตอบว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรมาบ้าง
2. (ขั้นวางแผนแก้ไขปัญหา) นักเรียนจะมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร
3. (ขั้นดำเนินการตามแผน) นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ
4. สรุปคำตอบ

1. จงหาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดแต่ละคู่ต่อไปนี้

1.1 $\left(\frac{2}{3}, -3\right)$ และ $\left(\frac{1}{3}, 5\right)$

1.2 $(-2, -4)$ และ $(5, 2)$

2. จงหาความยาวของส่วนของเส้นตรงซึ่งเชื่อมจุด $A(8, 2)$ กับจุดกึ่งกลางระหว่าง $P(-2, -5)$ และ $Q(4, 1)$

3. จงหาพิกัดของจุดกึ่งกลางของเส้นตรงซึ่งเชื่อมจุด $A(3x_1, 5y_1)$ กับ $B(5x_1, 10y_1)$

4. จงหาพิกัดของจุดปลายเส้นมีขนาน ของรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดที่ $A(1, 5)$ $b(6, 0)$ และ $c(-2, 2)$

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ SQ3R

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง : Daily Routine

ระดับชั้น : มัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวน : 4 ชั่วโมง

ผู้สอน

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานที่ ต 1.1.4 เข้าใจ ตีความ และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อความ ข้อมูล และข่าวสารจากสื่อ สิ่งพิมพ์ หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เกี่ยวกับเรื่องราวที่อยู่ในความสนใจในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ

การอ่านจับใจความและการนำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับชีวิตประจำวันเป็นสิ่งที่น่าสนใจและน่าเรียนรู้ เพราะเป็นเรื่องใกล้และทำอยู่เป็นประจำทุกวัน ฉะนั้นการที่ได้ฝึกทักษะภาษาอังกฤษจากสิ่งเหล่านี้จะทำให้เรียนรู้ได้ง่ายและเข้าใจมากขึ้น

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ใช้ภาษาเพื่อขอและให้ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆในชีวิตประจำวันและสิ่งที่ตนสนใจ สร้างองค์ความรู้จากสื่อการเรียนภาษาและผลจากการฝึกทักษะต่างๆ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 4.1 นักเรียนสามารถอ่านจับใจความจากเรื่องเกี่ยวกับชีวิตประจำวันที่กำหนดให้ได้
- 4.2 นักเรียนสามารถอ่านและเลือกใช้คำศัพท์ได้อย่างเหมาะสม
- 4.3 นักเรียนสามารถเข้าใจโครงสร้างทางไวยากรณ์ Present Simple tense

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์และคุณธรรม จริยธรรม

- 5.1 มีความรับผิดชอบและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

6. สาระการเรียนรู้

5.1 Grammar : Present simple tense Subject + Verb 1

5.2 Vocabulary : get up , take a bath , get dressed , have breakfast , go to school , study , have lunch , play , go back home , do homework , have dinner , watch TV. , read , go to bed , sometime , usually, never,veryday, before, after, early

7. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. ครูทักทายนักเรียน จากนั้นถามให้นักเรียนฟังว่า I get up at 6.00 o'clock everyday แล้วถามนักเรียนว่า what time do you get up (today) ? นักเรียนพยายามตอบ จากนั้นครูถามให้นักเรียนฟังถึงกิจวัตรประจำวันของครูพอสังเขป

ขั้นสอน

2. (ขั้น S = Survey) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน เพื่อศึกษาเรื่อง Daily routine I
3. ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 เพื่อหาคำศัพท์ที่นักเรียนอ่านไม่ออกและไม่ทราบความหมาย แล้วฝึกอ่านออกเสียง หลังจากนั้นร่วมกันแปลบทความในกิจกรรมที่ 2
4. (ขั้น Q = Question) ให้นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามจากเนื้อเรื่องที่อ่าน กลุ่มละ 3 คำถาม และนำมาเขียนบนกระดานแล้วครูและนักเรียนร่วมกันคัดเลือกและแก้ไขประโยคคำถามให้ถูกต้อง
5. (ขั้น R1 = Read) นักเรียนร่วมกันฝึกอ่านคำศัพท์จนคล่องและให้อ่านเนื้อเรื่อง Daily Routine I อีกครั้ง เพื่อหาคำตอบจากคำถามที่ได้คัดเลือกไว้และร่วมกันเฉลยคำตอบบนกระดานพร้อมทั้งเฉลยการแปลบทความทั้งหมดของกิจกรรมที่ 2
6. (ขั้น R2 = Recite) ครูสุ่ม นักเรียนภายในกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน และให้เล่าเรื่องที่อ่านเป็นคำพูดของตนเอง
7. ครูให้นักเรียนจดบันทึกคำศัพท์ลงในสมุดและครูทดสอบคำศัพท์ปากเปล่ากับนักเรียนประมาณ 8-10 คน
8. (ขั้น R3 = Review) ครูสุ่ม นักเรียน 3-5 คน ทบทวนและสรุปเนื้อหาจากเรื่องที่อ่าน

ชั่วโมงที่ 2-4**ขั้นนำ**

1. ครูทักทายนักเรียน ทบทวนบทเรียนโดยสุ่มถามนักเรียน 3-4 คน เช่น what time do you get up ? What time do you come to school ? นักเรียนตอบทีละคน หลังจากนั้นครูจึงทบทวนคำศัพท์เพิ่มเติม เช่น everyday , before , after , and then เป็นต้น
2. (ขั้น S = Survey) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน โดยใช้กลุ่มเดิม เพื่อศึกษาเรื่อง Daily routine II พร้อมทั้งรูปภาพประกอบและศึกษาคำถามดังต่อไปนี้

1. What time does Steve get up everyday?
2. What time does he usually walk to school?
3. What time does he eat breakfast everyday?
4. What time does he usually take a shower?

Answer yes or no.

1. Steve usually gets up late.
 2. He always drives to school.
 3. He does his homework before dinner.
 4. He never brushes his teeth before bed.
 5. He usually watches TV In the evening.
3. (ขั้น Q = Question) ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 เพื่อหาคำศัพท์ที่นักเรียนอ่านไม่ออกและไม่รู้ความหมาย
 4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตอบคำถามจากที่ให้ศึกษาทั้ง 9 ข้อ และส่งตัวแทนเขียนคำตอบบนกระดาน

5. (ขั้น R1= Read) นักเรียนร่วมกันฝึกอ่านคำศัพท์จนคล่องและให้อ่านเนื้อเรื่อง Daily Routine II อีกครั้ง พร้อมทั้งแปลประโยคจากการบรรยายภาพประกอบและร่วมกันเฉลยคำตอบบนกระดาน โดยครูบันทึกคะแนนของแต่ละกลุ่มว่ากลุ่มใดตอบได้ถูกต้องมากที่สุด จะเป็นผู้ชนะเลิศ
 6. (ขั้น R2= Recite) ครูสุ่ม นักเรียนภายในกลุ่ม ๆ ละ 2-3 คน ให้เล่าเรื่องที่อ่านเป็นคำพูดของตนเอง
 7. ครูให้นักเรียนจดบันทึกคำศัพท์ลงในสมุดและครูทดสอบคำศัพท์ปากเปล่ากับนักเรียนประมาณ 8-10 คน
 8. (ขั้น R3= Review) ครูทบทวนและอธิบาย Daily routine I และ II เพื่อเปรียบเทียบบทความที่อ่านและไวยากรณ์เกี่ยวกับ Present simple tense หลังจากนั้นให้นักเรียนฝึกอ่านออกเสียงบทความทั้ง 2
- ขั้นสรุป**
10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง

8. สื่อการเรียนรู้

- 8.1 บทความ Daily Routine I และ II
- 8.2 ใบกิจกรรมที่ 1, 2
- 8.3 รูปภาพ
9. ภาระงาน
 - 9.1 อ่านออกเสียงคำ กลุ่มคำ ประโยค และเรื่องราว
 - 9.2 อ่านเรื่องที่กำหนดให้แล้วตั้งคำถามจากเรื่องที่อ่าน
 - 9.3 แปลบทความ
 - 9.4 สรุป กฎเกณฑ์ โครงสร้างประโยค Present simple tense
 - 9.5 ทำกิจกรรมที่ 1, 2

10. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัด และประเมินผลการเรียนรู้

1. ตรวจสอบผลงานความถูกต้อง เรื่อง Daily routine
 2. ตรวจสอบผลงานการทำงานกลุ่ม
 3. สังเกตการณ์ทำงานของนักเรียน
 4. ตรวจสอบการเขียนบรรยายกิจวัตรประจำวันของตนเองหรือบุคคลในครอบครัว
- ### 11. เครื่องมือวัด และประเมินผลการเรียนรู้
1. แบบตรวจสอบผลงานความถูกต้องจากการทำกิจกรรมที่ 1 และ 2 และการตอบคำถาม
 2. แบบประเมินนักเรียนการปฏิบัติงานกลุ่ม
 3. แบบประเมินการเขียนบรรยายกิจวัตรประจำวันของตนเองหรือบุคคลในครอบครัว
- ### 12. กิจกรรมการเรียนรู้
1. นักเรียนเขียนบรรยายกิจวัตรประจำวันของตนเองหรือของบุคคลในครอบครัวเป็นการบ้าน

Sheet 1**Daily Routine I**

Every day I get up at six and take a shower. Then I go to school. My first class starts at eight thirty and at eleven I eat a sandwich. After my last class I go back home and play volleyball with my friends

At five in the afternoon, I always go to the market. After dinner I do my homework. I spend three hours watching television with my family and then I go to bed at about eleven.

Activity 1 (Daily routine I)

Write the words that you don't know and find it from dictionary.

Vocabulary	pronunciation	meaning
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		

Activity 2 (Daily routine I)

A : Translate into Thai.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Daily Routine II

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนที่ 1 นิทาน เรื่อง นิทานเรื่องนี้...

เวลา 2 ชม.

สาระสำคัญ

บันเทิงคดีประเภทนิทานที่มีคุณค่านั้น นอกจากให้ความเพลิดเพลินแก่ผู้อ่านแล้ว ยังแฝงข้อคิดคติธรรมในการดำเนินชีวิต ผู้เรียนจึงควรรู้ลักษณะและประเภทของนิทาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการอ่านนิทาน นิทานเรื่อง “นิทานเรื่องนี้...” เป็นนิทานสอนใจผู้อ่านให้พิจารณาให้รอบคอบก่อนช่วยเหลือผู้อื่น และให้ใช้สติปัญญาแก้ไขสถานการณ์ที่คับขัน ซึ่งข้อคิดเหล่านี้ นักเรียนสามารถนำไปเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิต ได้เป็นอย่างดี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ และเห็นคุณค่าในการอ่านงานเขียนประเภทนิทานพร้อมทั้งสามารถนำข้อคิดที่ได้จากเรื่องมาใช้ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนเรื่อง “ นิทานเรื่องนี้...” แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะงานเขียนประเภทนิทานได้
2. บอกความหมายของคำศัพท์และสำนวนในเรื่องได้
3. จับใจความสำคัญของเรื่องที่อ่านได้
4. ตั้งคำถามและตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่อ่านได้
5. ระบุลักษณะนิสัยของตัวละครในเรื่องได้
6. อภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่อ่านได้
7. บอกข้อคิดและประโยชน์จากเรื่องที่อ่านได้

สาระการเรียนรู้

1. ความหมาย ประเภท และคุณค่าของนิทาน
2. การจะช่วยเหลือหรือทำคุณแก่ใคร ควรใช้วิจารณญาณพิจารณาให้รอบคอบ ว่าผู้นั้นเป็นคนดีหรือคนชั่ว เพราะการช่วยเหลือคนอันธพาล เห็นแก่ตัว และไม่รู้จักผู้อื่น ย่อมไม่ส่งผลดี บางครั้งอาจนำความเดือดร้อนมาสู่ตนจนอาจเอาชีวิตไม่รอด
3. คน สัตว์ และธรรมชาติต้องพึ่งพาอาศัยกัน มนุษย์ไม่ควรเบียดเบียนหรือทำลายธรรมชาติและสัตว์
4. คนฉลาด มีไหวพริบปฏิภาณ ย่อมใช้ปัญญาแก้ไขปัญหา สามารถรักษาตัวให้อยู่รอดปลอดภัย ทั้งยังเป็นที่พักพิงของผู้อื่น ได้เมื่อยามประสบภัย

เนื้อหา

1. นิทาน หมายถึง เรื่องราวที่เล่าต่อ ๆ กันมา เป็นวรรณกรรมร้อยแก้ว ที่มุ่งให้ผู้อ่านได้สาระ ความบันเทิง เป็นประการสำคัญ แต่ในขณะเดียวกัน ก็สอดแทรกสาระความรู้ คติธรรม หรือคำสอน เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตให้กับผู้อ่านด้วย

2. ประเภทนิทาน คือ นิทานปรัมปรา นิทานท้องถิ่น นิทานเทพนิยาย นิทานเรื่องสัตว์และนิทานตลก ขบขัน คุณค่าของนิทาน คือ ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยกระชับความสัมพันธ์ ให้การศึกษาและ เสริมสร้างจินตนาการ ให้ข้อคิดคติเตือนใจ และช่วยสะท้อนสภาพสังคม

3. นิทานเรื่อง"นิทานเรื่องนี้..." จากชุมนุมนิทานหลากหลาย ของ เรื่องอะไร กุศลาสัย มีเรื่องย่อดังนี้

เสือซึ่งติดอยู่ในกรงขอร้องพราหมณ์ ช่วยเปิดประตูกรงให้ตนออกไปกินน้ำ แต่พราหมณ์ไม่ยอม เปิดประตูกรงให้เพราะไม่ไว้วางใจเสือ แต่เมื่อเสือพูดจาหวานล้อมพราหมณ์ก็เปิดกรงให้ เมื่อเสือออกจากกรงแล้วก็จะกินพราหมณ์ เมื่อพราหมณ์ทวงบุญคุณจากเสือ เสือกก็ย้อนกลับว่า ความกตัญญูของคุณนั้นไม่มีใน หมูมนุษย์ และทำให้พราหมณ์ถามสิ่งมีชีวิต 5 ชนิด หากกรรมการแม้แต่ผู้เดียวเห็นว่าความเห็นของเสือผิด เสือกก็จะไม่กินพราหมณ์ ต้นมะม่วง กระบือ เขี้ยว และจระเข้ ต่างเห็นด้วยกับเสือ พราหมณ์จึงขอความเห็นสุดท้ายจากสุนัขจิ้งจอก ตอนแรกสุนัขจิ้งจอกลังเลแต่เมื่อถูกเสือข่มขู่จึงต้องแสดงความเห็น สุนัขจิ้งจอกจึงออกอุบายช่วยพราหมณ์โดยหลอกให้เสือเดินเข้าไปในกรงแล้วปิดประตู เมื่อเสือหมด อิศรภาพ สุนัขจิ้งจอกก็สั่งสอนเสือ ไม่ให้ดูถูกผู้ที่อ่อนแอกว่า และหันไปพูดกับพราหมณ์ว่า ควรไตร่ตรอง ให้มาก ก่อนจะช่วยเหลือผู้อื่น

คำศัพท์สำนวนจากเรื่อง

เอ็นดู	หมายถึง	มีใจรักใคร่ ปราณี
วรรณะ	หมายถึง	ชั้นชน
อิสรภาพ	หมายถึง	ความเป็นไทแก่ตัว การปกครองตนเอง
วิสัย	หมายถึง	ความประพฤติกี่เคยชิน ความสามารถ
ประหัตประหาร	หมายถึง	ฆ่า ทำลาย เอาถึงเป็นถึงตาย
ถวายเป็น	หมายถึง	เอาชีวิตเป็นประกัน ทำจนสุดความสามารถ
จีปาละ	หมายถึง	สารพัด ไม่เลือกทำอะไร
ศรัทธา	หมายถึง	ความเชื่อ ความเลื่อมใส
ทัศนะ	หมายถึง	ความเห็น
รังควาน	หมายถึง	รบกวน ทำให้รำคาญหรือเดือดร้อน
ศตวรรษ	หมายถึง	ร้อยปี
ปฏิบัติ	หมายถึง	ทำ ทำ
อภินิหาร	หมายถึง	ฤทธิ์เหนือกฎหรือระเบียบที่วางไว้

ชักท่า	หมายถึง	ไม่ปฏิบัติตามที่ตกลงกันไว้
ผยอง	หมายถึง	ลำพอง เย่อหยิ่ง อีกริเริ่ม
สามัญสำนึก	หมายถึง	ความสำนึกหรือความเฉลียวใจที่คนปรกติธรรมดาทั่วไปควรจะตั้งรู้ โดยไม่จำเป็นต้องได้รับคำแนะนำสั่งสอน

ลักษณะนิสัยตัวละคร

พรมหมณ์เฒ่า	-	ใจอ่อน ขาดวิจารณญาณในการตัดสินใจ ไม่พิจารณาถึงผลที่จะตามมาให้รอบคอบ
เสื่อ	-	เจ้าเล่ห์ อันทพาล ไร้สัจจะไม่รู้คุณค่าผู้อื่น หยิ่งทะนง หลงตัวเอง
สุนัขจิ้งจอก	-	ฉลาด มีไหวพริบสติปัญญา

ข้อคิดที่ได้จากเรื่อง

1. การช่วยเหลือคนอันธพาล ย่อมไม่เกิดประโยชน์อันใด มีแต่จะนำความเดือดร้อนมาให้ (ทำคุณบูชาโทษ โปรงสัตว์ได้บาป)
2. สัจจะ ย่อมไม่มีในหมู่มัจฉริยะ อย่าใจอ่อนช่วยเหลือคนอันธพาลเป็นอันขาด (เอ็นดูเขา เอ็นเราขาด)
3. มนุษย์ไม่ควรเบียดเบียนหรือทำลายธรรมชาติและสัตว์ เพราะสิ่งเหล่านี้มีชีวิต มีความรู้สึกเช่นเดียวกับมนุษย์
4. ปัญญาเป็นอาวุธป้องกันตัวในทุกสมรภูมิ
5. คนที่กำกวมเข้มแข็ง แต่หากหยิ่งทะนง หลงตัวเอง อาจจะพบกับพิบัติเข้าสักวันก็เป็นได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

การสอน โดยการใช้กลวิธีการอ่านแบบร่วมมือ
<p>ขั้นนำ</p> <p>ครูนำหนังสือประเภทต่าง ๆ มาให้นักเรียนดูและถามความคิดเห็นว่าหนังสือประเภทใดที่เด็ก ๆ น่าจะชอบอ่านที่สุด ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และโยงสู่เรื่อง "การอ่านนิทาน"</p> <p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูซักถามนักเรียนความหมาย ประเภทและคุณค่าของนิทาน จากนั้น แจกใบความรู้เรื่อง การอ่านนิทาน ให้นักเรียนศึกษา และครูอธิบายโดยใช้แผนภูมิสรุป 2. (ขั้นก่อนอ่าน) ครูแจกนิทานเรื่อง นิทานเรื่องนี้...ให้นักเรียนจากนั้นหัวหน้ากลุ่มให้สำรวจบทอ่านทั้งหมดอย่างคร่าวๆ จากชื่อเรื่อง รูปภาพ และข้อความสำคัญ โดยเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมกับบทอ่าน บันทึกไว้พร้อมกับคาดคะเนเนื้อหาที่จะได้อ่าน เขียนลงในแบบบันทึกการอ่านรายบุคคล และนำข้อมูลที่บันทึกไว้มาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นให้ได้ข้อสรุปของกลุ่ม โดยมีหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้นำ

- อภิปราย และมีผู้ประสานงานเป็นผู้สรุปความคิดเห็นกลุ่มลงในแบบบันทึกการอ่านของกลุ่ม
- 3.(ขั้นระหว่างอ่าน) ครูแบ่งบทอ่านให้อ่านทีละส่วน โดยหัวหน้ากลุ่มให้นักเรียนอ่านส่วนที่กำหนดให้เพื่อรวบรวมคำศัพท์ ส่วนที่ไม่เข้าใจ จากนั้นผู้นำอธิบายศัพท์รับหน้าที่ชี้แจงการหาความหมายศัพท์โดยให้ซ้ำประโยค
- ที่มีคำศัพท์ที่ไม่เข้าใจเพื่อหาตัวบ่งชี้ อ่านซ้ำประโยคที่มาก่อนและหลังเพื่อหาตัวบ่งชี้หาความหมายของคำย่อที่รู้จักซึ่งอยู่ในคำศัพท์หรือส่วนที่ไม่เข้าใจนั้น โดยผู้นำอธิบายศัพท์เป็นผู้สรุปความเห็นของกลุ่มให้ผู้ประสานงานจดบันทึกลงในแบบบันทึกการอ่านของกลุ่ม
4. หัวหน้ากลุ่มให้นักเรียนจับใจความสำคัญของบทอ่าน โดยมีผู้นำจับใจความสำคัญที่สุดที่กล่าวถึงในบทอ่านนี้คืออะไร และเป็นอย่างไรหากผู้เรียนตอบไม่ได้ให้อ่านบทอ่านส่วนนั้นซ้ำอีกรอบ แล้วบันทึกใจความสำคัญไว้ในแบบบันทึกการอ่านรายบุคคลเพื่อใช้อภิปรายกลุ่ม โดยผู้นำจับใจความสำคัญเป็นผู้นำอภิปรายและสรุปใจความสำคัญของกลุ่มให้ผู้ประสานงานบันทึกลงในแบบบันทึกการอ่านของกลุ่ม
5. (ขั้นหลังอ่าน) เมื่ออ่านบทอ่านครบทุกส่วนและหัวหน้ากลุ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาของบทอ่านทั้งหมด โดยให้ตั้งคำถามระดับตามตัวอักษร ระดับตีความ และระดับประยุกต์และนำไปใช้ พร้อมเฉลยคำตอบในแบบบันทึกการอ่านรายบุคคลและนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม โดยมีหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้นำอภิปราย และมีผู้ประสานงานสรุปคำถามที่ดีที่สุดของกลุ่มไว้ในแบบบันทึกการอ่าน
- 6.หัวหน้ากลุ่มให้นักเรียนเขียนสรุปสาระสำคัญที่ได้เรียนรู้จากบทอ่านได้แก่ เนื้อเรื่องโดยสรุป ลักษณะนิสัยตัวละคร
- นิทาน ข้อคิดและประโยชน์ที่ได้จากเรื่อง และการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันในแบบบันทึกการอ่านรายบุคคล และนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม โดยมีหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้นำอภิปรายและมีผู้ประสานงานเป็นผู้สรุปความคิดเห็นกลุ่มลงในแบบบันทึกการอ่านของกลุ่ม
- 7.ครูให้ผู้แทนทุกกลุ่มนำเสนอผลงานจากข้อ2ถึงข้อ6และร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น
8. เมื่อจบการอภิปรายครูให้นักเรียนแต่ละคนเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากบทอ่านลงในแบบบันทึกการอ่านรายบุคคล
- ขั้นสรุป**
- ครูสุ่มเรียกนักเรียน 4 คนออกมาเล่นเกมเรียวลำดับเหตุการณ์ในเรื่องภายในเวลาที่กำหนด ครูตรวจสอบ และให้คำชมเชยจากนั้นครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน
- การวัดและประเมินผล**
- 1ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะหลังจากจบบทเรียนจำนวน 6 ข้อ ครูสุ่มตรวจงานของนักเรียน 3-4 คนแล้วเสนอแนะเพิ่มเติม
 - 2.สังเกตจากการอภิปรายแสดงความคิดเห็น
 - 3.คิดเห็นและการให้ความร่วมมือกันในกลุ่ม
 - 4.สังเกตการมีส่วนร่วมในการกิจกรรม

5.ตรวจแบบบันทึกการอ่านรายบุคคล

6.ตรวจแบบบันทึกการอ่านของกลุ่ม

สื่อการเรียนการสอน

1.หนังสือประเภทต่างๆ

2.ใบความรู้เรื่องการอ่านนิทาน

3.แผนภูมิสรุปการอ่านนิทาน

4.นิทานเรื่อง นิทานเรื่องนี้...

5.บัตรชี้นำวิธีอ่านเพื่อทำความเข้าใจศัพท์

6.เอกสารชี้นำขั้นตอน

7.เอกสารชี้นำการแสดงบทบาท

8.แบบบันทึกการอ่านรายบุคคล

9.แบบบันทึกการอ่านของกลุ่ม

10.เกมเรียงลำดับเหตุการณ์

11.แบบฝึกทักษะ

คณิตศาสตร์เพิ่มเติม เดือน ๑๒๐๘๐๒
 วิชา ๒.๔/๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้	ภาคเรียนที่ ๒
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ฟังก์ชัน	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔	เวลา ๑๕ ชั่วโมง
แผนที่ ๑ เรื่อง ความสัมพันธ์และตัวผกผันของความสัมพันธ์		เวลา ๕ ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ผลคูณคาร์ทีเซียน

ถ้า A และ B เป็นเซต ผลคูณคาร์ทีเซียนของ A และ B คือเซตที่มีสมาชิกเป็นคู่อันดับ (a,b) โดยที่ $a \in A$ และ $b \in B$ และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $A \times B$

$$\text{นั่นคือ } A \times B = \{(a,b) / a \in A \wedge b \in B\}$$

ความสัมพันธ์

ถ้า A และ B เป็นเซต ๒ เซต

เรียก r ว่าความสัมพันธ์จาก A ไป B ก็ต่อเมื่อ $r \subset A \times B$

โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์

โดเมนของความสัมพันธ์ r คือ เซตของสมาชิกของตัวหน้าของทุกคู่อันดับที่อยู่ใน r และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ D_r

$$\text{นั่นคือ } D_r = \{a / (a,b) \in r\}$$

เรนจ์ของความสัมพันธ์ r คือ เซตของสมาชิกของตัวหลังของทุกคู่อันดับที่อยู่ใน r และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ R_r

$$\text{นั่นคือ } R_r = \{b / (a,b) \in r\}$$

ตัวผกผันของความสัมพันธ์

บทนิยาม ตัวผกผันของความสัมพันธ์ r คือ ความสัมพันธ์ซึ่งเกิดจากการสลับที่ของสมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลังในแต่ละคู่อันดับที่เป็นสมาชิกของ r

ตัวผกผันของความสัมพันธ์ r เขียนแทนด้วย r^{-1}

เขียน r^{-1} ในรูปเซตแบบบอกเงื่อนไขได้ดังนี้

$$r^{-1} = \{(y,x) / (x,y) \in r\}$$

จากบทนิยาม ถ้า r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป B แล้ว r^{-1} จะเป็นความสัมพันธ์จาก B ไป A

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ด้านความรู้

1. หาผลคูณคาร์ทีเซียนจากเซตที่กำหนดได้

2. บอกความสัมพันธ์ที่กำหนดให้แบบแจกแจงสมาชิกและแบบบอกเงื่อนไขได้
3. หาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ที่กำหนดได้
4. หาตัวผกผันของฟังก์ชันที่กำหนดแบบแจกแจงสมาชิกและแบบบอกเงื่อนไขได้
5. หาโดเมนและเรนจ์ของตัวผกผันฟังก์ชันที่กำหนดได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. การให้เหตุผล
2. การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ
3. การเชื่อมโยง
4. การคิดวิเคราะห์

ด้านคุณลักษณะ

1. ทำงานอย่างเป็นระบบและร่วมมือ
2. มีระเบียบวินัย
3. มีความรับผิดชอบ

สาระการเรียนรู้

ผลคูณคาร์ทีเซียน

กำหนดให้เซต $A = \{1,2,3\}$ และ $B = \{4,6\}$ สามารถเขียนเซตคู่อันดับโดยให้สมาชิกตัวหน้าเป็นสมาชิกของเซต A และสมาชิกตัวหลังเป็นสมาชิกของเซต B จะได้เซตของคู่อันดับทั้งหมด คือ $\{(1,4), (1,6), (2,4), (2,6), (3,4), (3,6)\}$ ซึ่งเรียกเซตของคู่อันดับนี้ว่า ผลคูณคาร์ทีเซียนของ A และ B เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $A \times B$

$A \times B$ อ่านว่า เอ คูณ บี

เขียน $A \times B$ ในรูปของเซตแบบบอกเงื่อนไขได้ดังนี้

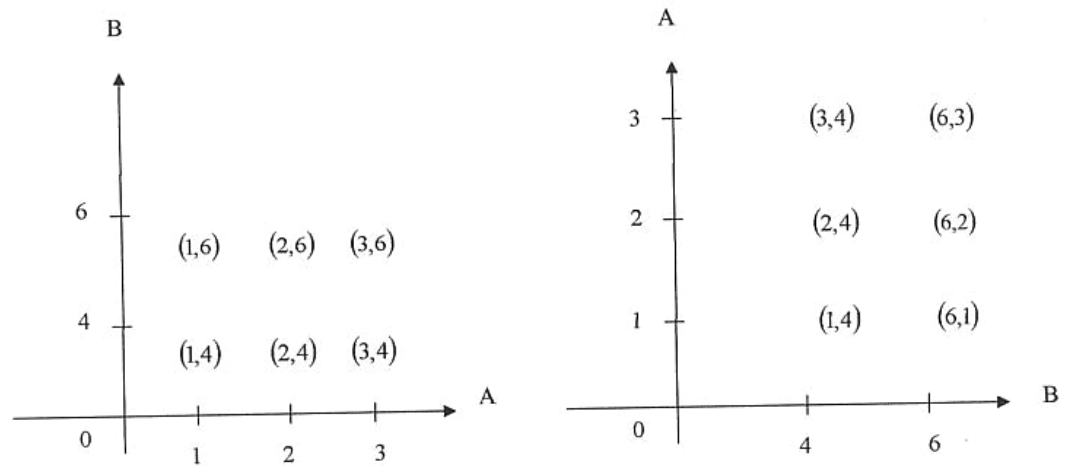
$$A \times B = \{(a,b) / a \in A \wedge b \in B\}$$

ตัวอย่าง $A = \{1,2,3\}$ และ $B = \{4,6\}$

$$A \times B = \{(1,4), (1,6), (2,4), (2,6), (3,4), (3,6)\}$$

$$B \times A = \{(4,1), (4,2), (4,3), (6,1), (6,2), (6,3)\}$$

นอกจากนี้ ถ้า A และ B เป็นสับเซตของจำนวนจริง \mathbb{R} สามารถแสดงสมาชิกของ $A \times B$ และ $B \times A$ ด้วยกราฟดังนี้



ถ้า A มีสมาชิก m ตัว และ B มีสมาชิก n ตัว $A \times B$ จะมีสมาชิก $m \times n$ เช่น ถ้าจำนวนสมาชิกของ A เป็น 3 จำนวนสมาชิกของ B เป็น 2 จำนวนสมาชิกของ $A \times B$ เท่ากับ $3 \times 2 = 6$

ความสัมพันธ์

จากผลคูณคาร์ทีเซียนของเซต A และเซต B คือ เซตของคู่อันดับทุกคู่อันดับที่สมาชิกตัวหน้ามาจากเซต A และสมาชิกตัวหลังมาจากเซต B ถ้าแทนเซตของความสัมพันธ์ด้วย r แล้วความสัมพันธ์เป็นสับเซตของผลคูณคาร์ทีเซียนของเซต A และเซต B หรือเขียนได้ว่า $r \subset A \times B$ และเรียก r ว่า ความสัมพันธ์จาก A ไป B ถ้า $r \subset A \times A$ เรียก r ว่า ความสัมพันธ์ในเซต A

บทนิยาม r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป B ก็ต่อเมื่อ r เป็นสับเซตของ $A \times B$

ความสัมพันธ์เป็นเซตซึ่งมีสมาชิกเป็นคู่อันดับ การเขียนแทนความสัมพันธ์จะเขียนแบบแจกแจงสมาชิกหรือเขียนแบบบอกเงื่อนไขก็ได้ เช่น

กำหนด $A = \{1, 2, 3\}$ และ $B = \{4, 6\}$

$$A \times B = \{(1, 4), (1, 6), (2, 4), (2, 6), (3, 4), (3, 6)\}$$

r เป็นความสัมพันธ์ "น้อยกว่า" จาก A ไป B

$$\text{จะได้ } r_1 = \{(1, 4), (1, 6), (2, 4), (2, 6), (3, 4), (3, 6)\}$$

$$\text{หรือ } r_1 = \{(x, y) / x \in A, y \in B \wedge x < y\}$$

$$\text{อาจเขียน } r_1 = \{(x, y) \in A \times B / x < y\}$$

หมายเหตุ ในกรณีที่ A และ B เป็นเซตของจำนวนจริง อาจละการเขียน $x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R}$ ไว้ในฐานที่เข้าใจว่า r เป็นความสัมพันธ์ในเซตของจำนวนจริง ได้ดังนี้

ถ้า $r = \{(x, y) / x \in R, y \in R \wedge x^2 + y^2 = 1\}$ อาจเขียนเป็น $r = \{(x, y) / x^2 + y^2 = 1\}$ หรือเขียนเฉพาะกฎเกณฑ์ของความสัมพันธ์ซึ่งบรรยายลักษณะของความสัมพันธ์ เช่น $x^2 + y^2 = 1$

ถ้า r เป็นความสัมพันธ์ อาจเขียนแทน $(x, y) \in r$ ด้วย " $x r y$ " (อ่านว่า เอกซ์ มีความสัมพันธ์ อาร์ กับ วาย)
ถ้า $(x, y) \notin r$ เขียนแทนด้วย " $x \not r y$ " (อ่านว่า เอกซ์ ไม่มีความสัมพันธ์ อาร์ กับ วาย)

โดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์

ถ้า r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป B

โดเมนของ r คือเซตของสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับใน r เขียนแทนด้วย D_r

เรนจ์ของ r คือเซตของสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับใน r เขียนแทนด้วย R_r

เขียน D_r และ R_r ในรูปเซตแบบบอกเงื่อนไข ได้ดังนี้

$$D_r = \{x \in A / y \in B \wedge (x, y) \in r\}$$

$$R_r = \{y \in B / x \in A \wedge (x, y) \in r\}$$

ตัวอย่าง ให้ $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ และกำหนดให้ความสัมพันธ์ r ใน A คือ $\{(x, y) \in A \times A / y = x^2\}$

จงหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์นี้

วิธีทำ r เป็นความสัมพันธ์ใน A หมายถึง $r \subset A \times A$

$$r = \{(-1, 1), (0, 0), (1, 1)\}$$

$$\text{ดังนั้น } D_r = \{-1, 0, 1\}$$

$$R_r = \{0, 1\}$$

การหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์

ถ้า r เป็นความสัมพันธ์ใน R

หลักการหาโดเมน ควรจัด y ในรูป x แล้วพิจารณาค่า x

หลักการหาเรนจ์ ควรจัด x ในรูป y แล้วพิจารณาค่า y

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ $r = \{(x, y) / y = \sqrt{16 - x^2}\}$ จงหาโดเมนและเรนจ์ของ r

วิธีทำ พิจารณา $\sqrt{16 - x^2}$ จะเห็นว่า $16 - x^2$ ต้องไม่เป็นจำนวนลบ เพราะรากที่สองของจำนวนลบไม่เป็นจำนวนจริง

ดังนั้น $16 - x^2 \geq 0$ จึงทำให้ x มีค่าตั้งแต่ -4 ถึง 4 หรือเขียนได้ในรูป $[-4, 4]$ หรือ $|x| \leq 4$

$$\text{ดังนั้น } D_r = \{x / -4 \leq x \leq 4\} = \{x / |x| \leq 4\} = [-4, 4]$$

เนื่องจาก $\sqrt{16 - x^2}$ ไม่เป็นจำนวนลบและมีค่ามากที่สุดเป็น 4 เมื่อ $x = 0$

$$\text{ดังนั้น } R_r = \{y / 0 \leq y \leq 4\} = [0, 4]$$

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้ $r = \{(x, y) / y^2 = x\}$ จงหาโดเมนและเรนจ์ของ r

วิธีทำ จาก $y^2 = x$

$$y = \pm\sqrt{x} \text{ เมื่อ } x \geq 0 \text{ จะได้ } y \in R$$

$$\therefore D_r = \{x / x \geq 0\} = [0, \infty)$$

$$\text{จาก } y^2 = x$$

$$x = y^2 \text{ เมื่อ } y \in R \text{ ใดๆ จะได้ } x \in R$$

$$\therefore R_r = \{y/y \in R\} = R$$

ตัวอย่างที่ 3 กำหนด $r = \{(x, y)/y = x^2 + 1\}$

$$\text{จาก } y = x^2 + 1 \text{ เมื่อ } x \in R \text{ ใดๆ จะได้ } y \in R$$

$$\therefore D_r = \{x/x \in R\} = R$$

$$\text{จาก } y = x^2 + 1$$

$$x^2 = y - 1$$

$$x = \pm\sqrt{y-1} \text{ เมื่อ } y-1 \geq 0 \text{ จึงจะได้ } x \in R$$

$$y-1 \geq 0$$

$$y \geq 1$$

$$\therefore R_r = \{y/y \geq 1\} = [1, \infty)$$

ตัวผกผันของความสัมพันธ์

$$\text{กำหนดให้ } r = \{(2,1), (3,2), (4,3), (5,4)\}$$

โดเมนของ r คือ $\{2,3,4,5\}$ และเรนจ์ของ r คือ $\{1,2,3,4\}$ ถ้าสลับที่สมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลังในแต่ละคู่อันดับ จะได้ความสัมพันธ์

$$s = \{(1,2), (2,3), (3,4), (4,5)\}$$

โดเมนของ s คือ $\{1,2,3,4\}$ และเรนจ์ของ s คือ $\{2,3,4,5\}$ จะเห็นว่าโดเมนของ r คือ เรนจ์ของ s และเรนจ์ของ r คือ โดเมนของ s เรียก s ว่าเป็น ตัวผกผันของความสัมพันธ์ r

บทนิยาม ตัวผกผันของความสัมพันธ์ r คือ ความสัมพันธ์ซึ่งเกิดจากการสลับที่ของสมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลังในแต่ละคู่อันดับที่เป็นสมาชิกของ r

ตัวผกผันของความสัมพันธ์ r เขียนแทนด้วย r^{-1}

เขียน r^{-1} ในรูปเซตแบบบอกเงื่อนไขได้ดังนี้

$$r^{-1} = \{(y, x)/(x, y) \in r\}$$

จากบทนิยาม ถ้า r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป B แล้ว r^{-1} จะเป็นความสัมพันธ์จาก B ไป A

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นการจัดกลุ่ม

1. ครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน โดยอธิบายบทบาทหน้าที่และเป้าหมายของการเรียนต่อไปว่า “การเรียนต่อไปจะมีการจัดกลุ่มให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันซึ่งกลุ่มนี้จะเรียกว่า ทีมความสำเร็จของทีมขึ้นอยู่กับความร่วมมือของสมาชิกทุกคนในทีมที่จะต้องพึ่งพาอาศัยกัน ช่วยเหลือกันในการอธิบายให้สมาชิกเข้าใจ จนสมาชิกทุกคนสามารถรู้และเข้าใจทำแบบฝึกหัดได้เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการทำแบบทดสอบซึ่ง

21. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบซึ่งนักเรียนอาจจะมีแนวคิดที่หลากหลายต่างกัน ครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น หลังจากนั้นครูอธิบายวิธีการหาความโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ใน R พร้อมยกตัวอย่าง ดังนี้

การหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์

ถ้า r เป็นความสัมพันธ์ใน R

หลักการหาโดเมน ควรจัด y ในรูป x แล้วพิจารณาค่า x

หลักการหาเรนจ์ ควรจัด x ในรูป y แล้วพิจารณาค่า y

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ $r = \{(x, y) / y^2 = x\}$ จงหาโดเมนและเรนจ์ของ r

วิธีทำ จาก $y^2 = x$

$$y = \pm\sqrt{x} \text{ เมื่อ } x \geq 0 \text{ จะได้ } y \in R$$

$$\therefore D_r = \{x / x \geq 0\} = [0, \infty)$$

$$\text{จาก } y^2 = x$$

$$x = y^2 \text{ เมื่อ } y \in R \text{ ใดๆ จะได้ } x \in R$$

$$\therefore R_r = \{y / y \in R\} = R$$

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้ $r = \{(x, y) / y = \sqrt{16 - x^2}\}$ จงหาโดเมนและเรนจ์ของ r

วิธีทำ พิจารณา $\sqrt{16 - x^2}$ จะเห็นว่า $16 - x^2$ ต้องไม่เป็นจำนวนลบ เพราะรากที่สองของจำนวนลบไม่เป็นจำนวนจริง

ดังนั้น $16 - x^2 \geq 0$ จึงทำให้ x มีค่าตั้งแต่ -4 ถึง 4 หรือเขียนได้ในรูป $[-4, 4]$ หรือ $|x| \leq 4$

$$\text{ดังนั้น } D_r = \{x / -4 \leq x \leq 4\} = \{x / |x| \leq 4\} = [-4, 4]$$

เนื่องจาก $\sqrt{16 - x^2}$ ไม่เป็นจำนวนลบและมีค่ามากที่สุดเป็น 4 เมื่อ $x = 0$

$$\text{ดังนั้น } R_r = \{y / 0 \leq y \leq 4\} = [0, 4]$$

ตัวอย่างที่ 3 กำหนด $r = \{(x, y) / y = x^2 + 1\}$

$$\text{จาก } y = x^2 + 1 \text{ เมื่อ } x \in R \text{ ใดๆ จะได้ } y \in R$$

$$\therefore D_r = \{x / x \in R\} = R$$

$$\text{จาก } y = x^2 + 1$$

$$x^2 = y - 1$$

$$x = \pm\sqrt{y-1} \text{ เมื่อ } y-1 \geq 0 \text{ จึงจะได้ } x \in R$$

$$y-1 \geq 0$$

$$y \geq 1$$

$$\therefore R_r = \{y / y \geq 1\} = [1, \infty)$$

22. นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม หลังจากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัด 2.1 ข้อ 3 โดยครูคอยสังเกตและให้คำปรึกษาหากนักเรียนมีข้อสงสัย

ชั่วโมงที่ 4

23. นักเรียนทบทวนการหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์โดยให้นักเรียนบางกลุ่มยกตัวอย่างพร้อมทั้งหาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ที่กำหนด

24. จากตัวอย่างของนักเรียนครูให้นักเรียนเขียนความสัมพันธ์ใหม่โดยการสลับที่สมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลังในแต่ละคู่อันดับ พร้อมทั้งให้นักเรียนเขียนโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ใหม่

เช่น กำหนดให้ $r = \{(2,1), (3,2), (4,3), (5,4)\}$

โดเมนของ r คือ $\{2,3,4,5\}$ และเรนจ์ของ r คือ $\{1,2,3,4\}$ ถ้าสลับที่สมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลังในแต่ละคู่อันดับ จะได้ความสัมพันธ์

$$s = \{(1,2), (2,3), (3,4), (4,5)\}$$

โดเมนของ s คือ $\{1,2,3,4\}$ และเรนจ์ของ s คือ $\{2,3,4,5\}$ จะเห็นว่าโดเมนของ r คือ เรนจ์ของ s และเรนจ์ของ r คือ โดเมนของ s

25. ครูสังเกตดูว่านักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจจนสามารถเขียนความสัมพันธ์ใหม่พร้อมทั้งบอกโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ใหม่ได้จึงอธิบายเพิ่มเติมว่า ความสัมพันธ์ที่เกิดจากการสลับที่ของสมาชิกตัวหน้าและสมาชิกตัวหลังในแต่ละคู่อันดับที่เป็นสมาชิกของ r เรียก ตัวผกผันของความสัมพันธ์ r เขียนแทนด้วย r^{-1} สามารถเขียนในรูปเซตแบบบอกเงื่อนไขได้ดังนี้

$$r^{-1} = \{(y, x) / (x, y) \in r\}$$

และจากบทนิยาม ถ้า r เป็นความสัมพันธ์จาก A ไป B แล้ว r^{-1} จะเป็นความสัมพันธ์จาก B ไป A

26. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเอกสารจากหนังสือเรียนหน้า 83-85 โดยบอกว่าจะสุ่มนักเรียนออกมาอธิบายตัวอย่างจากหนังสือเรียนให้เพื่อนภายในห้องฟัง (ครูจะทำหน้าที่ในการช่วยเหลือให้คำแนะนำนักเรียน)

27. นักเรียนศึกษาเอกสารจากหนังสือเรียนและนำเสนอเพื่ออธิบายให้เพื่อนในห้องฟังทำให้เกิดการอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อสงสัยและข้อคิดเห็นจนครูสังเกตว่านักเรียนมีความเข้าใจแล้วจึงให้นักเรียนแต่ละกลุ่มฝึกทำแบบฝึกหัด 2.2

28. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าในชั่วโมงต่อไปจะเป็นการทดสอบนักเรียนเพื่อเก็บรวบรวมคะแนนของนักเรียนแต่ละทีม ดังนั้นในแต่ละทีมจะต้องเตรียมสมาชิกให้มีความรู้ ความเข้าใจให้พร้อมสำหรับการทดสอบเพราะทีมจะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับคะแนนของสมาชิกทุกคน

ชั่วโมงที่ 5

ขั้นการทดสอบความรู้

29. จัดการทดสอบความรู้ของนักเรียนจากแบบทดสอบ (Quiz) เพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมา

30. เมื่อดำเนินการทดสอบเรียบร้อยแล้ว ครูตรวจคะแนนสอบของนักเรียนแล้วนำคะแนนของสมาชิกทุกคนในทีมมารวมเป็นคะแนนของทีมและประกาศผลการสอบพร้อมประกาศชมเชยทีมที่ได้คะแนนสูงสุด

31. ครูให้กำลังใจกับทีมที่มีคะแนนน้อยกว่าในการเรียนครั้งต่อไปจะมีการทดสอบเก็บคะแนนของทีม ดังนั้นทีมไหนที่ได้คะแนนน้อยจะต้องช่วยเหลือสมาชิกภายในทีมในการเรียนรู้ให้มากขึ้น สำหรับทีมไหนที่ได้คะแนน

สูงสุดก็ต้องพยายามรักษาระดับความสามารถของสมาชิกทุกคนในทีมเช่นเดียวกัน เพื่อหาทีมที่มีคะแนนพัฒนาการ (improvement score) สูงสุดเพื่อรับรางวัล ซึ่งหาได้ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่นักเรียนแต่ละคนทำได้
 คะแนนพัฒนาการ คือ คะแนนจากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้น ม.4 กระทรวงศึกษาธิการ
2. แบบทดสอบ
3. ตัวอย่างผลคูณคาร์ทีเซียนและความสัมพันธ์

การวัดผลประเมินผล

เครื่องมือ/วิธีการวัด	จุดประสงค์นำทางข้อที่	เกณฑ์การตัดสิน
1. สังเกตจากการอภิปรายซักถามและ การทำกิจกรรมกลุ่ม	1-5	1. นักเรียนร้อยละ 60 สามารถตอบคำถามและ ทำกิจกรรมกลุ่มอยู่ในระดับ ดี
2. ตรวจจากแบบฝึกหัด	1-5	2. นักเรียนร้อยละ 80 สามารถทำแบบฝึกหัด ได้
3. ตรวจจากแบบทดสอบ	1-5	3. นักเรียนร้อยละ 80 สามารถทำข้อสอบผ่าน เกณฑ์คะแนนสอบ

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด 4 MAT

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วิชา สังคมศึกษา (ส 31101)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

เรื่อง แนวคิดเรื่องถิ่นกำเนิดของชนชาติไทย

เวลา 4 ชั่วโมง

วันที่ 4 , 5 , 11 , 12 มกราคม 2553 วัน จันทร์ คาบที่ 2 วันอังคาร คาบที่ 3

สาระสำคัญ

แนวคิดเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยมีหลายแนวคิดด้วยกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากหลักฐานต่างๆ เช่น ภาษา ขนบธรรมเนียมที่คล้ายคลึงกับคนไทย ทำให้เกิดปัญหาว่าชนชาติไทยมีถิ่นกำเนิดบริเวณใดแต่อย่างไรก็ตามก็ยังไม่สามารถสรุปเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดของชนชาติไทย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถระบุแนวคิดเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยได้
2. ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบหลักฐานที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันของแต่ละแนวคิดเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยได้
3. ผู้เรียนสามารถเสนอแนวคิดที่ตนเองเชื่อถือเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยโดยจัดแสดงนิทรรศการได้

เนื้อหาสาระ

แนวคิดเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยที่นักวิชาการตั้งแต่ยุคแรกจนถึงยุคปัจจุบันได้ให้แนวคิดไว้ต่างๆ ดังนี้

1. ถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยอยู่บริเวณมณฑลเสฉวน
2. ถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยอยู่บริเวณตอนกลางของประเทศจีน
3. ถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยอยู่บริเวณตอนใต้ของประเทศจีน
4. ถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยอยู่ในบริเวณมองโกเลียทางเหนือของประเทศจีน
5. ถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยอยู่บนคาบสมุทรอินโดจีน โดยสรุปกล่าวได้ว่าแนวคิดดังกล่าวยังไม่เป็นข้อยุติที่แน่นอนจะต้องมีการศึกษาค้นคว้าต่อไป

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) CONNECT (เน้นสมองซีกขวา) ชั่วโมงที่ 1

1. ครูให้นักเรียนวาดภาพครอบครัวของนักเรียนตั้งแต่รุ่นคุณพ่อ คุณแม่ คุณทวด (ในลักษณะ Tree family) จากนั้นให้นักเรียนออกมาอธิบายถึงคนในครอบครัวของนักเรียน
2. ให้นักเรียนช่วยออกมาวาดรูปบนกระดานถึงลักษณะของคนไทยตั้งแต่ปัจจุบันถึงอดีตว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร
3. ครูโยงสรุปเข้าสู่เรื่องคนไทยมาจากไหนหรือถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยโดยการตั้งคำถาม

2.) EXMINE (เน้นสมองซีกซ้าย) ชั่วโมงที่ 1

4. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ถึงถิ่นกำเนิดของคนไทยน่าจะมาจากบริเวณใดจากสภาพภูมิประเทศและดูจากแผนที่นั้นอภิปรายหน้าชั้น
5. นักเรียนเปรียบเทียบลักษณะคนไทย กับคนในประเทศเพื่อนบ้านต่างๆ เช่น คนลาว คนเวียดนาม คนจีน รวมไปถึงชาวเอสกีโม คนอินเดีย คนญี่ปุ่น คนยุโรป จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ถึงความคล้ายคลึงกันและความแตกต่างกับคนไทยและวิเคราะห์ว่าถิ่นกำเนิดของชนชาติต่างๆ มาจากที่ใด และมีแหล่งกำเนิดแหล่งเดียวกับคนไทยหรือไม่

3.) IMAGE (เน้นสมองซีกขวา) ชั่วโมงที่ 1

6. นักเรียนช่วยกันสรุปว่าคนไทยมีถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณใดโดยนักเรียนเสนอหลักฐานใดเป็นเกณฑ์ในการสรุปแนวคิดเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดของชนชาติไทย

4.) INFORM (เน้นสมองซีกซ้าย) ชั่วโมงที่ 2

7. ครูให้นักเรียนดูซีดีเรื่องถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยจากนั้นระบุว่าแนวคิดใดบ้างแล้วแต่ละแนวคิดมีหลักฐานใดที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดนั้น
8. ครูให้นักเรียนศึกษาจากพงศาวดาร ดำเนินเพิ่มเติมเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดของชนชาติไทย

5. PRACTICE (เน้นสมองซีกซ้าย) ชั่วโมงที่ 2

9. ครูแจกใบงานซึ่งเป็นแผนที่ประเทศไทยจากนั้นให้นักเรียนใส่หมายเลขแนวคิดเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยลงในแผนที่ และแจกใบงานจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวกับแนวคิดเรื่องถิ่นกำเนิดของชนชาติไทย

6.) EXTEND (เน้นสมองซีกขวา) ชั่วโมงที่ 3

10. ครูให้นักเรียนวาดแผนที่แสดงถึงแนวคิดเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยที่นักเรียน
เชื่อว่าเป็นถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยและเขียนอธิบายถึงเหตุผล

7.) REFINE (เน้นสมองซีกซ้าย) ชั่วโมงที่ 3

11. ครูนำแผนที่ของนักเรียนแต่ละคนแสดงบนกระดานเพื่อให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ว่า
แนวคิดใดคือแนวคิดที่น่าเชื่อถือมากที่สุดเพราะเหตุใด

8.) PERFORM (เน้นสมองซีกขวา) ชั่วโมงที่ 4

12. ครูให้นักเรียนที่มีแนวคิดตรงกันเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยจัดนิทรรศการและ
ร่วมกันหาข้อสรุปเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดของชนชาติไทย

สื่อการเรียนรู้

1. ซิติเรื่องถิ่นกำเนิดของชนชาติไทย
2. ใบงานเรื่องถิ่นกำเนิดของชนชาติไทย
3. แผนที่รัฐกิจแสดงแผนที่ทวีปเอเชีย

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. จากการตอบคำถาม
2. จากใบงาน
3. จากการร่วมกิจกรรม เช่น การวาดรูป การวาดอภิปราย การจัดนิทรรศการ

ใบงานที่ 1 เรื่อง เปรียบเทียบวรรณคดีของนักประวัติศาสตร์ถิ่นเดิมของชนชาติไทย

คำสั่ง ให้นักเรียนเปรียบเทียบวรรณคดีของนักประวัติศาสตร์เกี่ยวกับถิ่นเดิมของชนชาติไทย
ที่ไม่เห็นด้วยกับแนวคิดถิ่นกำเนิดของชนชาติไทย

แนวคิดถิ่นกำเนิดของชนชาติไทย	นักประวัติศาสตร์	ข้อโต้แย้ง/เหตุผล
1. ถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยอยู่ในบริเวณมองโกเลียทางเหนือของ ประเทศจีน		
2. ถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยอยู่ใน บริเวณตอนกลางของจีนบริเวณ แม่น้ำแยงซีเกียง		
3. ถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยอยู่ใน บริเวณตอนใต้ของประเทศจีน		
4. ถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยอยู่ใน บริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ใน ปัจจุบัน		
5. ถิ่นกำเนิดของชนชาติไทยอยู่ใน หมู่เกาะทางใต้หรือคาบสมุท รมลายู		

บันทึกผลหลังสอน

1. ผลการสอน

นักเรียนเข้าใจกิจกรรมต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่
.....
.....
.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

- วัสดุไม่เพียงพอ
- วัสดุขาดประเภทอื่น

3. แนวทางแก้ไข

- จัดเตรียมวัสดุให้เพียงพอ
- เปรียบเทียบวัสดุจากแหล่งอื่นที่ใกล้เคียง

(ลงชื่อ)
(" " ")

แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา ทศนศิลป์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ/โรงเรียน	หน่วยการเรียนรู้ คีตอย่างสร้างสรรค์
แผนการเรียนรู้ ที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์จากรูปร่างพื้นฐาน	เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / มาตรฐานช่วงชั้น ศ 1.1 (1)
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
สร้างงานศิลปะเพื่อสื่อความคิดจินตนาการและประสบการณ์ของตนเอง
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.1 อธิบายความหมายของความคิดสร้างสรรค์ได้ (ความรู้)
 - 3.2 วาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดได้อย่างสร้างสรรค์ (ทักษะกระบวนการ)
 - 3.3 บอกคุณค่าของความคิดสร้างสรรค์ได้ (เจตคติ)
4. สาระการเรียนรู้
 - 4.1 คอเต็มภาพจากรูปร่างพื้นฐานที่เลือก
 - 4.2 คอเต็มภาพให้สมบูรณ์
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้
 - 5.1 สื่อกิจกรรม ชุดคอเต็มภาพจากรูปร่างพื้นฐานที่เลือก
 - 5.2 สื่อกิจกรรมชุด คอเต็มภาพให้สมบูรณ์
 - 5.3 ใบความรู้เรื่อง จินตนาการและประสบการณ์ สร้างงานศิลปะ
 - 5.4 คอมพิวเตอร์ พร้อม โปรเจคเตอร์ และสื่อ Power Point
6. สาระสำคัญ

การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางปัญญา นักเรียนจะต้องได้รับการฝึกทักษะต่างๆ โดยเฉพาะในการเรียนการสอนศิลปะ นั้นนักเรียนจะต้องได้รับการฝึกและพัฒนาที่หลากหลาย เป็นขั้นตอนทำให้เกิดกระบวนการทางปัญญา ได้แก่ การฝึกการสังเกต ฝึกบันทึกฝึกการนำเสนอ ฝึกฟัง ฝึกถาม ฝึกตั้งสมมุติฐาน ฝึกค้นหาคำตอบ ฝึกวิจัย ฝึกการเชื่อมโยงและบูรณาการ ทั้งหลายทั้งปวงเหล่านี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อนักเรียน มิใช่เฉพาะแต่การสร้างสรรคงานศิลปะเท่านั้น แต่ยังช่วยพัฒนาในกลุ่มสาระวิชาอื่นๆ รวมไปถึงในชีวิตประจำวันได้ด้วย

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ แบบ IBCPA Model

(ชั่วโมงที่ 1)

เริ่มต้นนำสนใจ

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นจินตนาการ (Imagine)

1. ครูชักจูงใจนักเรียนให้เกิดความสนุกสนานและกระตือรือร้น ด้วยการเชิญชวนให้นักเรียนร่วมสนุกทายนิสัยจากรูปร่างเรขาคณิตที่ครูจะนำมาให้ดู
2. ครูแจกกระดาษขาวแผ่นเล็ก 1 แผ่น ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุลที่หัวกระดาษให้เรียบร้อย
3. ครูเปิด Power Point ให้นักเรียนดูภาพรูปร่างต่างๆ 5 ชนิด ได้แก่ รูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม แปดเหลี่ยม และวงกลม
4. ให้นักเรียนเลือกรูปร่างที่นักเรียนชอบมากที่สุด และวาดรูปร่างที่เลือกนั้นลงในกระดาษขาวแผ่นเล็กที่ได้รับ
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า มีนักเรียนจำนวนเท่าใดที่เลือกรูปร่างชนิดต่างๆ รูปร่างใดมีผู้เลือกมากที่สุด
6. ครูเริ่มเฉลยแบบทายนิสัยจากรูปร่าง โดยเริ่มจากรูปร่างที่มีผู้เลือกน้อยที่สุดก่อน จนถึงรูปร่างที่มีผู้เลือกมากที่สุด
7. ครูสรุปว่าการทายนิสัยนี้อาจจะตรงบ้าง ไม่ตรงบ้างแต่เป็นกิจกรรมเพื่อให้เกิดความสนุกสนาน สร้างความพร้อมก่อนทำกิจกรรมขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 ระดมสมอง (Brainstorming)

8. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5 - 6 คน
9. ครูแจกใบงานที่ 1 ระดมความคิดสร้างสรรค์ ให้กลุ่มละ 1 แผ่น อธิบายกติกาว่ากิจกรรมขั้นต่อไปจะเป็นการระดมความคิดของกลุ่ม โดยแต่ละคนในกลุ่มจะต้องช่วยกันคิด และเขียนความคิดของกลุ่มตนเองออกมาให้มากที่สุด在规定时间内
10. ครูเลือกรูปร่างชนิดที่มีนักเรียนเลือกมากที่สุด มาเพียง 1 รูปร่าง ฉายภาพรูปร่างนั้นที่หน้าห้องให้ชัดเจน
11. ในเวลา 5 นาที ให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิด บอกว่าจากรูปร่างที่นักเรียนเห็นนี้ทำให้นักเรียนคิดถึง หรือจินตนาการ ไปถึงสิ่งใดได้บ้าง แต่ละกลุ่มเขียนมาให้ได้มากที่สุด เช่น เห็นรูปสามเหลี่ยม อาจนึกถึงปิรามิด เป็นต้น
12. เมื่อหมดเวลา ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มบอกความคิดของกลุ่มตนเอง
13. ให้ตัวแทนนักเรียนของห้องใช้ตารางบันทึกที่กำหนด ทำการบันทึกความคิดต่างๆ ของทุกกลุ่มไว้ด้วย หากความคิดใดซ้ำกันกับกลุ่มอื่น ให้ขีดเป็นคะแนนไว้หลังความคิดนั้นๆ

14. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า จากรูปร่างที่กำหนดให้ นักเรียนมีความคิดที่แตกต่างกันได้ทั้งหมดกี่ความคิด มีความคิดใดบ้างที่เหมือนกัน และมีมากขนาดไหน

ได้ประสบการณ์ตรง

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างสรรค์ผลงาน (Creating)

15. ครูแจกกระดาษใบงานที่ 2 ให้นักเรียนทุกคน คนละ 1 แผ่น ให้นักเรียนเขียนชื่อ สกุด ชั้น เลขที่ ให้เรียบร้อย
16. ครูบอกรายละเอียดในการทำกิจกรรม ให้นักเรียนวาดภาพต่อเติมจากรูปไข่ที่กำหนดจำนวน 1 ภาพ โดยให้เกิดภาพที่แปลกใหม่ ที่ยังไม่เคยมีใครวาดมาก่อน นำดินดิน และนำสนใจมากที่สุด และตั้งชื่อภาพให้แปลกและน่าสนใจมากที่สุด โดยนำกลับไปทำเป็นการบ้าน
17. นักเรียนลงมือปฏิบัติงานที่กำหนด เป็นรายบุคคล

(ชั่วโมงที่ 2)

จบลงที่แบ่งปัน

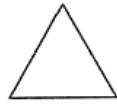
ขั้นที่ 4 ขั้นนำเสนอผลงาน (Presenting)

18. จากผลงานของนักเรียนในการทำกิจกรรมวาดภาพจากรูปไข่ ให้นักเรียนทุกคนนำผลงานของตนเอง ติดลงบนกระดานหน้าห้องเรียน หรือผนังด้านข้างห้องเรียนตามความเหมาะสม โดยเรียงผลงานอย่างเป็นระเบียบ
19. ครูและนักเรียนได้ชื่นชมผลงานของแต่ละคน ร่วมชื่นชมผลงาน วิจารณ์ แสดงความคิดเห็น และเข้าของผลงานได้ตอบข้อซักถามต่างๆ ตามความเหมาะสมของเวลา

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Assessing)

20. ครูแจกแบบประเมินตนเอง และประเมินผลงานเพื่อนให้กับนักเรียน ได้ทำการประเมินผลงานตามหัวข้อที่กำหนดไว้
21. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลที่ได้จากการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

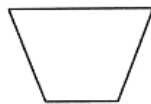
เฉลยกิจกรรมทายนิสัยจากรูปเรขาคณิต



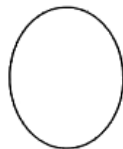
คนที่เลือกรูปสามเหลี่ยม เป็นคนคล่องแคล่ว กระตือรือร้น ใจร้อน ทำงานรวดเร็วไม่ชอบการรอคอย ชอบพูดมากกว่าทำ



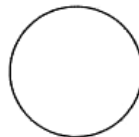
คนที่เลือกสี่เหลี่ยม เป็นคนสุขุมมั่นคง หนักแน่น ในแง่ความคิดหรือการกระทำ เป็นคนอดทน โน้มน้ำหนัก ชอบทำมากกว่าพูด



คนที่เลือกสี่เหลี่ยมคางหมู รักความสะดวกสบาย ค่อนข้างเฉื่อยชา ตัดสินใจช้า การตัดสินใจไม่แน่นอน บางครั้งพูดแล้วยังไม่ทำ



คนที่เลือกวงรี เป็นคนที่มีความรู้สึกเร็ว การดำเนินชีวิตจะมีบทบาท ลีลา พิธีการและเป็นขั้นตอน ชอบใช้เทคนิคหรือศิลปะ ชอบคุยว่าจะทำ อย่าการทำแต่รองจะทำอยู่



คนที่เลือกวงกลม เป็นคนที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทะเยอทะยาน มักได้รับความสำเร็จ เพราะถือว่าได้รับพรจากฟ้า กับความคิดที่ไม่หยุดนิ่งแปลกๆ แปลงๆ ไม่เหมือนใครฉีกแนว มีอารมณ์ขันทั้งการพูดและการกระทำ

ใบงานที่ 1 ระดมความคิดสร้างสรรค์

ชื่อกลุ่ม

.....

สมาชิกกลุ่ม

.....

.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

จากรูปร่างที่นักเรียนส่วนใหญ่เลือกไว้ (วาดรูปร่างลงในบริเวณว่างนี้)

ความคิด ความรู้สึก หรือสิ่งที่ทำให้นึกถึงจากรูปร่างนี้ได้แก่ (ถ้าคิดได้มากกว่าตารางให้เขียนเพิ่มเติมด้านล่าง)

1	11	21
2	12	22
3	13	23
4	14	24
5	15	25
6	16	26
7	17	27
8	18	28
9	19	29
10	20	30

แผนการเรียนรู้ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 วิชา พื้นฐานดนตรีสากล รหัสวิชา ศ 30201
 เรื่อง การอ่านโน้ตสากลด้วยขลุ่ยรีคอร์ด 1 เวลา 2 ชั่วโมง
 สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ. ผู้สอน

1. สาระการเรียนรู้

รีคอร์ด (Recorder) เป็นเครื่องดนตรีสากล ประเภท เครื่องเป่าลมไม้ชนิดหนึ่ง ที่เหมาะสำหรับนักเรียน ใช้ฝึกปฏิบัติดนตรี และใช้เป็นความรู้พื้นฐาน ในการที่จะพัฒนา ไปเล่นเครื่องดนตรีชิ้นอื่นต่อไป และการฝึกปฏิบัติเครื่องดนตรีนั้น เป็นการฝึกทักษะที่สำคัญยิ่งอีกอย่างหนึ่งของการเรียนดนตรี

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถเป่าไล่ระดับเสียง ซอล ลา ที และ โด ในขลุ่ยรีคอร์ดได้อย่างถูกต้อง

2.2 จุดประสงค์นำทาง

1. นักเรียนวางนิ้วในการจับ ในระดับเสียงต่างๆ ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนเป่าและใช้ลมในระดับเสียง ต่ำ หรือ สูง ได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถเป่าระดับเสียงดนตรีได้อย่างถูกต้อง

3. เนื้อหา

- ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับขลุ่ยรีคอร์ด
- การเก็บรักษา การทำความสะอาด
- ระบบการวางมือ และนิ้ว
- การวางนิ้วและการเป่าในระดับเสียงต่างๆ

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นสาธิตทักษะหรือการกระทำ

- ครูสาธิตวิธีการประกอบขลุ่ยให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตามทีละขั้นตอน
- ครูสาธิตการจับขลุ่ยให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตามทีละขั้นตอน
- ครูสาธิตการไล่เสียงจาก ซอล - ลา - ที - โด - โด - ที - ลา - ซอล ให้นักเรียนดู

ขั้นที่ 2 ขั้นสาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย

- ครูสาธิตการไล่เสียงให้นักเรียนดูทีละวรรค คือ จากเสียง ซอล - ลา - ที - โด และ โด - ที - ลา - ซอล ตามลำดับ แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตามทีละวรรค

ขั้นที่ 3 ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย

- แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มแล้วให้นักเรียนฝึกปฏิบัติไล่เสียง จากเสียง ซอล - ลา - ที - โค และ โค - ที - ลา - ซอล ตามลำดับ

ขั้นที่ 4 ขั้นให้เทคนิควิธีการ

- ครูแนะนำการเป่าขลุ่ยโดยการเป่าแบบระบายลมและนับจังหวะ

ขั้นที่ 5 ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์

- คุ้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาไล่เสียงที่ละวรรค คือ ซอล - ลา - ที - โค และ โค - ที - ลา - ซอล ตามลำดับ
- คุ้ให้นักเรียนทุกคนเป่าไล่ระดับเสียง ซอล - ลา - ที - โค และ โค - ที - ลา - ซอล ตามลำดับพร้อมๆกัน
- คุ้ให้นักเรียนทุกคนเป่าไล่ระดับเสียงทุกเสียงต่อเนื่องกันจาก ซอล - ลา - ที - โค โค - ที - ลา - ซอล พร้อมๆกัน

5. สื่อการเรียนรู้

- ขลุ่ยฝรั่ง ริกอร์ดอร์ - แผ่นชาร์ต ผังการวางมือ นิ้ว ในระดับเสียงต่างๆ

6. กระบวนการวัดประเมินผล**6.1 การวัดประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้**

หัวข้อ/พฤติกรรมที่ต้องการวัดประเมินผล	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนวางนิ้วในการจับ ในระดับเสียงต่างๆ ได้ถูกต้อง	-สังเกต	-แบบสังเกตการเรียนรู้	-วางนิ้ว ปิด เปิดรู ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนเป่าและใช้ลมในระดับเสียง ต่ำ หรือ สูง ได้ถูกต้อง	-สังเกต -ฟังเสียงเป่า	-ตา -หู	-เป่าเสียงสูงต่ำได้ถูกต้องทุกเสียง
3. นักเรียนสามารถเป่าระดับเสียงดนตรีได้ถูกต้อง	-ฟัง	-หู	-เมื่อบอกชื่อระดับเสียงสามารถจับและเป่าได้ทันที

6.2 การวัดประเมินผลพฤติกรรมที่ต้องการเน้น

หัวข้อ/พฤติกรรมที่ต้องการวัดประเมินผล	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.กระบวนการกลุ่ม	สังเกต	แบบประเมินพฤติกรรม	-มีการรวมกลุ่มฝึกปฏิบัติและทดสอบร่วมกัน
2.ลักษณะของผู้นำ ผู้ตาม	สังเกต	แบบประเมินพฤติกรรม	-มีผู้นำในกลุ่ม -สมาชิกยอมรับผู้นำ

ลงชื่อ


(1

ผู้สอน

ว)

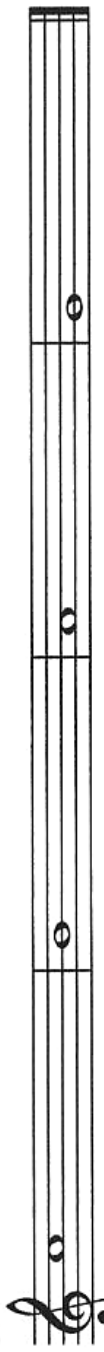
ให้นักเรียนฝึกไล่ระดับเสียงต่อไปนี้

Piano



A musical staff with a treble clef and a key signature of one flat (B-flat). It contains four whole notes: C4 (middle C), D4, E4, and F4, ascending in pitch from left to right.

5
Pno.



A musical staff with a treble clef and a key signature of one flat (B-flat). It contains four whole notes: G4, A4, B4, and C5, ascending in pitch from left to right. A finger number '5' is written above the first note (G4).

บันทึกผลหลังการสอน

.....

.....

- เด็กเริ่มมีทักษะในการใช้สิ่ง และ สามารถ
อ่านในตุ๊กตากล จากบทที่ ๕ เส้น เส้น ทรง - คี
ที่ - ใด ใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(.....)

(ผู้สอน)

ความเห็นผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(.....)

ภาคผนวก ซ

ตัวอย่างแบบสรุบบันทึกหลังการเรียนการสอน
และการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบสรุปการบันทึกหลังสอนเพื่อปรับปรุงการสอน

7

ชื่ออาจารย์..... สอนระดับชั้น..... ม. 4
กระบวนการสอนที่ใช้..... สอนอู่โรงกลึง 11 ต. 11 กลึงเพา 11 อู่โรงกลึง 11 อู่โรงกลึง 11

1 ข้อค้นพบที่ได้จากการใช้กระบวนการสอน

ผู้เรียนรู้จักการวางแผนการทำงาน ทำงานอย่างมีระบบมากขึ้น
.....
.....
.....
.....

2 ปัญหา และสิ่งที่ควรปรับปรุง

นักเรียน - ผู้เรียน เมื่อเรียนการเขียนบรรทัด อู่โรงกลึงเพา
- ผู้เรียน อู่โรงกลึงเพา 11 ต. 11 กลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11
- ผู้เรียน ยังมีความสับสน อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11
จากโรงกลึงเพา 11
- เมื่อจบการเขียนบรรทัด ผู้เรียน บางส่วน กลับมาทำงาน อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11
จากโรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11
นักเรียน อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11

3 แนวทาง / วิธีการที่ใช้ในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาในข้อ 2

อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11
อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11
อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11 อู่โรงกลึงเพา 11

4 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....
.....
.....

ส่งงานประชุม 11/11/11

แบบสรุปการบันทึกหลังการสอนเพื่อการปรับปรุงการสอน

ชื่ออาจารย์.....สอนระดับชั้น ๙.๑.....

กระบวนการสอนที่ใช้ SQ3R.....

1. ข้อค้นพบที่ได้จากใช้กระบวนการสอน
ที่นักเรียนชอบการสอนสั้นๆตอนแรกๆ เป็นกิจกรรมที่นักเรียน
เกิดกับกระบวนการ เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ ก็ในชั้น
ที่เด็กอาจชอบการสอนที่เป็นอย่างไรก็ได้ แต่โดยมีวัตถุประสงค์
ได้เป็นอย่างดีกับเวลา เพื่อสอนคุณครูในชั้นเรียน
รวมทั้งตัวนักเรียนด้วย และนำผลไปปรับปรุงตนเอง
ให้ดีขึ้นต่อไป

2. ปัญหาและสิ่งที่ควรแก้ไขปรับปรุง
1. คือ เวลา : ข้อแรกมีนักเรียนจาก น.๕ ซึ่งขาดกิจกรรม
สังเกต ที่ให้เขียนลงในข้อกิจกรรมนี้ยาก และ ความรู้ตามหลักการ
ในการสอนสั้นๆ น.๕ แต่ อ.คน ไม่ค่อยมี สักตามแต่ตนเอง
ที่ให้ช่วยสอนในกรณีกิจกรรมแต่สอนตอน รว น.๕ ไม่ค่อยได้
ในเวลาที่ดีทั้งนี้ทอสมัคร
2. น.๕ มีขาดความเข้าใจในตัวในกรณีกิจกรรม

3. แนวทาง / วิธีการที่ใช้ในการปรับปรุงปัญหาในข้อ 2
1. ครูสอนสั้นๆกิจกรรมสังเกต และ ทบทวนที่ถูกต้องให้ น.๕ ได้
ก่อนเพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียนต่อไป
2. ครูจัดกลุ่มนักเรียน โดยครู กลุ่มเก่ง ช่างกลาง และอ่อน
เพื่อนำภาระที่กิจกรรมให้ดูแลด้วยกัน
3. ครูจัดในกิจกรรมแข่งขันเพื่อกระตุ้นในแต่ละกลุ่ม มีความกระตือ
รือเรียนมากขึ้น

4. ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม (ถ้ามี) :
ควรใช้วิธีสอนที่สั้นๆ สอนนักเรียน สักครั้ง ตามที่

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนสำหรับโรงเรียนขนาดใหญ่ (N = 16)

รายการ	ความถี่
1. ข้อค้นพบที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน	
นักเรียนหาแนวทางในการแก้ปัญหาโจทย์ได้	7
นักเรียนทำความเข้าใจในปัญหาโจทย์ได้ดีขึ้น	4
นักเรียนสามารถนำกระบวนการไปแก้ปัญหาโจทย์ได้จริง	4
นักเรียนรู้จักวางแผนและทำงานเป็นระบบมากขึ้น	4
ขั้นตอนการแก้ปัญหาช่วยสร้างกระบวนการคิดของนักเรียน	2
ครูเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	1
นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้น	1
นักเรียนสื่อความหมายจากความคิดมาเป็นการเขียนได้มากขึ้น	1
ครูลดเวลาในการอธิบายเรื่องซ้ำๆ เนื่องจากนักเรียนมีกระบวนการแก้ปัญหา	1
นักเรียนเข้าใจกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากขึ้น	1
นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาไม่เป็นในช่วงแรก	1
2. ปัญหาและสิ่งที่ควรแก้ไข	
นักเรียนเบื่อในการเขียนอธิบายตามขั้นตอน	5
ใช้เวลามากในการใช้กระบวนการสอน	4
นักเรียนเขียนการวิเคราะห์ปัญหาไม่ได้	2
นักเรียนรู้วิธีแก้ปัญหา แต่เขียนอธิบายไม่ได้	2
นักเรียนบางคนไม่สามารถทำความเข้าใจกับปัญหาโจทย์ได้	2
นักเรียนไม่ชอบแก้โจทย์ปัญหา	1
นักเรียนตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ได้	1
นักเรียนแก้ปัญหาไม่ได้เนื่องจากขาดความรู้พื้นฐาน	1
นักเรียนกลับมาเขียนตอบสั้นๆ เหมือนเดิมเมื่อเวลาผ่านไป	1
นักเรียนไม่สามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้	1

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงการเรียน
การสอนสำหรับโรงเรียนขนาดใหญ่ (N = 16) (ต่อ)

รายการ	ความถี่
นักเรียนต้องการคำตอบที่รวดเร็ว	1
นักเรียนขาดการเชื่อมโยงความรู้เดิมมาใช้แก้ปัญหาโจทย์	1
นักเรียนวิเคราะห์ขั้นตอนย่อยของการทำงานไม่ได้	1
3. แนวทาง / วิธีการที่ใช้ในการปรับปรุงปัญหาในข้อ 2	
ให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาโจทย์ให้มากขึ้น	6
เอกสารฝึกหัดต้องระบุขั้นตอนการแก้ปัญหาให้ชัดเจน	2
การแบ่งนักเรียนให้ทำงานกลุ่ม ให้แบ่งเมื่อกิจกรรมเหมาะสมที่จะทำงาน กลุ่ม	2
ทบทวนความรู้พื้นฐานที่จะใช้ก่อนเริ่มเรียน	1
ครูอธิบายถึงความสำคัญและประโยชน์ของการแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอน	1
ครูให้นักเรียนลดขั้นตอนในการเขียนอธิบายตามขั้นตอนลงบ้าง	1
ใช้กระบวนการสอนนี้กับนักเรียนกลุ่มอ่อน	1
ครูเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับการใช้กระบวนการสอนนี้	1
ครูเลือกโจทย์ปัญหาให้นักเรียนทำโดยเริ่มจากง่ายไปยาก	1
ผสมผสานการสอนอื่นๆ เข้าไปให้เหมาะสม	1
ฝึกนักเรียนให้รู้จักการเชื่อมโยงความรู้	1
ฝึกนักเรียนให้วิเคราะห์การทำงานอย่างละเอียดโดยใช้คำถาม	1
4. ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม	
เป็นกระบวนการสอนที่ดี ทำให้นักเรียนมีระบบในการแก้ปัญหา	1
ควรเลือกเนื้อหาที่จะสอนให้เหมาะสมกับการใช้กระบวนการสอนนี้	1
การวัดประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และกระบวนการที่ใช้	1
ครูควรให้นักเรียนวางแผนและวิเคราะห์การทำงานในแต่ละครั้งก่อน	1

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงการเรียน
การสอนสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก (N = 15)

รายการ	ความถี่
1. ข้อค้นพบที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน	
นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการจากการสอนเป็นขั้นตอน	6
การเรียนการสอนเป็นลำดับขั้นตอนมากขึ้น	4
ต้องมีความยืดหยุ่นปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา	3
นักเรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น	3
นักเรียนมีความสุขกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	3
นักเรียนมีความคิดหลากหลายมากขึ้น	3
นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันให้ความช่วยเหลือกันมากขึ้น	3
ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล	2
นักเรียนลงมือทำด้วยตนเอง	2
นักเรียนรับผิดชอบตัวเองมากขึ้น	2
มีการเตรียมการสอนมากขึ้น	1
การกำหนดแนวทางการวัดและประเมินผล ทำให้ตรวจสอบและประเมินได้จริง	1
นักเรียนปรับตัวและเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้น	1
นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น	1
บรรยากาศในการเรียนดีขึ้น	1
นักเรียนสนใจเรียนมากขึ้น	1
2. ปัญหาและสิ่งที่ควรแก้ไข	
นักเรียนบางคนขาดความกระตือรือร้นไม่ร่วมมือ	7
กิจกรรมการสอนไม่สอดคล้องกับเวลา	3
นักเรียนบางส่วนตามไม่ทันเพื่อน	2
ขาดสื่ออุปกรณ์การเรียน	2
นักเรียนบางคนยังไม่กล้าแสดงออก	2

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงการเรียน
การสอนสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก (N = 15) (ต่อ)

รายการ	ความถี่
นักเรียนขาดความตระหนักในการมีส่วนร่วมของกลุ่ม	2
เสียเวลาในการทำกิจกรรมในช่วงแรกของการสอนมาก	1
นักเรียนมีความแตกต่างกันทำให้กิจกรรมเสร็จไม่พร้อมกัน	1
กิจกรรมที่ใช้นำมาจากผู้อื่นจึงไม่เหมาะสมกับนักเรียน	1
บางกิจกรรมไม่น่าสนใจมากพอสำหรับนักเรียน	1
สอนตามขั้นตอนของกระบวนการได้ไม่คล่อง	1
นักเรียนรู้คำศัพท์น้อยมาก	1
ครูใช้คำถามนำแก่นักเรียน	1
การเตรียมการสอนไม่ดีพอ	1
3. แนวทาง / วิธีการที่ใช้ในการปรับปรุงปัญหาในข้อ 2	
ครูเตรียมสื่ออุปกรณ์การสอนให้พร้อมมากขึ้น	4
ออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับเวลา	3
ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียน	3
ครูต้องจัดกลุ่มนักเรียนให้ลดความสามารถ	2
ครูต้องคิดกิจกรรมที่น่าสนใจด้วยตนเองให้เหมาะสมแก่นักเรียน	2
ครูต้องเตรียมการสอนให้มากขึ้น	2
ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงออก	2
ครูจัดให้มีการแข่งขันระหว่างกลุ่มเพื่อความกระตือรือร้น	1
ครูต้องฝึกใช้กระบวนการสอนที่ใช้อยู่เสมอ	1
นักเรียนที่ตามไม่ทัน ครูต้องสอนให้เป็นรายบุคคล	1
ครูควรหากวิธีมาสอดแทรกเพิ่มเติมในการสอน เพื่อให้น่าสนใจ	1
ครูต้องไม่ใช้คำถามนำแก่นักเรียน	1
ลงโทษโดยการตัดคะแนน	1

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกหลังการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงการเรียน
การสอนสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก (N = 15) (ต่อ)

รายการ	ความถี่
ประกาศผลสอบในรูปแบบการแจกแจงคะแนนและมีคะแนนของทีม ประกอบ	1
ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นในอุปสรรคในการเรียน	1
จัดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการกลุ่ม	1
ครูกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น	1
ให้คำแนะนำนักเรียนเพิ่มเติมนอกเวลาสอน	1
4. ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม	
หาวิธีการสอนอื่นๆ มาใช้ประกอบ และเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา	7
ใช้กระบวนการสอนที่ใช้น้อยอย่างต่อเนื่อง	1

ภาคผนวก ฅ

ตัวอย่างแบบสังเกตการจัดการเรียนการสอน

ภาคผนวก ญ

ตัวอย่างแบบสอบถามเพื่อการควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก
และการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อการควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก
สำหรับโรงเรียนขนาดใหญ่ (N = 13)

รายการ	ความถี่
1. จะทำอย่างไรเพื่อให้ปัญหาที่อาจารย์ได้ลงมือแก้ไขไปแล้ว ยังคงสภาพของการได้รับการแก้ไขอยู่ต่อไป และจะไม่กลับมาเป็นปัญหาอีก	
ใช้กระบวนการเดิมอย่างต่อเนื่องต่อไป	13
ให้นักเรียนแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นๆ เพิ่มเติม	3
มีการสอบทักษะการแก้ปัญหาทุกครั้งของการสอบ	3
หาวิธีการที่เหมาะสมมาใช้เพิ่มเติม	2
มีการนิเทศติดตามผลอย่างต่อเนื่อง	1
2. การพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไม่สามารถเห็นผลได้อย่างชัดเจนในการลงมือทำเพียงภาคการศึกษาเดียว ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนเห็นผลอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม อาจารย์มีแนวคิดอย่างไร	
ใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่องต่อไป	7
ให้เวลาครูในการเตรียมความพร้อมมากขึ้น ครูมีภาระงานมาก	2
ต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายเพื่อแก้ปัญหาที่แท้จริงต่อไป	1
ผลักดันให้ไปสู่ระดับนโยบาย	1
มีการกำกับติดตาม	1
ต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบมากขึ้น	1
หาวิธีการใหม่ๆ ที่เหมาะสมกับครูและนักเรียน	1

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อการควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก
สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก (N = 13)

รายการ	ความถี่
1. จะทำอย่างไรเพื่อให้ปัญหาที่อาจารย์ได้ลงมือแก้ไขไปแล้ว ยังคงสภาพของการได้รับการแก้ไขอยู่ต่อไป และจะไม่กลับมาเป็นปัญหาอีก	
ต้องทำต่อไปอย่างต่อเนื่อง	11
หากระบวนการอื่นๆ เข้ามาใช้ให้เหมาะสม	7
ปลูกจิตสำนึกแก่นักเรียนให้รักการเรียนรู้	1
ชี้ให้นักเรียนเห็นผลดีที่เกิดจากการแก้ปัญหาที่ทำไป	1
โรงเรียนต้องกำหนดการติดตามผลต่อไปอย่างต่อเนื่อง	1
ต้องทำต่อไปอย่างต่อเนื่อง	1
2. การพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนไม่สามารถเห็นผลได้อย่างชัดเจนในการลงมือทำเพียงภาคการศึกษาเดียว ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนเห็นผลอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม อาจารย์มีแนวคิดอย่างไร	
ทุกฝ่ายต้องช่วยกันผลักดันต่อไปให้อยู่ในระดับนโยบายและทำอย่างต่อเนื่อง	12
ครูต้องช่วยกันทำโครงการนี้ต่อไปโดยแก้ปัญหาในด้านอื่นๆ	3
หาวิธีการใหม่ๆ มาใช้ให้สอดคล้องกับนักเรียน	3
ปรับกระบวนการให้เหมาะสมกับโรงเรียนมากขึ้น	2

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของครู
และการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบสอบถามผลของการใช้กระบวนการ

ชื่อ อาจารย์.....

จากการใช้กระบวนการสอนของท่านในการจัดการเรียนการสอน อาจารย์มีความเห็นอย่างไรกับประเด็นดังต่อไปนี้

1. นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใดเพิ่มขึ้นจากการใช้กระบวนการสอนนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนเกิดพัฒนาการในด้านใดจากการใช้กระบวนการสอนนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. กระบวนการสอนนี้ให้ประโยชน์อย่างเด่นชัดแก่นักเรียนในด้านใด

.....

.....

.....

.....

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอน
สำหรับโรงเรียนขนาดใหญ่ ตามความคิดเห็นของครู
ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (N = 14)

รายการ	ความถี่
1. นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใดเพิ่มเติมจากการใช้กระบวนการสอน	
วางแผนแก้ปัญหาได้เป็นระบบมีขั้นตอน	11
นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น	10
มีการตรวจสอบคำตอบ	2
มีการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	1
2. นักเรียนเกิดพัฒนาการในด้านใดจากการใช้กระบวนการสอน	
มีทักษะในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา	12
กระบวนการคิดและทำงานอย่างเป็นระบบ	6
รู้จักการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ	1
การเชื่อมโยงความรู้ที่นำมาใช้แก้ปัญหา	1
3. กระบวนการสอนนี้ให้ประโยชน์อย่างเด่นชัดแก่นักเรียนในด้านใด	
ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหา	10
ส่งเสริมกระบวนการคิดอย่างมีขั้นตอน	7
ส่งเสริมการทำงานอย่างเป็นระบบ	3
สามารถนำกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้ในเรื่องอื่นๆ และชีวิตประจำวันได้	2
สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง	1

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอน
สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ตามความคิดเห็นของครู
ทักษะการอ่านจับใจความ (N=5)

รายการ	ความถี่
ทักษะการอ่านจับใจความ (N=5)	
1. นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใดเพิ่มเติมจากการใช้กระบวนการสอน	
เทคนิคการอ่านจับใจความ	3
การทำงานเป็นทีม	3
ความรับผิดชอบต่อน้ำที่ที่ได้รับมอบหมาย	2
ทักษะการพูดแสดงความคิดเห็น	1
2. นักเรียนเกิดพัฒนาการในด้านใดจากการใช้กระบวนการสอน	
ความรู้ในการอ่านจับใจความ	3
ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น	2
ทักษะการคิดวิเคราะห์	2
กล้าแสดงออก	2
การถ่ายทอดความคิดเห็น	1
3. กระบวนการสอนนี้ให้ประโยชน์อย่างเด่นชัดแก่นักเรียนในด้านใด	
วิธีการอ่านจับใจความ	3
กล้าพูด กล้าแสดงออก แสดงความคิดเห็น	1
การตอบคำถาม	1
การเรียนรู้เกี่ยวกับศัพท์	1

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอน
สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ตามความคิดเห็นของครู
ทักษะการคิดวิเคราะห์ (N=5)

รายการ	ความถี่
ทักษะการคิดวิเคราะห์ (N=5)	
1. นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใดเพิ่มเติมจากการใช้กระบวนการสอน	
ทักษะกระบวนการกลุ่ม	2
การเรียนรู้แบบร่วมมือ	1
การสร้างความรู้โดยวิธีอุปนัย	1
กล้าแสดงออก	1
ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	1
รู้จักคิดเป็น	1
ตั้งคำถามเป็น	1
การอภิปรายแสดงความคิดเห็น	1
2. นักเรียนเกิดพัฒนาการในด้านใดจากการใช้กระบวนการสอน	
คิดวิเคราะห์	4
ทักษะการสืบค้นข้อมูล	1
3. กระบวนการสอนนี้ให้ประโยชน์อย่างเด่นชัดแก่นักเรียนในด้านใด	
การเรียนรู้แบบร่วมมือ	1
สร้างความรับผิดชอบ	1
มีวินัย	1
ทักษะในการหาความรู้ด้วยตนเอง	1

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบสอบถามผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของนักเรียน
และการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบสอบถามผลของการใช้กระบวนการ

ชื่อ

จากการใช้กระบวนการสอนของคุณ นักเรียนมีความเห็นอย่างไรกับประเด็นดังต่อไปนี้

1. นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใดเพิ่มขึ้นจากการใช้กระบวนการสอนของคุณ :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนเกิดพัฒนาการในด้านใดจากการใช้กระบวนการสอนของคุณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. กระบวนการสอนนี้ให้ประโยชน์อย่างเด่นชัดแก่นักเรียนในด้านใด

.....

.....

.....

.....

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอน
สำหรับโรงเรียนขนาดใหญ่ ตามความคิดเห็นของนักเรียน
ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (N = 172)

รายการ	ความถี่
1. นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใดเพิ่มเติมจากการใช้กระบวนการสอน	
วางแผนแก้ไขปัญหาย่างเป็นขั้นตอนได้	85
สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้	59
เรียนรู้วิธีการใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาและหลักการแก้ปัญหา	33
เข้าใจปัญหาและทำโจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น	33
รู้จักการตรวจสอบคำตอบและได้คำตอบที่ถูกต้อง	20
เข้าใจบทเรียนมากขึ้น	9
การหาวิธีแก้ปัญหาในหลายๆทาง	4
รู้จักการคิดเอง	4
การคิดและการเขียน	3
เชื่อมโยงความรู้ได้	1
สนใจเรียนมากขึ้น	1
รู้พัฒนาการของตนเอง	1
2. นักเรียนเกิดพัฒนาการในด้านใดจากการใช้กระบวนการสอน	
การวิเคราะห์การแก้ปัญหา	61
พัฒนาการคิดอย่างมีระบบ	61
การทำงานอย่างมีขั้นตอนเป็นระเบียบ	42
ความรอบคอบในการแก้ปัญหา	26
การให้เหตุผล	16
เพิ่มทักษะในการคิดคำนวณ	8
พัฒนาการคิดและการเขียน	7
สมาธิในการทำงาน	7
การสังเกต	5

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอน
สำหรับโรงเรียนขนาดใหญ่ ตามความคิดเห็นของนักเรียน
ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (N = 172) (ต่อ)

รายการ	ความถี่
แก้ปัญหาได้เร็วกว่าเดิม	5
ช่วยในการทำข้อสอบและการบ้าน	4
ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน	1
3. กระบวนการสอนนี้ให้ประโยชน์อย่างเด่นชัดแก่นักเรียนในด้านใด	
สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้	46
การคิดเป็นลำดับขั้นตอน	30
นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	30
การวางแผนการทำงาน	20
นำไปใช้กับวิชาอื่นได้	7
การให้เหตุผล	5
มีวินัยในการเรียน	4
ความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน	2
แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง	2
ทักษะในการทำงานกลุ่ม	2
เทคนิคในการคิดแก้ปัญหา	1
การทำงานที่ง่ายขึ้น	1
อดทน	1
ทำการบ้านด้วยตนเองทุกครั้ง	1

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอน
สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ตามความคิดเห็นของนักเรียน
ทักษะการอ่านจับใจความ (N = 42)

รายการ	ความถี่
1. นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใดเพิ่มเติมจากการใช้กระบวนการสอน	
คำศัพท์และความหมาย	13
การอ่านออกเสียงได้ชัดเจน	10
การนำคำมาแต่งประโยคและแต่งคำถาม	7
ทักษะการพูด	5
การทำงานเป็นทีม	5
ใช้ภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง	4
วิเคราะห์เรื่องราวที่ให้อ่านได้	4
การจับใจความสำคัญ	2
ความคิดสร้างสรรค์	1
2. นักเรียนเกิดพัฒนาการในด้านใดจากการใช้กระบวนการสอน	
ความคิดวิเคราะห์	11
การกล้าแสดงออก	7
ความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่อ่าน	4
การหาความหมายของคำในพจนานุกรม	4
ความคิดสร้างสรรค์	3
การอ่าน การเขียน การเล่าเรื่อง	3
การแปลเนื้อเรื่องเป็นภาษาไทย	1
ทักษะการสื่อความ	1

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอน
 สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ตามความคิดเห็นของนักเรียน
 ทักษะการอ่านจับใจความ (N = 42) (ต่อ)

รายการ	ความถี่
3. กระบวนการสอนนี้ให้ประโยชน์อย่างเด่นชัดแก่นักเรียนในด้านใด	
นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	12
ใฝ่รู้ใฝ่เรียน	2
การวิเคราะห์เนื้อหา	1
ใช้การพูดที่เหมาะสมในโอกาสต่างๆ	1
นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้น	1

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอน
สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ตามความคิดเห็นของนักเรียน
ทักษะการคิดวิเคราะห์ (N = 49)

รายการ	ความถี่
1. นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใดเพิ่มเติมจากการใช้กระบวนการสอน	
การร่วมกันแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	21
การเรียนรู้สิ่งใหม่	14
ทักษะการคิดคำนวณ	12
การทำงานเป็นกลุ่ม	10
การคิดวิเคราะห์	8
คิดหลากหลายแปลกใหม่	6
เข้าใจบทเรียนมากขึ้น	4
การเรียนรู้โดยการทดลอง สืบรวจ	4
ทักษะการอธิบาย	3
การเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ	3
คิดหาคำตอบได้เร็วขึ้น	2
กล้าแสดงออก	2
คิดอย่างรอบคอบ	1
คิดเป็นทำเป็นไม่ต้องท่องจำ	1
การตั้งคำถาม	1
การสังเกต	1
การสร้างมโนภาพ	1
2. นักเรียนเกิดพัฒนาการในด้านใดจากการใช้กระบวนการสอน	
การคิดวิเคราะห์	25
คิดมีเหตุผล	11
อารมณ์	10
สติปัญญา	7

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอน
สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ตามความคิดเห็นของนักเรียน
ทักษะการคิดวิเคราะห์ (N = 49) (ต่อ)

รายการ	ความถี่
การร่วมกันแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	21
การเรียนรู้สิ่งใหม่	14
ทักษะการคิดคำนวณ	12
การทำงานเป็นกลุ่ม	10
การทำงานอย่างมีขั้นตอน	6
ความสามัคคี	5
การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	1
การทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหา	1
การคิดสังเคราะห์	1
ศักยภาพของนักเรียน	1
3. กระบวนการสอนนี้ให้ประโยชน์อย่างเด่นชัดแก่นักเรียนในด้านใด	
การทำงานเป็นกลุ่ม ช่วยเหลือกัน	14
การคิดวิเคราะห์	13
นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	13
การคิดริเริ่มสร้างสรรค์	8
การแสดงความคิดเห็น	7
การคิดไตร่ตรองมีเหตุผล	6
มีความสุขในการเรียน	5
การพัฒนาตนเอง	3
ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา	1
การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	1
เห็นคุณค่าของภูมิปัญญาไทย	1

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอน
สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก ตามความคิดเห็นของนักเรียน
ทักษะการคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ (N = 10)

รายการ	ความถี่
1. นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใดเพิ่มเติมจากการใช้กระบวนการสอน	
การคิดสร้างสรรค์ คิดแปลกใหม่	8
การวาดรูปที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร	4
การวาดรูปแบบผสมผสานให้ได้สิ่งใหม่	3
การตั้งชื่อภาพ	1
ทำของเก่าให้มีคุณค่า	1
2. นักเรียนเกิดพัฒนาการในด้านใดจากการใช้กระบวนการสอน	
ความคิดสร้างสรรค์	9
การสร้างจินตนาการ	8
ทักษะการวาดรูป	6
คิดวิเคราะห์	3
การฝึกคิดด้วยตนเอง	2
รู้คิดรู้ทำ	1
3. กระบวนการสอนนี้ให้ประโยชน์อย่างเด่นชัดแก่นักเรียนในด้านใด	
เสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ คิดแปลกใหม่	7
นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	6
สมาธิ	6
นำไปใช้กับวิชาอื่น	1

ภาคผนวก ฐ

การหาระดับคุณภาพของซิกมา และตัวอย่างการหาระดับคุณภาพของซิกมา

การหาระดับคุณภาพของซิกมา

1. การตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล

นำคะแนนมาจัดเรียง วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบการแจกแจงของคะแนนโดยใช้โปรแกรม SPSS 16.0 for Windows โดยการตรวจสอบการแจกแจงปกติแบ่งออกเป็น 2 กรณี ได้แก่

กรณีที่จำนวนข้อมูลไม่มากกว่า 50 ใช้ Shapiro-Wilk test ในการตรวจสอบ

กรณีที่จำนวนข้อมูลมากกว่า 50 ใช้ Kolmogorov-Smirnov test ในการตรวจสอบ

ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงปกติ สามารถนำข้อมูลไปคำนวณหาระดับคุณภาพของซิกมาในขั้นต่อไป ถ้าข้อมูลไม่มีการแจกแจงปกติ ต้องทำการแปลง (transform) ข้อมูลก่อนนำไปใช้

2. การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงปกติ / ไกล่เคียงปกติ

การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงปกติ/ไกล่เคียงปกติ ใช้ Box-Cox transformations ดังนี้

1) หาค่า lambda ที่เหมาะสมที่ทำให้ root mean square error (RMSE) มีค่าต่ำสุด โดยใช้ syntax ใน SPSS ซึ่งเขียนโดย Department of Statistics ของ Texas A&M University (<http://www.stat.tamu.edu/ftp/pub/mspeed/stat653/spss/>)

2) เลือก lambda ที่ทำให้ค่า RMSE ต่ำสุด จากนั้นแปลงข้อมูล โดยใช้ Box-Cox transformations (Box and Cox, 1964)

$$Y = x^{\lambda} \quad \text{เมื่อ } \lambda \neq 0 \text{ และ } x > 0$$

$$\text{หรือ } Y = \log_{10}(x) \quad \text{เมื่อ } \lambda = 0 \text{ และ } x > 0$$

กรณีที่ $x = 0$ ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้

$$Y = (x+1)^{\lambda} \quad \text{เมื่อ } \lambda \neq 0 \text{ และมี } x = 0$$

$$\text{หรือ } Y = \log_{10}(x+1) \quad \text{เมื่อ } \lambda = 0 \text{ และมี } x = 0$$

3) นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบการแจกแจงของคะแนนโดยใช้โปรแกรม SPSS 16.0 for Windows เช่นเดียวกับ ข้อ 1

3. การวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการหาระดับคุณภาพของซิกมา

นำข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติมาคำนวณหาค่าต่างๆ ดังนี้

1) กำหนดค่าน้อยที่สุดที่ยอมรับได้ (Lower Specification limit: LSL) โดยกำหนดเกณฑ์จากการได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป

2) หาค่า Defect จากจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ในข้อ 1)

3) หาค่าดีเฟคตต่อหน่วย (Defects per Unit: DPU) จากสูตร

$$DPU = (\text{จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์}) / (\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด})$$

4) หาร้อยละของโอกาสที่นักเรียนจะสอบผ่านเกณฑ์ โดยการประยุกต์ใช้การกระจายแบบปัวซอง (Poisson distribution) ในกรณีที่คำนวณหาร้อยละของโอกาสที่นักเรียนจะสอบผ่านเกณฑ์ทั้งหมดผลิตภัณฑ์ (ปราศจากดีเฟค หรือ $n = 0$) จากสูตร

$$P(0) = e^{-DPU} * 100$$

โดยที่

e เป็นค่าคงตัวของออยเลอร์ มีค่าประมาณ 2.7182818

5) หาค่าดัชนีความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Index: C_{pk})

จากสูตร

$$C_{pk} = (\text{Mean} - \text{LSL}) / (3S)$$

ในกรณีที่แปลงข้อมูลด้วย $\lambda < 0$ ทำให้ค่า LSL กลายเป็นค่าที่มากที่สุดที่ยอมรับได้ (Upper Specification limit: USL) จึงหาค่า C_{pk} ได้จากสูตร

$$C_{pk} = (\text{USL} - \text{Mean}) / (3S)$$

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้มีขอบกำหนดด้านเดียว (One Sided Specs) คือ LSL หรือ USL ดังนั้นจึงไม่ต้องคำนวณหาดัชนีศักยภาพของความสามารถของกระบวนการ (Potential Process Capability Index: C_p)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาระดับคุณภาพของชิกมา

การหาระดับคุณภาพของชิกมาในการวิจัยครั้งนี้ คำนวณจาก 2 สูตร ได้แก่

1) การหาระดับคุณภาพของชิกมาจากค่ามาตรฐาน (Z)

$$\text{Sigma Level} = Z + 1.5 \dots\dots\dots(1)$$

โดยที่

Z = NORMSINV(1 - DPU) คำนวณจาก Microsoft Excel

กรณีที่ DPU = 1 แสดงว่า นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด (0 percent yield) ทำให้เกิด negative infinity Z และ infinite sigma ทางด้านลบ หมายถึงข้อมูลทั้งหมดอยู่นอกขอบเขตที่ยอมรับได้ (Specification Limit) ในกรณีนี้ทำให้หาระดับคุณภาพของชิกมาไม่ได้

กรณีที่ $DPU = 0$ แสดงว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมด (100 percent yield) หรือเป็น zero defect ทำให้เกิด positive infinity Z และ infinite sigma ทางด้านบวก หมายถึงข้อมูลทั้งหมดอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ (Specification Limit) ในกรณีนี้ทำให้หา ระดับคุณภาพของซิกมาไม่ได้

2) การหาระดับคุณภาพของซิกมาจาก C_{pk}

$$\text{Sigma Level} = 3C_{pk} + 1.5 \quad \dots\dots\dots(2)$$

ตัวอย่างการหาระดับคุณภาพของซิกมา

คะแนนจากแบบวัดทักษะที่เป็นปัญหาของนักเรียน 72 คน คะแนนเต็ม 20 คะแนน ดังนี้

10	14	16	17
11	15	16	17
12	15	16	17
12	15	16	17
12	15	16	18
12	15	16	18
12	15	16	18
12	15	16	18
13	15	16	18
13	15	16	18
13	15	16	18
13	15	17	18
13	15	17	19
13	15	17	19
13	15	17	19
13	15	17	19
14	16	17	19
14	16	17	19
14	16	17	19
14	16	17	20

นำคะแนนมาจัดเรียง วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบการแจกแจงของคะแนนโดยใช้โปรแกรม SPSS 16.0 for Windows ได้ผลดังนี้

Descriptives

		Statistic	Std. Error
score	Mean	15.6528	.25953
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	15.1353	
	Upper Bound	16.1703	
	5% Trimmed Mean	15.7006	
	Median	16.0000	
	Variance	4.850	
	Std. Deviation	2.20217	
	Minimum	10.00	
	Maximum	20.00	
	Range	10.00	
	Interquartile Range	3.00	
	Skewness	-.308	.283
	Kurtosis	-.376	.559

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
score	.120	72	.012	.967	72	.054

a. Lilliefors Significance Correction

ได้ Mean = 15.6528 S.D. = 2.20217

เนื่องจาก $N > 50$ ใช้ Kolmogorov-Smirnov test ในการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล พบว่า ข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ (Sig. < .05)

กรณีข้อมูลมีการแจกแจงปกติ สามารถนำข้อมูลไปหาระดับคุณภาพของซิกมาได้ทันที

การแปลงข้อมูลให้มีการแจกแจงปกติ/ใกล้เคียงปกติ ใช้ Box-Cox transformation ดังนี้

หาค่า Lambda ที่เหมาะสมที่ทำให้ root mean square error (RMSE) มีค่าต่ำสุด โดยใช้ syntax ใน SPSS ซึ่งเขียนโดย Department of Statistics ของ Texas A&M University (<http://www.stat.tamu.edu/ftp/pub/mspeed/stat653/spss/>)

```
* box cox 2/28/03 - Make sure your data is y x1 x2 x3 and so on.
* If you run this more than once, read in the orginial data
* Make sure that all y >0.
* Now has a " 95% CI for lambda".
* any lambda is acceptable provided the associated rmse <= ci95.
* SAVE YOU DATA BEFORE RUNNING THIS.
SET MXLOOP =9999.
MATRIX.
GET W/VARIABLES = all/FILE=*/missing=omit.
COMPUTE NC = NCOL(W) .
COMPUTE NR =NROW(W) .
COMPUTE X=MAKE (NR,1,0) .
COMPUTE BIGX =MAKE (NR,NC,1) .
LOOP II = 1 TO NR.
COMPUTE X (II,1)=W (II,1) .
LOOP JJ = 1 TO NC-1.
COMPUTE BIGX (II, JJ+1)=W (II, JJ+1) .
END LOOP.
END LOOP.
* PRINT BIGX.
COMPUTE NL =60.
COMPUTE LAMDA1=MAKE (NL,1,0) .
PRINT NC.
PRINT NR.
COMPUTE J=MAKE (NR,1,1) .
COMPUTE A = LN (X) .
COMPUTE MEANS =T (J) *A/NR.
*PRINT MEANS.
COMPUTE B=MAKE (NR,NL,0) .
* PRINT MEANS.
COMPUTE MEANS =EXP (MEANS) .
*PRINT MEANS.
COMPUTE LAM = -3.1.
LOOP I = 1 TO NL .
COMPUTE LAM = LAM +.1.
COMPUTE LAMDA1 (I,1) =LAM.
*PRINT LAM.
DO IF ABS (LAM) >.001.
COMPUTE A1 = X**LAM -1.
*PRINT A1.
COMPUTE A2 = (T (LAM* (MEANS) &** (LAM-1) ) ) .
* PRINT A2.
COMPUTE Y= A1*gINV (A2) .
* PRINT Y.
ELSE.
COMPUTE Y = kroneker (means, LN (X) ) .
END IF.
LOOP JJ = 1 TO NR.
COMPUTE B (JJ, I)=Y (JJ,1) .
END LOOP.
END LOOP.
* PRINT B .
COMPUTE BETA = gINV (T (BIGX) *BIGX) *T (BIGX) *B.
```



```

COMPUTE SS = T(B-BIGX*BETA) * (B-BIGX*BETA) /NR.
COMPUTE RMS =DIAG(SS).
* PRINT RMS.
* PRINT LAMDA1.
COMPUTE ANS=MAKE(NL,3,0).
LOOP I = 1 TO NL.
COMPUTE ANS(I,1) = LAMDA1(I,1).
COMPUTE ANS(I,2) = sqrt(RMS(I,1)).
END LOOP.
compute min1 = cmin(ans).
print min1.
loop i = 1 to nl.
compute ans( i,3) = min1(2)*exp(3.84/(2*nr)) .
end loop.
* PRINT ANS.
save ANS /outfile=*.
print min1(2).
print ans(1,3).

END MATRIX.

```

จากนั้นจะได้ผลดังนี้

Run MATRIX procedure:

```

NC
  1

NR
  72

MIN1
  -3.000000000    2.169922885    .000000000

MIN1(2)
  2.169922885

ANS(1,3)
  2.228565927

----- END MATRIX -----

```

lambda	rmse	ci95	lambda	rmse	ci95	lambda	rmse	ci95
-3.00	2.9756	2.23	-1.00	2.4031	2.23	1.00	2.1868	2.23
-2.90	2.9351	2.23	-0.90	2.3853	2.23	1.10	2.1828	2.23
-2.80	2.8962	2.23	-0.80	2.3683	2.23	1.20	2.1793	2.23
-2.70	2.8586	2.23	-0.70	2.3521	2.23	1.30	2.1764	2.23
-2.60	2.8225	2.23	-0.60	2.3368	2.23	1.40	2.1740	2.23
-2.50	2.7877	2.23	-0.50	2.3222	2.23	1.50	2.1722	2.23
-2.40	2.7542	2.23	-0.40	2.3084	2.23	1.60	2.1709	2.23
-2.30	2.7219	2.23	-0.30	2.2953	2.23	1.70	2.1702	2.23
-2.20	2.6909	2.23	-0.20	2.2830	2.23	1.80	2.1699	2.23
-2.10	2.6611	2.23	-0.10	2.2714	2.23	1.90	2.1702	2.23
-2.00	2.6325	2.23	0.00	2.2604	2.23	2.00	2.1710	2.23
-1.90	2.6049	2.23	0.10	2.2502	2.23	2.10	2.1723	2.23
-1.80	2.5785	2.23	0.20	2.2406	2.23	2.20	2.1742	2.23
-1.70	2.5531	2.23	0.30	2.2317	2.23	2.30	2.1765	2.23
-1.60	2.5288	2.23	0.40	2.2235	2.23	2.40	2.1793	2.23
-1.50	2.5055	2.23	0.50	2.2158	2.23	2.50	2.1826	2.23
-1.40	2.4831	2.23	0.60	2.2088	2.23	2.60	2.1864	2.23
-1.30	2.4618	2.23	0.70	2.2024	2.23	2.70	2.1907	2.23
-1.20	2.4413	2.23	0.80	2.1966	2.23	2.80	2.1955	2.23
-1.10	2.4217	2.23	0.90	2.1914	2.23	2.90	2.2008	2.23

เลือก Lambda ที่ทำให้ค่า RMSE ต่ำสุด ได้แก่ 1.80 ซึ่งมี RMSE = 2.1699

จากนั้นแปลงข้อมูล โดยใช้ $Y = x^{\lambda}$ จะได้ข้อมูลที่แปลงแล้วดังนี้

63.10	115.62	147.03	163.99
74.90	130.91	147.03	163.99
87.60	130.91	147.03	163.99
87.60	130.91	147.03	163.99
87.60	130.91	147.03	181.76
87.60	130.91	147.03	181.76
87.60	130.91	147.03	181.76
101.18	130.91	147.03	181.76
101.18	130.91	147.03	181.76
101.18	130.91	163.99	181.76
101.18	130.91	163.99	200.33
101.18	130.91	163.99	200.33
101.18	130.91	163.99	200.33
101.18	130.91	163.99	200.33
115.62	147.03	163.99	200.33
115.62	147.03	163.99	200.33
115.62	147.03	163.99	200.33
115.62	147.03	163.99	219.71

นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบการแจกแจงของคะแนนโดยใช้โปรแกรม SPSS 16.0 for Windows ได้ผลดังนี้

Descriptives

		Statistic	Std. Error
score	Mean	1.4333E2	4.15125
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	1.3506E2	
	Upper Bound	1.5161E2	
	5% Trimmed Mean	1.4354E2	
	Median	1.4703E2	
	Variance	1.241E3	
	Std. Deviation	3.52245E1	
	Minimum	63.10	
	Maximum	219.71	
	Range	156.61	
	Interquartile Range	48.37	
	Skewness	-.053	.283
	Kurtosis	-.539	.559

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
score	.098	72	.082	.971	72	.096

a. Lilliefors Significance Correction

ได้ Mean = 143.33 S.D. = 35.2245

เนื่องจาก $N > 50$ ใช้ Kolmogorov-Smirnov test ในการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล

พบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (Sig. > .05) จากนั้นนำข้อมูลไปหาระดับคุณภาพของชิกมา

การคำนวณหาระดับคุณภาพของชิกมา มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดค่าน้อยสุดที่ยอมรับได้ (LSL) โดยกำหนดเกณฑ์จากการได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ในที่นี้ คือได้คะแนน 12 คะแนนขึ้นไป หรือ 87.60 ขึ้นไปจากคะแนนที่แปลงแล้ว
2. Defect = 2 (มีนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า 12 คะแนนจำนวน 2 คน)
3. DPU = $2/72 = 0.03$
4. ร้อยละของโอกาสที่จะสอบผ่านเกณฑ์ = $e^{-DPU} * 100 = 97.26$
5. Z หาจากการใช้ NORMSINV(1 - DPU) ใน Microsoft Excel ได้ Z = 1.91
6. Sigma Level = Z + 1.5 = 3.41 (การหาระดับคุณภาพของชิกมา วิธีการที่ 1)
7. $C_{pk} = (143.33 - 87.60) / (3 * 35.22) = 0.53$ เนื่องจากข้อมูลนี้มีขอบกำหนดด้านเดียว (One Sided Specs) คือ LSL ดังนั้นจึงไม่ต้องหา C_p
8. Sigma Level = $3C_{pk} + 1.5 = 3.08$ (การหาระดับคุณภาพของชิกมา วิธีการที่ 2)

ภาคผนวก ๗

ตัวอย่างแบบสอบถามประเมินความต้องการจำเป็น
เพื่อปรับปรุงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

รายการ	สภาพที่เป็นจริง					สภาพที่ควรจะเป็น				
	น้อย → มาก					น้อย → มาก				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา										
12. ความสามารถในการวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหา										
13. การใช้เทคนิคแผนภูมิแกงปลา										
ขั้นที่ 5 การเลือกและการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหา										
14. การหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด										
15. การวิเคราะห์ผลที่อาจเกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาด้วยวิธีการนั้นๆ										
16. การเลือกวิธีการแก้ปัญหา (การเลือกกระบวนการสอน)										
17. การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาของกระบวนการสอน										
18. ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสอนที่ใช้										
19. การเขียนแผนการสอนตามกระบวนการสอนที่ใช้										
20. การทำบันทึกหลังการสอน เพื่อปรับปรุงการสอน										
ขั้นที่ 6 การปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา										
21. การนำบันทึกหลังการสอนมาใช้เพื่อปรับปรุงการสอน										
22. การสรุปผลจากบันทึกหลังการสอน และการหาแนวทางแก้ไข										
23. การปรับปรุงการสอน										
ขั้นที่ 7 การควบคุมไม่ให้เกิดปัญหาเดิมอีก										
24. การประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้										
25. การกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและแน่ใจได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก										

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการ

คำชี้แจง โปรดระบุปัจจัยที่ส่งผลให้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพประสบความสำเร็จ และปัญหาอุปสรรคในการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพ

1. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรคในการใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอน

3. ข้อเสนอแนะ / ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม

ภาคผนวก ค

รายงานสรุปผลการแก้ปัญหา

รายงานผลการดำเนินงาน
โครงการ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระหว่างวันที่ 2 พ.ย.2552-12 มี.ค. 2553

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ครู มีการนำผลการประเมินมาปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ
2. ครูมีการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียนและนำไปใช้พัฒนาผู้เรียน
3. นักเรียน มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยตามเกณฑ์
4. นักเรียนมีผลการทดสอบรวบยอดระดับชาติเฉลี่ยตามเกณฑ์
5. นักเรียนสามารถสื่อความคิดผ่านการพูด เขียน หรือนำเสนอด้วยวิธีต่าง ๆ

เป้าหมาย

- | | |
|------------|---|
| ด้านปริมาณ | ครู 20 คน มีการนำผลการประเมินมาปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ และมีการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียนและนำไปใช้พัฒนาผู้เรียน
นักเรียน 80 % มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยตามเกณฑ์
มีผลการทดสอบรวบยอดระดับชาติเฉลี่ยตามเกณฑ์และสามารถสื่อความคิดผ่านการพูด เขียน หรือนำเสนอด้วยวิธีต่าง ๆ |
| ด้านคุณภาพ | ครู 20 คนมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียน 80 % มีทักษะจำเป็นตามหลักสูตร |

ผลการดำเนินการ

ระยะที่1 ส้ารวจความรู้และทักษะที่ต้องการเร่งพัฒนาอย่างเร่งด่วนของบุคลากรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 20 คน แล้วจัดลำดับความสำคัญของปัญหาโดยใช้ Priority Needs Index (PNI_{modified}) ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

รายการ	ค่าเฉลี่ยของ ระดับ ความสำคัญ (I) N = 18	ค่าเฉลี่ยของ ระดับ สัมฤทธิ์ผล (D) N = 18	(I-D)	(I-D) / D	ลำดับ
1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	4.44	1.39	3.06	2.20	4
2. นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ต่ำ	3.83	1.56	2.28	1.46	6
3. นักเรียนขาดความรู้พื้นฐาน	4.00	1.28	2.72	2.13	5
4. ขาดความร่วมมือจากผู้ปกครอง	1.78	1.72	0.06	0.03	7
5. นักเรียนขาดความคงทนในการจำ	4.00	1.22	2.78	2.27	3
6. นักเรียนขาดวินัย	4.28	1.28	3.00	2.35	1
7. นักเรียนขาดทักษะกระบวนการ	4.28	1.28	3.00	2.35	1

จากตารางที่ 1 พบว่า รายการปัญหาที่พบว่ามีค่าความสำคัญในการแก้ไขในอันดับแรกคือ นักเรียนขาดวินัยและขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้เลือกแก้ปัญหาให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการเป็นลำดับแรก

ระยะที่ 2 หาแนวทางแก้ปัญหาร่วมกันในกลุ่มสาระการเรียนรู้

มติที่จากการประชุมครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ข้อตกลงว่าการแก้ปัญหาต้องใช้การมีส่วนร่วมของครูทุกคน และแก้ปัญหาพร้อม ๆ กันในทุกระดับชั้น ดังนั้นจึงจัดทีมตามระดับชั้นที่ทำการสอน ประกอบด้วย 6 กลุ่ม จากนั้นจึงเชิญวิทยากรภายนอกสถานศึกษาเป็นผู้ให้ความรู้ คำแนะนำในการดำเนินการต่อไปโดยจัดให้มีการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับแนวทางในการดำเนินการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหานักเรียนขาดทักษะกระบวนการ สำหรับตารางการฝึกอบรมนั้น ครูมีข้อจำกัดเรื่องเวลาและภาระงาน จึงตกลงกันว่าจะใช้เวลาในการประชุมครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทุกวันจันทร์ เวลา 15 นาฬิกา ถึง 16 นาฬิกา 30 นาที ผลการวัดขนาดของปัญหาแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการวัดขนาดของปัญหาที่ได้จากแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบ แสดงวิธีทำโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ครู	ระดับชั้นที่สอน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย
ญ1	ม.4	47	10	4.74	1.39	47.40
ญ7	ม.4	73	50	20.76	8.42	41.52
ญ11	ม.3	130	10	2.37	1.11	23.70
ญ13	ม.6	118	28	5.66	4.30	20.21
ญ14	ม.6	79	28	5.39	2.69	19.25
ญ15	ม.2	53	16	4.57	1.87	28.56
ญ16	ม.5	72	20	10.77	2.95	53.85
ญ18	ม.2	52	16	8.21	4.36	51.31
ญ19	ม.2	53	16	5.85	1.92	36.56

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 เกือบทั้งสิ้น ยกเว้นในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 53.85 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวนห้องเดียวที่ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 51.31 อย่างไรก็ตามจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาสำหรับโรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคมถึงแม้ว่าครูจะทำการวัดขนาดของปัญหาไม่ครบทุกคน แต่ก็เพียงพอจะยืนยันได้ว่าปัญหาที่เลือกมาเป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไข

ระยะที่ 3 เสนอแนวทางแก้ปัญหา

ปัญหาที่เลือกมาแก้ไข คือ นักเรียนขาดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งครูทุกคนมีความเห็นตรงกันโดยใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ได้แก่ การทำข้อสอบ และการทำการบ้านของนักเรียน ทำให้เห็นอย่างชัดเจนว่านักเรียนขาดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากนั้นวิทยากรแนะนำให้ทีมหาสาเหตุของปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาก่อน โดยใช้แผนภูมิแก้มปลา เมื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาแล้วพบว่าวิธีสอนของครูเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้จึงดำเนินการประชุมเชิงปฏิบัติการในเรื่องเครื่องมือในการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ระยะที่ 4 ดำเนินการแก้ปัญหาาร่วมกันทั้งกลุ่มสาระการเรียนรู้

การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาของวิธีการแก้ปัญหาที่ประชุมกำหนดให้ครูทุกคนเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา และดำเนินการจัดการเรียนการสอนไม่ต่ำกว่าคนละ 12 คาบเรียน เมื่อดำเนินการเขียนแผนเสร็จเรียบร้อยแล้วครูทุกคนนำแผนการสอนที่ผ่านการตรวจสอบจากวิทยากรไปใช้ทดลองสอนโดยใช้แบบแผนการทดลอง แบบ one group pretest-posttest design

ระยะที่ 5. ประเมินผลการแก้ปัญหา

การประเมินผลโดยนำคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้อตามแผนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาแบบโพลยาได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลจากแบบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ครู	ระดับชั้นที่สอน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลก่อนใช้กระบวนการ			ผลหลังใช้กระบวนการ		
				\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ญ1	ม.4	47	10	4.74	1.39	47.40	6.82	0.92	68.20
ญ2	ม.1	141	20	-	-	-	19.09	1.72	95.45
ญ7	ม.4	73	50	20.76	8.42	41.52	29.03	8.23	58.06
ญ10	ม.1	50	10	-	-	-	7.48	2.12	74.80
ญ11	ม.3	130	10	2.37	1.11	23.70	8.85	1.59	88.50
ญ13	ม.6	118	28	5.66	4.30	20.21	23.19	4.37	82.82
ญ14	ม.6	79	28	5.39	2.69	19.25	22.22	4.27	79.36
ญ15	ม.2	53	16	4.57	1.87	28.56	13.69	3.32	85.56
ญ16	ม.5	72	20	10.77	2.95	53.85	15.65	2.20	78.25
ญ17	ม.1	100	20	-	-	-	13.63	5.87	68.15
ญ18	ม.2	52	16	8.21	4.36	51.31	13.99	1.59	87.44
ญ19	ม.2	53	16	5.85	1.92	36.56	10.11	2.07	63.19

จากตารางที่ 3 พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดหลังจากใช้กระบวนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดก่อนจากใช้กระบวนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาในทุกระดับชั้น สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่มีการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนการใช้กระบวนการสอน อย่างไรก็ตามคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดหลังจากใช้กระบวนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าร้อยละ 60

ข้อค้นพบเกี่ยวกับตัวผู้เรียนหลังการดำเนินการ

ผลจากการสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนหลังการดำเนินการ

การเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาได้เป็นระบบมีขั้นตอน สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ มีการตรวจสอบคำตอบ และมีการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

พัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา กระบวนการคิดและทำงานอย่างเป็นระบบ รู้จักการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และการเชื่อมโยงความรู้ที่นำมาใช้แก้ปัญหา

ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหา ส่งเสริมกระบวนการคิดอย่างมีขั้นตอน ส่งเสริมการทำงานอย่างเป็นระบบ นักเรียนสามารถนำกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้ในเรื่องอื่นๆ และชีวิตประจำวันได้ และนักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

ผลจากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนหลังการดำเนินการ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามความคิดเห็นของนักเรียนจำนวน 172 คน ใน 3 ประเด็น ได้แก่ การเรียนรู้ของนักเรียน พัฒนาการของนักเรียน และประโยชน์ที่นักเรียนได้รับจากกระบวนการสอน ได้ผลดังนี้

การเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนสามารถวางแผนแก้ไขปัญหอย่างเป็นขั้นตอนได้ สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ เรียนรู้วิธีการใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาและหลักการแก้ปัญหา เข้าใจปัญหาและทำโจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น รู้จักการตรวจสอบคำตอบและได้คำตอบที่ถูกต้อง เข้าใจบทเรียนมากขึ้น การหาวิธีแก้ปัญหาในหลายๆ ทางเลือก รู้จักการคิดเอง และการเขียนสื่อความ

พัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการในการวิเคราะห์การแก้ปัญหา การคิดอย่างมีระบบ การทำงานอย่างมีขั้นตอนเป็นระเบียบ ความรอบคอบในการแก้ปัญหา การ

ให้เหตุผล ทักษะในการคิดคำนวณ การคิดและการเขียนสื่อความ สมာธิในการทำงาน การสังเกต แก้ปัญหาได้เร็วกว่าเดิม และช่วยในการทำข้อสอบและการบ้าน

ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียน โดยนักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ การคิดเป็นลำดับขั้นตอน นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ มีการวางแผนการทำงาน นำไปใช้กับวิชาอื่นได้ การให้เหตุผล มีวินัยในการ เรียน ความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และทักษะในการทำงานกลุ่ม

การกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและแน่ใจ ได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก

จากการตอบแบบสอบถามและการประชุมในการร่วมกันกำหนดแนวปฏิบัติ เพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและแน่ใจได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก ได้ ข้อสรุปว่า ครูจะใช้กระบวนการสอนเดิมอย่างต่อเนื่องต่อไป ให้นักเรียนแก้ปัญหาในสถานการณ์ อื่นๆ เพิ่มเติม มีการสอบทักษะการแก้ปัญหาทุกครั้งของการสอบ และหาวิธีการที่เหมาะสมมาใช้ เพิ่มเติม นอกจากนี้เพื่อให้การปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง ครูมีความเห็นให้ใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพต่อไป โดยให้เวลาครูในการเตรียมความพร้อมมากขึ้นเนื่องจากครูมีภาระงานมาก และต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายเพื่อแก้ปัญหา

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะและอุปสรรค

หลังการดำเนินการทดลองที่ประชุมมีความเห็นว่าถ้าไม่ดำเนินการต่อไปปัญหาเดิมก็ยังคง ปรากฏขึ้นอีก จึงร่วมกันกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและ แนใจได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีกโดยครูจะใช้กระบวนการสอนเดิมอย่างต่อเนื่องต่อไป ให้นักเรียนแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นๆ เพิ่มเติม มีการสอบทักษะการแก้ปัญหาทุกครั้งของการสอบ และหาวิธีการที่เหมาะสมมาใช้เพิ่มเติม นอกจากนี้เพื่อให้การปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียน การสอนดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง ครูมีความเห็นให้ใช้กระบวนการปรับปรุงคุณภาพต่อไป โดยให้ เวลาครูในการเตรียมความพร้อมมากขึ้นเนื่องจากครูมีภาระงานมาก และต้องได้รับความร่วมมือ จากทุกฝ่ายเพื่อแก้ปัญหา

ส่วนอุปสรรคในการดำเนินการคือความร่วมมือของบุคคลากรเนื่องจากการแก้ปัญหาต้อง ดำเนินการพร้อมกันทั้งระบบ

รายงานผลการดำเนินงาน
โครงการ โครงการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ระหว่างวันที่ 2 พ.ย.2552-5 มี.ค. 2553

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อเพิ่มคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการทดสอบความรู้พื้นฐานในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6 โดยการจัดโครงการ/กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้ ความสามารถตามศักยภาพของผู้เรียน

เป้าหมาย

1. เชิงปริมาณ

3.1.1 นักเรียนโรงเรียน..... ภาคเรียนที่ 2/2552 และภาคเรียนที่ 1/2553

3.1.3 หลังจากดำเนินกิจกรรมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรู้

ความสามารถตามศักยภาพของนักเรียนทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 70

3.1.3 หลังจากดำเนินกิจกรรมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรู้

ความสามารถตามศักยภาพของนักเรียนทำให้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการทดสอบความรู้พื้นฐานเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 60

2. เชิงคุณภาพ

การพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนของ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนอยู่ในระดับ ดี (มีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป)

ผลการดำเนินการ

ระยะที่1 สำรวจปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับความสำคัญของปัญหาโดยใช้ Priority Needs Index (PNI_{modified}) ได้ผลดังแสดงในตาราง

ตารางแสดง การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาของโรงเรียน

รายการ	ค่าเฉลี่ยของ ระดับ ความสำคัญ (I) N = 17	ค่าเฉลี่ยของ ระดับ สัมฤทธิ์ผล (D) N = 17	(I-D)	(I-D) / D	ลำดับ
1. นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในการทำโครงการ	3.06	2.35	0.71	0.30	4
2. นักเรียนขาดทักษะในการทำงานกลุ่ม	3.00	2.53	0.47	0.19	5
3. นักเรียนขาดทักษะในการอ่านและเขียน	4.18	2.18	2.00	0.92	1
4. นักเรียนขาดทักษะในการคิด	4.06	2.18	1.88	0.86	2
5. นักเรียนขาดวินัยในตนเอง	4.24	2.65	1.59	0.60	3

ที่ประชุมสรุปการแก้ปัญหาดังนี้

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์: นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์

สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม: นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์

สาระการเรียนรู้การงานและเทคโนโลยี: นักเรียนขาดทักษะการคิดแก้ปัญหาในวิชาเกษตร และนักเรียนขาดทักษะการปฏิบัติในวิชาคอมพิวเตอร์

สาระการเรียนรู้ศิลปะและดนตรี: นักเรียนขาดทักษะการคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะในวิชาศิลปะ และนักเรียนขาดทักษะการอ่านโน้ตสากลในวิชาดนตรี

สาระการเรียนรู้ภาษาไทย: นักเรียนขาดทักษะการอ่านจับใจความ

สาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ: นักเรียนขาดทักษะการอ่านจับใจความ

สาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา: นักเรียนขาดทักษะการปฏิบัติ

ระยะที่ 2 หาแนวทางแก้ปัญหาพร้อมกัน

เพื่อความสะดวกในการประสานงาน ที่ประชุมตกลงกันว่าจะแบ่งออกเป็นทีมย่อยตามสาระการเรียนรู้ 8 ทีมย่อย และประชุมกันทุกวันอังคาร เวลา 15 นาฬิกา ถึง 16 นาฬิกา 30 นาที

ผลของการวัดขนาดของปัญหา แสดงดังตาราง

ตารางแสดง การวัดขนาดของปัญหาที่ได้จากแบบวัด

ครู	ระดับชั้นที่สอน (สาระการเรียนรู้)	ชนิดของแบบวัด	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ล1	ม.1 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะ การอ่านจับ ใจความ	37	15	5.59	2.53	37.27
ล2	ม.3 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะ การอ่านจับ ใจความ	31	12	4.42	1.34	36.83
ล3	ม.1 (สังคมศึกษาฯ)	แบบวัดทักษะ การคิดวิเคราะห์	40	20	10.2	2.5	51.00
ล4	ม.5 (สังคมศึกษาฯ)	แบบวัดทักษะ การคิดวิเคราะห์	27	20	9.63	2.88	48.15
ล7	ม.2 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะ การอ่านจับ ใจความ	37	30	13.46	3.01	44.87
ล8	ม.3 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะ การอ่านจับ ใจความ	30	30	12.23	0.97	40.77
ล9	ม.1 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะ การอ่านจับ ใจความ	40	20	8.83	1.63	44.15
ล10	ม.4 (คณิตศาสตร์)	แบบวัดทักษะ การคิดวิเคราะห์	32	8	3.13	1.04	39.13
ล13	ม.1 (ดนตรี)	แบบวัดทักษะ ปฏิบัติอ่านโน้ต สากล	25	20	1.48	1.69	7.40

ระยะที่ 3 เสนอแนวทางแก้ปัญหา

จากการประชุมเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนภูมิแก๊งปลา และพบว่าสาเหตุมาจากการสอนของครู ดังนั้นจะแก้ปัญหาโดยหากระบวนการเรียนการสอนที่สามารถแก้ปัญหาได้มาใช้จัดการเรียนการสอน ดังตาราง

ตารางแสดง กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้แก้ปัญหา

ครู	สาระการเรียนรู้	ปัญหาที่จะแก้ไข	กระบวนการ/รูปแบบ/วิธีการเรียนการสอนที่เลือก
ล1	ภาษาต่างประเทศ	การอ่านจับใจความ	SQ3R
ล2	ภาษาต่างประเทศ	การอ่านจับใจความ	SQ3R
ล3	สังคมศึกษา	การคิดวิเคราะห์	4MAT
ล4	สังคมศึกษา	การคิดวิเคราะห์	วิธีการทางวิทยาศาสตร์การและเรียนแบบร่วมมือ
ล5	วิทยาศาสตร์	การคิดวิเคราะห์	5E
ล6	วิทยาศาสตร์	การคิดวิเคราะห์	CIPPA
ล7	ภาษาไทย	การอ่านจับใจความ	การอ่านแบบร่วมมือ
ล8	ภาษาไทย	การอ่านจับใจความ	SQ3R
ล9	ภาษาไทย	การอ่านจับใจความ	การเรียนแบบร่วมมือ
ล10	คณิตศาสตร์	การคิดวิเคราะห์	STAD
ล11	คณิตศาสตร์	การคิดวิเคราะห์	4MAT
ล12	ศิลปะ	การคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ	IBCPA Model
ล13	ศิลปะ	ทักษะปฏิบัติ (การอ่านโน้ตสากล)	การสอนทักษะปฏิบัติของ Davies
ล14	การงานฯ	ทักษะปฏิบัติ (เขียนแบบ)	การสอนที่เน้นทักษะปฏิบัติ
ล15	การงานฯ	ทักษะปฏิบัติ (คอมพิวเตอร์)	Direct Instruction Model
ล16	สุขศึกษา	ทักษะปฏิบัติ	-
ล17	สุขศึกษา	ทักษะปฏิบัติ	-

ระยะที่ 4 ดำเนินการแก้ปัญหาพร้อมกัน

การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาของวิธีการแก้ปัญหาที่ประชุมกำหนดให้ครูทุกคนเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการสอนที่ส่งเสริมทักษะที่เป็นปัญหา และดำเนินการจัดการเรียนการสอนไม่ต่ำกว่าคนละ 12 คาบเรียน เมื่อดำเนินการเขียนแผนเสร็จเรียบร้อยแล้วครูทุกคนนำแผนการสอนที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปใช้ทดลองสอน

ระยะที่ 5 ประเมินผลการแก้ปัญหา

การประเมินผลโดยนำคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้อตามแผนการสอน ได้ผลดังตาราง

ตารางแสดง ผลจากแบบวัดทักษะตามปัญหาที่ต้องการแก้ไข

ครู	ระดับชั้นที่สอน (สาระการเรียนรู้)	ชนิดของแบบวัด	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	ผลก่อนใช้กระบวนการ			ผลหลังใช้กระบวนการ		
					\bar{X}	S.D.	ร้อยละ ของ คะแนน เฉลี่ย	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ ของ คะแนน เฉลี่ย
ล1	ม.1 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	37	15	5.59	2.53	37.27	12.24	1.72	81.60
ล2	ม.3 (ภาษาต่างประเทศ)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	31	12	4.42	1.34	36.83	8.81	1.11	73.42
ล3	ม.1 (สังคมศึกษา)	แบบวัดทักษะการ คิดวิเคราะห์	40	20	10.2	2.5	51.00	17.80	1.79	89.00
ล4	ม.5 (สังคมศึกษา)	แบบวัดทักษะการ คิดวิเคราะห์	27	20	9.63	2.88	48.15	11.70	3.00	58.50
ล8	ม.3 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	30	30	12.23	0.97	40.77	24.13	0.63	80.43
ล9	ม.1 (ภาษาไทย)	แบบวัดทักษะการ อ่านจับใจความ	40	20	8.83	1.63	44.15	14.70	1.79	73.50
ล10	ม.4 (คณิตศาสตร์)	แบบวัดทักษะการ คิดวิเคราะห์	32	8	3.13	1.04	39.13	6.03	0.67	75.38
ล12	ม.4 (ศิลปะ)	แบบวัดความคิด สร้างสรรค์ทาง ศิลปะ	33	30	-	-	-	22.00	0.94	73.33
ล13	ม.1 (ดนตรี)	แบบวัดทักษะ ปฏิบัติอ่านโน้ต สากล	25	20	1.48	1.69	7.40	16.80	3.66	84.00

ข้อค้นพบเกี่ยวกับตัวผู้เรียนหลังการดำเนินการ

ผลจากการสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนหลังการดำเนินการ

ทักษะการอ่านจับใจความ

การเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้เทคนิคการอ่านจับใจความ การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และทักษะการพูดแสดงความคิดเห็น

พัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านความรู้และทักษะในการอ่านจับใจความ ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ กล้าแสดงออก การถ่ายทอดความคิดเห็น

ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการอ่านจับใจความของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าพูด กล้าแสดงออก แสดงความคิดเห็น และการตอบคำถาม นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนเรียนรู้คำศัพท์ได้มากขึ้น

ทักษะการคิดวิเคราะห์

การเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมมือ การสร้างความรู้โดยวิธีอุปนัย กล้าแสดงออก ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย รู้จักคิดเป็น การตั้งคำถามเป็น และการอภิปรายแสดงความคิดเห็น

พัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ และทักษะการสืบค้นข้อมูล

ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการเรียนแบบร่วมมือ สร้างความรับผิดชอบ การมีวินัย และทักษะในการหาความรู้ด้วยตนเอง

ความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ

การเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้การทำงานศิลปะอย่างเป็นขั้นตอน และการสืบค้นข้อมูลใหม่ๆ

พัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านความรู้ในการสร้างสรรค์งานของตนเอง การทำงานเป็นกลุ่มและรับฟังความเห็นซึ่งกันและกัน และความพึงพอใจในการพัฒนาชิ้นงานของตนเอง

ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนทำงานอย่างมีขั้นตอนและสามารถอธิบายความเป็นมาของชิ้นงานได้

ผลจากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนหลังการดำเนินการ

ทักษะการอ่านจับใจความ

การเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้คำศัพท์และความหมาย การอ่านออกเสียงได้ชัดเจน การนำคำมาแต่งประโยคและแต่งคำถาม ทักษะการพูด การทำงานเป็นทีม การใช้ภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง การวิเคราะห์เรื่องราวที่ให้อ่านได้ และการจับใจความสำคัญ

พัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ กล้าแสดงออก ความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่อ่าน การหาความหมายของคำในพจนานุกรม ความคิดสร้างสรรค์ และการอ่าน การเขียน การเล่าเรื่อง

ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และส่งเสริมให้นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน

ทักษะการคิดวิเคราะห์

การเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้การร่วมกันแสดงความคิดเห็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การเรียนรู้สิ่งใหม่ ทักษะการคิดคำนวณ การทำงานเป็นกลุ่ม การคิดวิเคราะห์ การคิดหลากหลายแปลกใหม่ เข้าใจบทเรียนมากขึ้น การเรียนรู้โดยการทดลอง สำนึกและลงมือปฏิบัติ ทักษะการอธิบาย คิดหาคำตอบได้เร็วขึ้น และกล้าแสดงออก

พัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล พัฒนาการทางอารมณ์และสติปัญญา การทำงานอย่างมีขั้นตอน และความสามัคคี

ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการทำงานเป็นกลุ่มและช่วยเหลือกัน การคิดวิเคราะห์ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การแสดงความคิดเห็น การคิดไตร่ตรองมีเหตุผล มีความสุขในการเรียน และการพัฒนาตนเอง

ความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ

การเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้การคิดสร้างสรรค์ คิดแปลกใหม่ การวาดรูปที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร และการวาดรูปแบบผสมผสานให้ได้สิ่งใหม่

พัฒนาการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ การสร้างจินตนาการ ทักษะการวาดรูป การคิดวิเคราะห์ และการฝึกคิดด้วยตนเอง

ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้มีประโยชน์แก่นักเรียนในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ คิดแปลกใหม่ การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และทำให้มีสมาธิ

การกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและแน่ใจได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก

จากการตอบแบบสอบถามและการประชุมในการร่วมกันกำหนดแนวปฏิบัติ เพื่อให้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วมีความคงทนและแน่ใจได้ว่าจะไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิมอีก ได้ข้อสรุปว่า ครูจะใช้กระบวนการเรียนการสอนของตนอย่างต่อเนื่อง และหากกระบวนการเรียนการสอนอื่นๆ ที่เหมาะสมเข้ามาใช้ นอกจากนี้เพื่อให้การปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง ครูมีความเห็นว่าทุกฝ่ายต้องช่วยกันผลักดันกระบวนการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนต่อไปให้อยู่ในระดับนโยบายและทำอย่างต่อเนื่อง ครูต้องช่วยกันทำโครงการนี้ต่อไปโดยแก้ปัญหาในด้านอื่นๆ รวมทั้งหากกระบวนการเรียนการสอนใหม่ๆ มาใช้ให้สอดคล้องกับนักเรียน และปรับกระบวนการปรับปรุงคุณภาพให้เหมาะสมกับโรงเรียนมากขึ้น

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายวิชัย เสวกงาม เกิดเมื่อวันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2513 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชามัธยมศึกษา วิชาเอกคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2534 สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2541 และเข้าศึกษาในหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2548