

การพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

ปริญญานิพนธ์

ของ

มารุต พัฒนาผล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

ธันวาคม 2550

การพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

ปริญญานิพนธ์

ของ

มารุต พัฒนาผล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

ธันวาคม 2550

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

บทคัดย่อ

ของ

มารุต พัฒนาผล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขฎับัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

ธันวาคม 2550

มารุต พัฒนาผล.(2550).การพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์
ดร.วิชัย วงษ์ใหญ่ , ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิลก ดิลกานนท์ , อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนจำนวน 6 คน เนื้อหาสาระที่ใช้คือ บทประยุกต์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทั้งหมด 3 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 เป็นการวิจัยและพัฒนาเฉพาะเนื้อหาที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน โดยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย จำนวน 18 คน

รอบที่ 2 เป็นการวิจัยและพัฒนาเนื้อหาสาระทั้งหมดของบทเรียน โดยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของการวิจัย จำนวน 120 คน

รอบที่ 3 เป็นการวิจัยและพัฒนาเฉพาะเนื้อหาที่เป็นจุดเน้นของบทเรียนอีกครั้ง โดยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนกลุ่มเดียวกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 จำนวน 120 คน

ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ผู้สอนที่ร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงขึ้นทั้ง 3 รอบ จากการประเมินตนเอง ผู้เชี่ยวชาญภายนอก และผู้วิจัย

2. การวิจัยและพัฒนาบทเรียนในรอบที่ 1 พบว่า จำนวนของผู้เรียนที่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน อยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ คิดเป็นร้อยละ 30 , 50 และ 20 ตามลำดับ ส่วนใหญ่มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางและมีความสุขในการเรียนรู้ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 70 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3. การวิจัยและพัฒนาบทเรียนในรอบที่ 2 พบว่า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระทั้งหมด โดยมีผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.09 คิดเป็นร้อยละ 70.45 ส่วนใหญ่มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีและมีความสุขในการเรียนรู้ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4. การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนใหญ่มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี และมีความสุขในการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากคิดเป็นร้อยละ 80 โดยมีพฤติกรรมที่สำคัญ ได้แก่ เข้าชั้นเรียนตรงเวลา ยิ้มแย้มแจ่มใส กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตอบคำถามด้วยความมั่นใจ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและผู้สอน

DEVELOPING THE EFFECTIVE MATHEMATICS TEACHING
BY THE PROCESS OF LESSON STUDY

AN ABSTRACT
BY
MARUT PATPHOL

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Doctor of Education Degree in Curriculum Research and Development
at Srinakharinwirot University

December 2007

Marut Patphol. (2007). *Developing the Effective Mathematics Teaching by the Process of Lesson Study*. Dissertation, Ed.D. (Curriculum Research and Development). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr.Wichai Wongyai, Asst. Prof. Dr. Dilok Dilakanont, Dr. Rachan Boontima.

The purpose of this research was to develop the effective mathematics teaching of 6 teachers by using lesson study process. An Application Unit on Prathomsuksa V was used. The lesson study process was done for 3 rounds.

The first round was research and development on the focus of lesson by taught with 18 students who not the research target group.

The second round was research and development on all of contents by taught with 120 students who the research target group.

The third round was research and development on the focus of lesson again taught with 120 students who the same group of the second round.

The results were as follows

1. The teachers who participated in lesson study have higher mathematics teaching ability all 3 rounds according to self evaluation and the evaluation of outside expert and researcher.

2. On the first round of the lesson study it was found that 30 , 50 and 20 percent of students were have high, medium and low understanding on the focus of lesson. Most of students have medium ability on mathematical process and 70 percent were very happy in learning mathematics.

3. From the second round of lesson study it was found that the posttest was higher than pretest statistically significant at .01 level. The posttest was 14.09 of mean (70.45%). Most of students were good on mathematical process and 80 percent were very happy in learning mathematics.

4. On the third round of the lesson study the mean score on understanding in the focus of lesson was 4.04 (80.80%). Most of students were good on mathematical process and 80 percent were very happy in learning mathematics.

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ เนื่องด้วยได้รับความเมตตากรุณา ความช่วยเหลือ เกื้อกูล การให้คำแนะนำต่าง ๆ จากรองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย วงษ์ใหญ่ ประธานกรรมการควบคุม การทำปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิลก ดิลกานนท์ และอาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา กรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี อีกทั้ง ดร.ศรีสมร พุ่มสะอาด และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ ของผู้วิจัยให้ความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นางสาวไพเราะ พุ่มมัน ,นายข้าเลื่อง ตริเดชา , นายสงบ สังฆะไชย , นายสมชาย นิลเมือง , นายอารมณ วรชัณฑิต , นางโรจนา สังฆะไชย และอาจารย์ ดร.วรณีย์ ไทยยานนท์ เป็นอย่างสูง ที่ให้ความอนุเคราะห์พิจารณาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นายประชุม แจ่มทับทิม , นายประยุทธ เหมือนแก้ว , นางสุภารัตน์ อำนวยทรัพย์ , นางลาวัลย์ ศรีเพชรภูมิ , นางอัมพร วงษ์ดี , นางวีณา มณีวุฒิวรสกุล และนายอำนาจ จำปาเงิน เป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือในกระบวนการวิจัยเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และอาจารย์ทองเจอะ สุขโข ที่ได้ให้กำลังใจ และกำลังทรัพย์แก่ผู้วิจัยตลอดระยะเวลาของการศึกษาและทำปริญญานิพนธ์

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศให้แก่บิดา มารดา ครู อาจารย์ ที่ได้ให้ความรู้และให้การอบรมสั่งสอนผู้วิจัยตลอดมา

มารุต พัฒนาผล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมา	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	8
ความสำคัญของการวิจัย	9
ขอบเขตของการวิจัย	9
ข้อตกลงเบื้องต้น	10
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน.....	18
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้.....	25
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มอำนาจ	32
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติ	43
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	70
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดไตร่ตรอง	87
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบปฏิบัติที่ดี	112
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้	125
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	155
กรอบแนวคิดของการวิจัย	170
3 วิธีดำเนินการวิจัย	172
ขั้นตอนที่ 1 การคัดสรรผู้สอนเข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	172
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาแผนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	173
ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินงานการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	173
ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	186

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	190
ผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1	192
ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	192
การถอดบทเรียนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1	209
ผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2	225
ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	225
การถอดบทเรียนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2	243
ผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3	262
ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	262
การถอดบทเรียนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3	278
 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	 296
สรุปผลการวิจัย	298
อภิปรายผล	301
ข้อเสนอแนะ	311
 บรรณานุกรม	 314
 ภาคผนวก	 331
 ประวัติย่อผู้วิจัย	 379

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดพันธมิตรทางการสอน ไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน.....	30
2	เปรียบเทียบคุณลักษณะขององค์กรที่มีการเพิ่มอำนาจ และองค์กรที่ไม่มีการเพิ่มอำนาจ	34
3	เปรียบเทียบคุณลักษณะขององค์กรก่อนและหลังการเพิ่มอำนาจ	35
4	การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการเพิ่มอำนาจไปใช้กับการวิจัย และพัฒนาบทเรียน.....	41
5	การปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์องค์กรเสียใหม่ผ่านกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติ...	50
6	การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	68
7	การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	85
8	การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการคิดไตร่ตรอง ไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	110
9	การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดแบบปฏิบัติที่ดี ไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	123
10	ขอบข่าย (grid) ของการจัดการความรู้	130
11	การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการจัดการความรู้ ไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	153
12	สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	187
13	ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการประเมินตนเอง	192
14	ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก	197
15	ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการประเมินโดยผู้วิจัย	202

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
16	ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการประเมินตนเอง	225
17	ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก	230
18	ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการประเมินโดยผู้วิจัย	235
19	ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ก่อนเรียนและหลังเรียน	239
20	ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์	241
21	ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการประเมินตนเอง	262
22	ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก	267
23	ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการประเมินโดยผู้วิจัย	271
24	ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ของผู้เรียน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นจุดเน้น	275
25	ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์	276

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กระบวนการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง (PDCA ; PDSA) ของเดมมิง (Deming)	7
2 กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนที่มีรากฐานมาจากการวิจัยเชิงปฏิบัติการ	20
3 กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	24
4 รูปแบบกลุ่มพันธมิตรตามแนวคิดของอิงแกรม และวอร์รอลล์ (Ingram and Worrall. 1993 : 82)	25
5 การปฏิบัติภายในกลุ่มพันธมิตร ตามแนวคิดของชอว์ (Shaw.1995 : 35)	28
6 การบูรณาการแนวคิดพันธมิตรทางการสอนกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	31
7 การบูรณาการแนวคิดการเพิ่มอำนาจกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน.....	42
8 วงจรการปฏิบัติงานในหน้าที่ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้.....	51
9 การเรียนรู้จากการปฏิบัติ ตามแนวคิดของ ไอลเวอร์การ์ด (Ivergard.2548 : 53 – 54)...	54
10 รูปแบบกลุ่มสมาชิกการเรียนรู้จากการปฏิบัติพอร์ตเนอร์และเดย์ (Portner and Day. 1988 : 30 – 31)	55
11 การบูรณาการการเรียนรู้จากการปฏิบัติกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	69
12 การบูรณาการการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	86
13 การคิดไตร่ตรองที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิดของอริน – ครัพ (Arin – Krupp ; citing Gramston & Wellman. 1997 : 1)	91
14 กระบวนการคิดไตร่ตรอง	105
15 ระบบการคิดไตร่ตรองตามแนวคิดของเจนิเฟอร์และคณะ (Jennifer and other. 2001 : 21)	107
16 การบูรณาการการคิดไตร่ตรองกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	111
17 ผลการพัฒนาจากการเปรียบเทียบสมรรถนะสองลักษณะ.....	115
18 ช่องว่างความสามารถในการปฏิบัติงาน.....	118
19 การบูรณาการแบบปฏิบัติที่ดีกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน.....	124

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ

หน้า

20	รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ตามแนวคิดของ โนนากะ และทาเคชิ (Nonaka I. and Takeuchi H. 1995 ; อ้างอิงจาก สมชาย นำประเสริฐชัย : Online)	127
21	กรอบแนวคิดการจัดการความรู้ของ วิง (Wiig. 1993 ; อ้างอิงจาก บุญดี บุญญากิจ และคณะ. 2547 : 32)	137
22	กรอบแนวคิดการจัดการความรู้ของแอนเดอร์สัน (Anderson, A and American Productivity & Quality Center.(APQC). 1996 ; อ้างอิงจาก บุญดี บุญญากิจ และคณะ. 2547 : 37).....	138
23	วงจรการจัดการความรู้ของบริษัทซีรอกซ์ (Xerox Corporation. บุญดี บุญญากิจ และคณะ. 2547 : 46).....	139
24	การบูรณาการการจัดการความรู้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน.....	154
25	กรอบแนวคิดของการวิจัย	171

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมา

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จัดทำขึ้นเพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ เป็นการสร้างกลยุทธิ์ใหม่ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สามารถตอบสนองความต้องการของบุคคล สังคมไทย ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในสังคมโลก เป็นไปตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 เริ่มใช้ในโรงเรียนนำร่อง และโรงเรียนเครือข่ายตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 เป็นต้นมา ปัจจุบันทุกสถานศึกษาขั้นพื้นฐานได้ใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เป็นแกนหลักในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ซึ่งกำหนดไว้จำนวน 9 ข้อ ดังต่อไปนี้ (กรมวิชาการ. 2545(ก): 4)

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียนและรักการค้นคว้า
3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์
4. มีทักษะและกระบวนการโดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญหา และทักษะในการดำเนินชีวิต
5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภคมีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค
7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดียึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสังแวดล้อม
9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ด้วยเหตุนี้คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าวกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงได้บรรจุสาระการเรียนรู้หลักจำนวน 6 สาระเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยในแต่ละสาระประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้ (กรมวิชาการ. 2545(ก): 13 – 14) สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 : การวัด สาระที่ 3 : เรขาคณิต สาระที่ 4 : พีชคณิต สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นและสาระที่ 6 : ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของประเทศไทยในปัจจุบันได้ยึดแนวทาง ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 ที่กำหนดไว้ในมาตรา 22 ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” อย่างไรก็ตาม ภาพรวมทางด้านการจัดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก็ยังประสบปัญหาเป็นอย่างมากซึ่งผลการประเมินความรู้และทักษะคณิตศาสตร์ของผู้เรียนไม่ว่าในระดับใดต่างพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ดังเช่น ผลการวิจัยของกองวิจัยทางการศึกษาที่ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปี พ.ศ.2540 พบว่า ผู้เรียนสอบได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 36.9 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 และยังต่ำกว่าวิชาอื่นๆ เช่น วิชาภาษาไทยซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 60 คะแนน และวิชาสังคมศึกษาซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 43.1 คะแนน และในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผู้เรียนสอบได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.6 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 และต่ำกว่าวิชาอื่นๆ เช่นเดียวกัน (สิริพร ทิพย์คง. 2545: 123 ; อ้างอิงจาก กองวิจัยทางการศึกษา. 2541)

นอกจากนี้สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาได้ทำการวิจัยเรื่องการปฏิรูปการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน : ผลลัพธ์ด้านผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 30.51 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำ ส่วนผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั่วประเทศมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 19.02

ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำมาก (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547(ก): V) สอดคล้องกับงานวิจัยอีกเรื่องหนึ่งของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาที่พบว่า ผลการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้านคุณลักษณะของผู้เรียนนั้นอยู่ในระดับที่น่าพอใจแต่สัมฤทธิ์ผลทางวิชาการยังไม่เห็นผลชัดเจน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547(ข): ก) นอกจากนี้ผลการประเมินระดับชาติ (National Test) ประจำปี 2546 ได้ชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยผลการประเมินพบว่าในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 41.70 ส่วนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 34.99 และในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 33.39 ตามลำดับ (วิจัย วงษ์ใหญ่. 2547 ; อ้างอิงจาก สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547)

เกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้เคยทำการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ ผู้สอนขาดความรู้และทักษะในการจัดการเรียนรู้ เช่น การแปลงคู่มือผู้สอนไปสู่ การจัดการเรียนรู้ การสร้างข้อสอบมาตรฐานวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นปัญหาในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ โจทย์ปัญหาเศษส่วน โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร ส่วนผู้เรียนมีปัญหาเกี่ยวกับทักษะการบวก การลบ การคูณ และการหารเช่นกัน (กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2538) นอกจากนี้ สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2540) ได้สำรวจสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนในเขตกรุงเทพมหานครพบว่าความเห็นของผู้สอนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ผู้เรียนเรียนแล้วไม่เข้าใจทำแบบฝึกหัดไม่ได้ หรือสอบไม่ผ่านจุดประสงค์ คือ เนื้อหาบทประยุกต์ (ร้อยละ) และโจทย์ปัญหาทุกเรื่องมีปัญหาในการจัดการเรียนรู้มากที่สุด รองลงมาได้แก่ เรื่องการคูณ การหาร เศษส่วน รูปทรงและปริมาตร เป็นเรื่องที่มีปัญหาในการจัดการเรียนรู้มาก ส่วนความเห็นของผู้สอนเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไม่ได้ผล มีสาเหตุมาจากหลายด้าน คือ ผู้เรียน หลักสูตร ตัวผู้สอนและสาเหตุอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ด้านสาเหตุเกี่ยวกับตัวผู้เรียนพบว่า ผู้สอนกว่าร้อยละ 90 มีความเห็นว่า ผู้เรียนไม่เข้าใจ โจทย์ปัญหา ตีความโจทย์ไม่ได้ ขาดทักษะในการคิดคำนวณและขาดความรู้พื้นฐานที่จะใช้เรียนรู้เรื่องใหม่ ส่วนปัญหาในด้านตัวผู้สอน พบว่า ผู้สอนร้อยละ 95 มีความเห็นว่า สาเหตุมาจากผู้สอนขาดเทคนิคในการจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น ร้อยละ 76 มีความเห็นว่า ผู้สอนขาดวิธีการจัดการเรียนรู้และเทคนิคที่เหมาะสม ร้อยละ 53 มีความเห็นว่า ไม่มีเวลาในการเตรียมการจัดการเรียนรู้หรือการจัดการเรียนรู้ซ่อมเสริม การตรวจแบบฝึกหัดและการ

ติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ร้อยละ 42 – 49 มีความเห็นว่าผู้สอนไม่มีความถนัดในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และไม่มีเวลาในการจัดทำสื่อการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษานำร่องของผู้วิจัยที่ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน พบว่า ประสบปัญหาในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องโจทย์ปัญหา และเรื่องเศษส่วน นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นว่าการที่สามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือการได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้สอนควรศึกษาหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนการทำวิจัยในชั้นเรียน นอกจากนี้ในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรีเขต 1 ประจำปีการศึกษา 2548 พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เฉลี่ยอยู่ในระดับร้อยละ 37.22 โดยมีผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อยู่ในระดับปรับปรุง ระดับพอใช้ และระดับดี คิดเป็นจำนวนร้อยละ 50.21 , 45.36 และ 4.43 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์รายสาระหลัก ได้แก่ 1) จำนวนและการดำเนินการ 2) การวัด 3) เรขาคณิต 4) พีชคณิต และ 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 37.87 , 30.60 , 31.16 , 54.16 และ 48.30 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนอยู่ในเขตอำเภอสรีประจันต์ พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เฉลี่ยอยู่ในระดับร้อยละ 37.06 โดยมีผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับปรับปรุง ระดับพอใช้ และระดับดี คิดเป็นจำนวนร้อยละ 55.05 , 42.05 และ 2.90 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายสาระหลัก ได้แก่ 1) จำนวนและการดำเนินการ 2) การวัด 3) เรขาคณิต 4) พีชคณิต และ 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 34.47 , 33.49 , 31.31 , 50.96 และ 48.33 ตามลำดับ จากที่กล่าวมาทั้งหมดทำให้เห็นว่าการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยมีความต้องการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนด้วยกระบวนการที่เป็นระบบและมีความต่อเนื่อง สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้และการปฏิบัติงานปกติตามแนวทางที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22

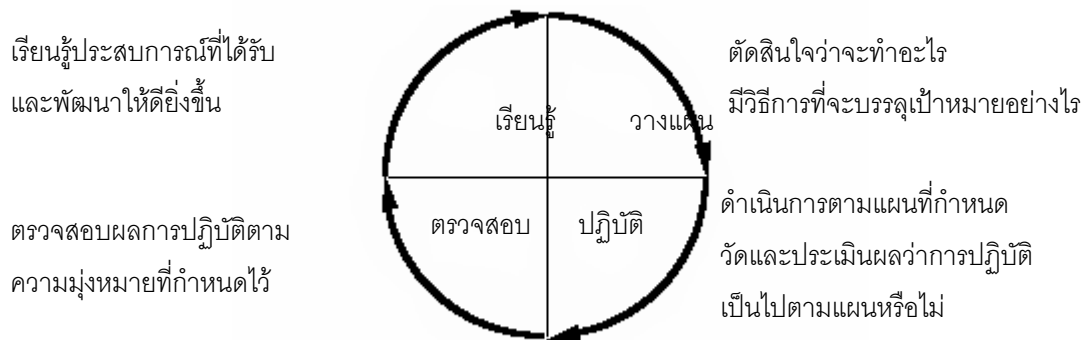
การพัฒนาด้วยกระบวนการที่เป็นระบบและมีความต่อเนื่อง มีตัวแบบที่สำคัญที่สุด คือ การทรงงานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (พ.ศ.2493 – ปัจจุบัน) ที่พระองค์ทรงคิดค้น ดัดแปลงปรับปรุง และแก้ไขให้การพัฒนาโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นงานที่ดำเนินการไปได้โดยง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนและสอดคล้องกับสภาพความเป็นอยู่และระบบนิเวศน์โดยส่วนรวมของ

ธรรมชาติ ตลอดจนสภาพทางสังคมของชุมชนนั้นหรือสอดคล้องกับภูมิสังคม โครงการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริที่มีอยู่มากมาย หลายประเภทแตกต่างกันไปตามลักษณะและวัตถุประสงค์ของโครงการนั้นซึ่งส่วนมากเป็นการแก้ไขปัญหาและพัฒนาด้านการทำมาหากินของประชากรเป็นสำคัญ หลักสำคัญของทุกเรื่องก็คือความเรียบง่าย ทั้งนี้ได้ทรงใช้คำว่า "Simplify" หรือ "Simplicity" ทั้งในแนวคิดและด้านเทคนิควิชาการจะต้องสมเหตุผล ทำให้รวดเร็วและสามารถแก้ไขปัญหาให้ก่อประโยชน์ได้จริง ตลอดจนต้องมุ่งไปสู่วิถีแห่งการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainability) (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2546 : Online) นอกจากนี้ในการทรงงานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พระองค์ทรงยึดหลักการดังต่อไปนี้ (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2550 : ไม่มีเลขหน้า) 1. การศึกษาและการแก้ปัญหา ได้แก่ ก) รู้จักศึกษาและทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบโดยละเอียด ข) ลงมือปฏิบัติแก้ไขอย่างได้ผล ค) ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง 2. การจัดการ ได้แก่ ก) มองปัญหาในภาพรวม ข) จัดการอย่างมีระบบ ค) พัฒนาบุคลากรให้เข้มแข็ง ง) แก้ปัญหาจากจุดเล็กๆ ที่ง่ายก่อน 3. ยึดหลักธรรมชาติเป็นสำคัญ ได้แก่ ก) ธรรมชาติและมนุษย์ต่างอยู่ร่วมกันได้หากเข้าใจกฎเกณฑ์ของธรรมชาติ ข) การฟื้นฟูธรรมชาติให้คืนมาได้ต้องสร้างจิตสำนึกในใจคนก่อน 4. ประหยัด...คุ้มค่า ก) รู้จักประหยัดและต่อยอดสิ่งที่ทำด้วยความเรียบง่าย ข) ประยุกต์ใช้สิ่งที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด 5. เข้าใจง่ายเข้าถึงง่าย ได้แก่ ก) ทำสิ่งยากให้เข้าใจง่าย ข) เข้าถึงง่ายด้วยการบริหารแบบเบ็ดเสร็จ 6. การทำงานเป็นทีม ได้แก่ ก) รับฟังความเห็น ข) รับรู้ปัญหา ค) รู้วิธีแก้ไข ง) รักในงานที่ทำ จ) ซื่อสัตย์ สุจริต ฉ) มีความสามัคคีความสำเร็จจึงจะเกิดขึ้น 7. ความเพียร ได้แก่ ก) ความพยายามอยู่ที่ไหน ความสำเร็จอยู่ที่นั่น ข) มีความมุ่งมั่น ไม่ทอดอวยยอมแพ้ต่ออุปสรรค 8. ความพอเพียงในชีวิต ได้แก่ ก) พึ่งตนเองได้ ข) พออยู่พอกิน ค) มีความสุขในการทำประโยชน์ให้แก่ผู้อื่น

นอกจากนี้พระองค์ท่านยังทรงพัฒนาโดยอาศัยองค์ความรู้ต่างๆ ทางวิชาการอย่างชัดเจน แจ่มแจ้งและดำเนินโครงการโดยทรงวางแผนอย่างเป็นระบบ มีการดำเนินการตามแผนและการติดตามผลเพื่อการปรับปรุงและพัฒนา อย่างต่อเนื่องหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าพระองค์ทรงใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาเป็นเครื่องมือในการดำเนินโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริทุกโครงการ ซึ่งผลจากการดำเนินโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริต่างๆ ประสบความสำเร็จอย่างสูงสุด ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงนำหลักการทรงงานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมาใช้เป็นหลักคิดสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) มุ่งให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่กลุ่มเป้าหมาย 2) การพัฒนาบนพื้นฐานความรู้ทางวิชาการ 3) ความเรียบง่าย 4) ความสอดคล้องกับสภาพภูมิสังคม และ 5) การพัฒนาโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา

จากหลักคิดทั้ง 5 ประการดังกล่าวผู้วิจัยพบว่ามีทฤษฎีการพัฒนาคุณภาพการปฏิบัติงานที่มีความต่อเนื่อง คือ ทฤษฎีการพัฒนาคุณภาพของเดมมิง (W. Edwards Deming. 1900 – 1993) ที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายเมื่อปี ค.ศ.1960 โดยทฤษฎีนี้เชื่อว่าการป้องกันปัญหาให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าการตรวจสอบปัญหา โดยเน้นการควบคุมกระบวนการและปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับงานทุกงาน เดมมิง ได้นำเสนอทฤษฎีการพัฒนาคุณภาพที่เรียกว่าทฤษฎี “14 points” ซึ่งประกอบด้วยหลักการพัฒนาอย่างเป็นระบบต่อเนื่อง 14 ประการดังต่อไปนี้ 1) การสร้างเป้าหมายอันแน่วแน่ที่จะพัฒนาคุณภาพ 2) การยอมรับหรือเปิดใจรับปรัชญาใหม่ๆ ในการทำงาน 3) ลดการตรวจสอบ 4) พิจารณาความสำเร็จจากหลายๆ ด้าน 5) การปรับปรุงกระบวนการดำเนินงาน 6) การฝึกอบรมบุคลากรแทนการลงโทษ 7) สร้างภาวะผู้นำ 8) ขจัดความหวาดกลัว 9) ขจัดกำแพงระหว่างหน่วยงาน 10) ขจัดการให้คำขวัญโดยปราศจากการพัฒนาระบบ 11) ขจัดการตั้งเป้าหมายเชิงตัวเลขเฉลี่ยโดยปราศจากการพิจารณารายละเอียด 12) สร้างความภาคภูมิใจในการทำงานและขจัดอุปสรรคต่างๆ ที่ทำลายขวัญและกำลังใจ 13) กระตุ้นให้บุคลากรพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา และ 14) ร่วมกันลงมือปฏิบัติเพื่อทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพ (อนุวัฒน์ ศุภชิตกุล และคณะ. 2544: 57 – 60; Thor. 1994: 133 – 134; Oakland. 1995: 444; Mahoney and Richardson. 1997: 98; Martin. 2005: Online; Deming. 2005: Online)

เดมมิงได้นำเสนอรูปแบบการพัฒนาอย่างต่อเนื่องที่มีชื่อว่า Deming Cycle ประกอบด้วยกระบวนการพัฒนา 4 ขั้นตอน ได้แก่ (The Improvement Encyclopedia. 2005: Online) 1) การวางแผน (Planning) หมายถึง การทำความเข้าใจเป้าหมายของการพัฒนา การทำความเข้าใจว่ามีหนทางไปสู่ความสำเร็จด้วยวิธีการใด การค้นหาจุดเน้น (focus) ของปัญหาการค้นหาที่มาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาหรือการพัฒนาและลงมือวางแผนการดำเนินการด้วยความระมัดระวัง 2) การลงมือปฏิบัติ (Doing) หมายถึง การดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ ควบคู่กับการตรวจสอบว่าการดำเนินการเหล่านั้นเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้หรือไม่ 3) การตรวจสอบ (Checking) หมายถึง การวัดและประเมินผลการดำเนินการและเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และ 4) การปฏิบัติ (Acting) หมายถึง การเรียนรู้จากประสบการณ์การปฏิบัติที่ได้รับรวมทั้งการถือเอาการปฏิบัติที่ดีนั้นเป็นเกณฑ์มาตรฐานของการปฏิบัติงาน ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 กระบวนการพัฒนาคุณภาพอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง (PDCA ; PDSA)
ของเดมมิง (Deming)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ที่มีความเป็นระบบและมีความต่อเนื่องบนหลักคิดของการวิจัยและสอดคล้องกับทฤษฎี การพัฒนาคุณภาพของเดมมิง พบว่า กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน (Lesson Study) มีลักษณะเป็นกระบวนการพัฒนาที่มีการนำไปปฏิบัติมากที่สุดกระบวนการหนึ่งซึ่งคำว่า Lesson Study มาจากคำในภาษาญี่ปุ่นว่า “jugyokenkyu” หมายถึง การเรียนรู้ร่วมกันซึ่งเป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นในญี่ปุ่นแต่ยังไม่มีชื่อเสียงมากนัก ต่อมาเมื่อประมาณ ค.ศ.1990 – 1995 ผู้เรียนในประเทศ สหรัฐอเมริกาได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ตกต่ำ ด้วยเหตุนี้นักวิชาการ ในสหรัฐอเมริกาจึงได้ทำโครงการวิจัย เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยได้ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในประเทศญี่ปุ่นแล้ว นำมาปรับประยุกต์ใช้ ซึ่งมาโกโตะ โยชิดะ (Makoto Yoshida) คือผู้ที่แปลเป็นภาษาอังกฤษว่า Lesson Study หลังจากนั้น ยังได้มีการใช้คำอื่นๆ เพิ่มเติมเช่น Lesson Research หรือ Research Lesson ภายหลังจากนั้นกระบวนการการวิจัยและพัฒนาบทเรียนจึงเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปในประเทศ สหรัฐอเมริกา

กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนมีความเชื่อพื้นฐานว่าการจัดการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพจะต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างผู้สอนและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยใช้ กระบวนการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเป็นสำคัญซึ่งแนวคิดและวิธีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนนี้เป็นที่ ยอมรับของคณะผู้สอนในประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศญี่ปุ่นอย่างแพร่หลาย ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนต่างๆ ที่เป็นระบบ จำนวน 9 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนดจุดเน้นของบทเรียน 2) การกำหนด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3) การวางแผนบทเรียน 4) การจัดการเรียนรู้บทเรียน 5) การประเมินผลและ สะท้อนผล 6) การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน 7) การจัดการเรียนรู้บทเรียนที่ปรับปรุงใหม่ 8) การ ประเมินผลและสะท้อนผล และ 9) การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

จากการศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ตลอดจนทฤษฎี งานวิจัย และเอกสารต่างๆ บนพื้นฐานของหลักคิดในการวิจัยดังที่กล่าวมาแล้วนั้นทำให้ผู้วิจัยนำองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องมาบูรณาการเข้ากับกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนเพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งประกอบด้วย 1) พันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ (Partnership in Teaching) 2) การเพิ่มอำนาจ (Empowerment) 3) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Action Learning) 4) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) 5) การคิดไตร่ตรอง (Reflective Thinking) 6) แบบปฏิบัติที่ดี (Best Practice) และ 7) การจัดการความรู้ (Knowledge Management)

จากสภาพปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนและผลการประเมินผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปรับปรุงเป็นส่วนใหญ่ทำให้ผู้วิจัยมีความต้องการที่จะดำเนินการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนดังต่อไปนี้

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนด้านต่างๆ ได้แก่
 - 1.1 ด้านหลักสูตร
 - 1.2 ด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน
 - 1.3 ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การเรียนรู้
 - 1.4 ด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง
 - 1.5 ด้านความเป็นครู
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน ประกอบด้วย
 - 2.1 ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์
 - 2.2 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
3. เพื่อพัฒนาความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนตลอดจนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544
2. ผลการวิจัยจะทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับการนำแนวคิดการวิจัยและพัฒนาบทเรียน จากต่างประเทศมาประยุกต์ใช้กับองค์ความรู้อื่นๆ ให้มีความเหมาะสมกับลักษณะของการปฏิบัติงานและความต้องการของผู้สอนเพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
3. ผลการวิจัยจะทำให้เกิดความรู้ใหม่เกี่ยวกับการพัฒนาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้สอนในรายวิชาเดียวกันที่มีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
4. ผลการวิจัยจะเป็นการตัวแบบสำหรับผู้สนใจในการนำแนวคิดและวิธีการปฏิบัติของผู้วิจัยไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่นๆ เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนในสถานที่และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย คือ ผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 ในอำเภอศรีประจันต์ ที่มีความสมัครใจเข้าร่วมโครงการการวิจัยและพัฒนาบทเรียน จำนวน 6 คน ผู้เชี่ยวชาญภายนอกทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาในกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน จำนวน 1 คน
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย
 - 2.1 ตัวแปรจัดกระทำ คือ การดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนโดยบูรณาการกับความรู้อื่นๆ ได้แก่ พันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ การเพิ่มอำนาจ การเรียนรู้จากการปฏิบัติ การเรียนรู้แบบร่วมมือ การคิดไตร่ตรอง แบบปฏิบัติที่ดี และการจัดการความรู้
 - 2.2 ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ประกอบด้วย 1) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน และ 3) ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน
3. ระยะเวลาของการวิจัย ตั้งแต่วันที่ 16 ตุลาคม 2549 ถึงวันที่ 7 มิถุนายน 2550
4. เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องบทประยุกต์
5. สถานที่ดำเนินการวิจัย คือ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 ที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอศรีประจันต์ จำนวน 6 โรงเรียน

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. คำว่า “การวิจัยและพัฒนาบทเรียน” ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้มาจากการสังเคราะห์เอกสารต่างประเทศจำนวนมาก โดยใช้คำสำคัญ lesson study ในการศึกษาค้นคว้า ผลจากการสังเคราะห์เอกสารต่างๆ ทำให้ทราบว่า lesson study เรียกอีกอย่างว่า lesson research มีจุดเน้นอยู่ที่การเรียนรู้ผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนา (research and development) ดังนั้นจึงได้ให้ความหมายของคำว่า “study” ว่าหมายถึง “การวิจัยและพัฒนา” ส่วนคำว่า “lesson” หมายถึง “บทเรียน” ซึ่งมีความหมาย 3 นัย คือ 1) ประสบการณ์ต่างๆ ที่ผู้สอนได้รับจากการรวมกลุ่มทางวิชาการและเรียนรู้ร่วมกันตามขั้นตอนของ lesson study และใช้การถอดบทเรียนเป็นเครื่องมือในการสังเคราะห์ประสบการณ์ต่างๆ ให้เป็นองค์ความรู้สำหรับการพัฒนาตนเองซึ่งเป็นจุดเน้นสำคัญ 2) ประสบการณ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ผ่านการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนรวมทั้งการเรียนรู้ด้วยตนเอง และ 3) ผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาซึ่งอาจกำหนดได้อย่างหลากหลายตามความต้องการ เช่น แบบเรียน แผนการจัดการเรียนรู้หรือสื่อการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้จึงให้ความหมายของ “lesson study” ว่าหมายถึง “การวิจัยและพัฒนาบทเรียน”

2. การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นพัฒนาผู้สอนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และสามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนเป็นวิธีการหลักในการพัฒนาควบคู่กับการบูรณาการกับแนวคิดอื่นๆ ให้มีความเหมาะสมกับวัฒนธรรมการทำงานของผู้สอนและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนตามความหมายนัยที่ 1 ส่วนผู้สอนมุ่งเน้นการพัฒนาประสบการณ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ให้มีความสอดคล้องกับความถนัดและความสนใจของผู้เรียนตามความหมายนัยที่ 2 ส่วนผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่ดำเนินการวิจัยและพัฒนาคือแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์พร้อมทั้งเครื่องมือในการวัดและประเมินผล

3. คำว่า “Teaching” ที่ปรากฏในขั้นตอนที่ 4 และ 7 ของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนนั้นเป็นคำที่ปรากฏในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ lesson study ทุกเอกสาร เมื่อวิเคราะห์รายละเอียดแล้วพบว่า มีความหมายตรงกับคำว่า “การจัดการเรียนรู้” ซึ่งเป็นกระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน

4. การวิจัยครั้งนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานการพัฒนาผู้สอนควบคู่กับการปฏิบัติงานจริงในสถานศึกษาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นกิจกรรมต่างๆ ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนจึงมีกำหนดวันเวลาที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาของแต่ละสถานศึกษาที่ผู้สอนเข้าร่วม ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลกระทบต่อระบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละรอบของการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน หมายถึง การใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนที่บูรณาการกับความรู้ต่างๆ ได้แก่ 1) พันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ 2) การเพิ่มอำนาจ 3) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ 4) การเรียนรู้แบบร่วมมือ 5) การคิดไตร่ตรอง 6) แบบปฏิบัติที่ดี และ 7) การจัดการความรู้ เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน โดยมุ่งเน้นการนำประสบการณ์ที่ผู้สอนได้รับจากการรวมกลุ่มกันทางวิชาการและเรียนรู้ร่วมกันมาถอดบทเรียนให้เป็นองค์ความรู้สำหรับการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

2. ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งพิจารณาทั้งกระบวนการและผลผลิตในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน และ 3) ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้และความเข้าใจด้านต่างๆ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ซึ่งมีจำนวน 5 ด้าน ได้แก่

1) ด้านหลักสูตร หมายถึง ความรู้ความเข้าใจของผู้สอนเกี่ยวกับความมุ่งหมายมาตรฐานการเรียนรู้ เนื้อหาสาระของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวทางการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2) ด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน หมายถึง ทักษะและพฤติกรรมของผู้สอนเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความถนัด ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน รูปแบบการเรียนรู้ การใช้สมองในการเรียนรู้ ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการนำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้

3) ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง ทักษะและพฤติกรรมของผู้สอนเกี่ยวกับการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรม การเลือกใช้สื่อ การจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การประเมินผลและนำผลการประเมินมาพัฒนาการจัดการเรียนรู้และนักเรียน

4) ด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง หมายถึง ทักษะและพฤติกรรมของผู้สอนเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน คุณภาพของสื่อ

กระบวนการวัดและประเมินผล จุดเด่นและจุดที่ต้องพัฒนา และกำหนดแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

5) ด้านความเป็นครู หมายถึง พฤติกรรมของผู้สอนเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนอย่างเต็มความสามารถ และการเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียน

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน ประกอบด้วย ก) ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ และ ข) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา 2) ความสามารถในการให้เหตุผล 3) ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 4) ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และ 5) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.3 ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกเชิงบวกที่แสดงออกถึงความพอใจ หรือความชอบ ของผู้เรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ เข้าชั้นเรียนตรงเวลายิ้มแย้มแจ่มใส กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตอบคำถามด้วยความมั่นใจ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและผู้สอน

3. การวิจัยและพัฒนาบทเรียน หมายถึง กระบวนการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนที่มีลักษณะเป็นการรวมกลุ่มกันทางวิชาการเพื่อทำวิจัยและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ไปพร้อมๆ กับการปฏิบัติงานสอนปกติประจำวัน ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ที่เป็นระบบ 9 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) การกำหนดจุดเน้นของบทเรียน (Focusing the Lesson) หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ความคิดรวบยอดต่างๆ ของบทเรียน เพื่อกำหนดจุดเน้นว่าความคิดรวบยอดใดควรนำมาใช้ในการวิจัยและพัฒนาตลอดจนการวิเคราะห์ว่าส่วนใดที่จะต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

2) การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Learning outcome setting) หมายถึง กระบวนการกำหนดผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยอาศัยข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากขั้นตอนการกำหนดจุดเน้นของบทเรียนตลอดจนแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3) การวางแผนบทเรียน (Planning the Lesson) หมายถึง กระบวนการวางแผนการจัดประสบการณ์ทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน โดยใช้สารสนเทศที่ได้จากการกำหนดจุดเน้นของบทเรียน และการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้สอนได้ดำเนินการโดยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ประกอบด้วย ความคิดรวบยอดหลัก สาระสำคัญ

จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ และข้อเสนอแนะความคิดเห็น

4) การจัดการเรียนรู้บทเรียน (Teaching the Lesson) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการจัดประสบการณ์ทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในขั้นตอนการประเมินผลและสะท้อนผล

5) การประเมินผลและสะท้อนผล (Evaluating & Reflecting) หมายถึง กระบวนการประเมินคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์จุดอ่อน ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะการจัดการเรียนรู้ แล้วสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้สำหรับการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

6) การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Revising the Lesson) หมายถึง กระบวนการนำข้อสรุปและองค์ความรู้ที่ได้รับจากขั้นตอนการประเมินผลและสะท้อนผล พัฒนบทเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

7) การจัดการเรียนรู้บทเรียนที่ปรับปรุงใหม่ (Teaching the revised Lesson) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นกระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมทั้ง

8) การประเมินผลและสะท้อนผล (Evaluating & Reflecting) หมายถึง กระบวนการประเมินคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์จุดอ่อน ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะการจัดการเรียนรู้ แล้วสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้สำหรับการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

9) การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Reflecting & Sharing Results) หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ประสบการณ์ที่ผู้สอนแต่ละคนได้รับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ทุกขั้นตอน แล้วสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ของตนเอง จากนั้นจึงนำมาแบ่งปันกับผู้สอนคนอื่นๆ แล้วร่วมกันสังเคราะห์องค์ความรู้ของแต่ละคนให้เป็นองค์ความรู้ของกลุ่ม

4. พันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การรวมกลุ่มกันของผู้สอน เพื่อร่วมกันพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยบูรณาการความคิดรวบยอดต่อไปกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

1) การกำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมาย

2) การสื่อสารและให้ข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นต่อการทำงาน

- 3) การพัฒนาระบบคุณภาพ
- 4) การกำหนดบทบาทของสมาชิก
- 5) การฝึกอบรมเบื้องต้นและการสนับสนุน
- 6) การฝึกอบรมความรู้และทักษะเพิ่มเติม
- 7) การทบทวนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ
- 8) การหาข้อสรุปจากการสังเกตข้อเท็จจริง

5. การเพิ่มอำนาจ หมายถึง การส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองในการตัดสินใจที่จะดำเนินการจัดการเรียนรู้ของตนเอง ตลอดจนการสร้างสรรค์เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ๆ และการดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย มีความตระหนักและการยอมรับตนเอง และเป็นวิธีการที่จะทำให้ผู้สอนแต่ละคนสามารถสร้างพลังให้กับตนเองหรือแรงจูงใจภายใน ตลอดจนการเพิ่มความเชื่อมั่นของผู้สอนว่าตนเองมีศักยภาพและความสามารถในการกระทำสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การจัดการเรียนรู้และสามารถพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถ ของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง โดยบูรณาการความคิดรวบยอดต่อไปนี้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

- 1) การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและสารสนเทศ
- 2) เสรีภาพในการคิดและตัดสินใจ
- 3) การมีส่วนร่วมในการคิดและตัดสินใจ
- 4) ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ร่วมกัน

6. การเรียนรู้จากการปฏิบัติ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ร่วมกันของผู้สอนเกี่ยวกับการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการปฏิบัติงานจริง โดยมีการวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ การวางแผนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การตรวจสอบและการสะท้อนผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยบูรณาการความคิดรวบยอดต่อไปนี้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

- 1) การร่วมกันกำหนดปัญหา
- 2) การจัดตั้งกลุ่มการเรียนรู้
- 3) กระบวนการตั้งคำถามและการคิดไตร่ตรอง
- 4) พันธสัญญาที่จะเรียนรู้ร่วมกัน
- 5) ความตั้งใจในการเรียนรู้
- 6) การสนับสนุนการเรียนรู้ของกลุ่ม

7. การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม โดยที่แต่ละกลุ่มมีสมาชิกภายในกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันแต่มีเป้าหมายในการเรียนรู้ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ผ่านการทำงานหรือการร่วมมือกันแก้ไขปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งของผู้สอนกำหนดขึ้น ผู้เรียนภายในกลุ่ม จะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้ประสบความสำเร็จและเกิดการเรียนรู้ร่วมกันซึ่งผู้สอนอาจเฝ้าดู การให้รางวัลเป็นกลุ่มเมื่อประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ โดยบูรณาการความคิดรวบยอดต่อไปนี้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

- 1) การพึ่งพาอาศัยกันทางบวก
- 2) การมีปฏิสัมพันธ์โดยตรง
- 3) ความรับผิดชอบส่วนบุคคล
- 4) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย
- 5) กระบวนการกลุ่ม

8. การคิดไตร่ตรอง หมายถึง การใช้ความคิดเชิงเหตุผลพิจารณาใคร่ครวญสิ่งที่ได้คิด และตัดสินใจหรือลงมือกระทำเกี่ยวกับการวางแผนการจัดการเรียนรู้และการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ด้วยความระมัดระวัง โดยบูรณาการความคิดรวบยอดต่อไปนี้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

- 1) การกำหนดเป้าหมายในการแก้ไขปัญหา
- 2) การตั้งคำถามเชิงลึก
- 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 4) การวิเคราะห์ข้อมูล
- 5) การกำหนดแผนยุทธศาสตร์หรือวิธีการ
- 6) การดำเนินการและประเมินผล

9. แบบปฏิบัติที่ดี หมายถึง การเรียนรู้วิธีการปฏิบัติงานด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เป็นแบบอย่างที่ดี แล้วนำผลการเรียนรู้้นั้นมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม เพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพ ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของตนเอง โดยบูรณาการความคิดรวบยอดต่อไปนี้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

- 1) การวิเคราะห์ผลการปฏิบัติ
- 2) การจัดทำเกณฑ์การเปรียบเทียบ
- 3) การค้นหาแบบปฏิบัติที่ดี
- 4) การเรียนรู้จากแบบปฏิบัติที่ดี
- 5) การนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม

10. การจัดการความรู้ หมายถึง กระบวนการแสวงหา สร้าง จัดระบบ จัดเก็บ และการนำมาใช้ซึ่งข้อมูลสารสนเทศ ความคิด ความเชื่อ ตลอดจนประสบการณ์ของผู้สอนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยบูรณาการความคิดรวบยอดต่อไปนี้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

- 1) การสร้างความรู้หรือการพัฒนาความรู้
- 2) การจัดระบบความรู้และการจัดเก็บความรู้
- 3) การกระจายความรู้
- 4) การประยุกต์ใช้ความรู้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา
บทเรียนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพันธมิตทางการจัดการเรียนรู้
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มอำนาจ
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติ
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดไตร่ตรอง
7. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบปฏิบัติที่ดี
8. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้
9. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
10. กรอบแนวคิดของการวิจัย

แต่ละหัวข้อมียาละเอียดดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

1.1 ความเป็นมาและแนวคิดของการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

การวิจัยและพัฒนาบทเรียน (Lesson Study) เป็นกระบวนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนระดับมืออาชีพ กำเนิดขึ้นอย่างไม่เป็นทางการในประเทศญี่ปุ่นซึ่งมีชื่อเรียกว่า“jugyoukenkyuu” หมายถึง การเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีรากศัพท์มาจากคำ 2 คำ ได้แก่ kenkyuu หมายถึง การศึกษาวิจัย (Research or Study) และคำว่า jugyou ซึ่งหมายถึงบทเรียนและการจัดการเรียนรู้ (Lesson and Instruction) ในบางครั้งอาจใช้คำว่า Research Lesson ก็ได้ (Roby. 2004: Online) แนวความคิดของการวิจัย และพัฒนาบทเรียนมาจากนายมาโกโตะ โยชิดะ (Makoto Yoshida) ประธานศูนย์แหล่งเรียนรู้ทางการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาที่ชื่อว่า Global Education Resource (Iverson. 2002: Online) มีความมุ่งหมายที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้และผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนในระดับอนุบาลและระดับประถมศึกษา โดยระบุว่าเมื่อใดก็ตามที่เราพิจารณาการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนโดยทั่วไปนั้นย่อมมีการเตรียมการจัดการเรียนรู้มาก่อนล่วงหน้าซึ่งเกิดขึ้นภายนอกห้องเรียนทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้อยู่เสมอซึ่งมีลักษณะเป็นการพัฒนาแบบมืออาชีพ

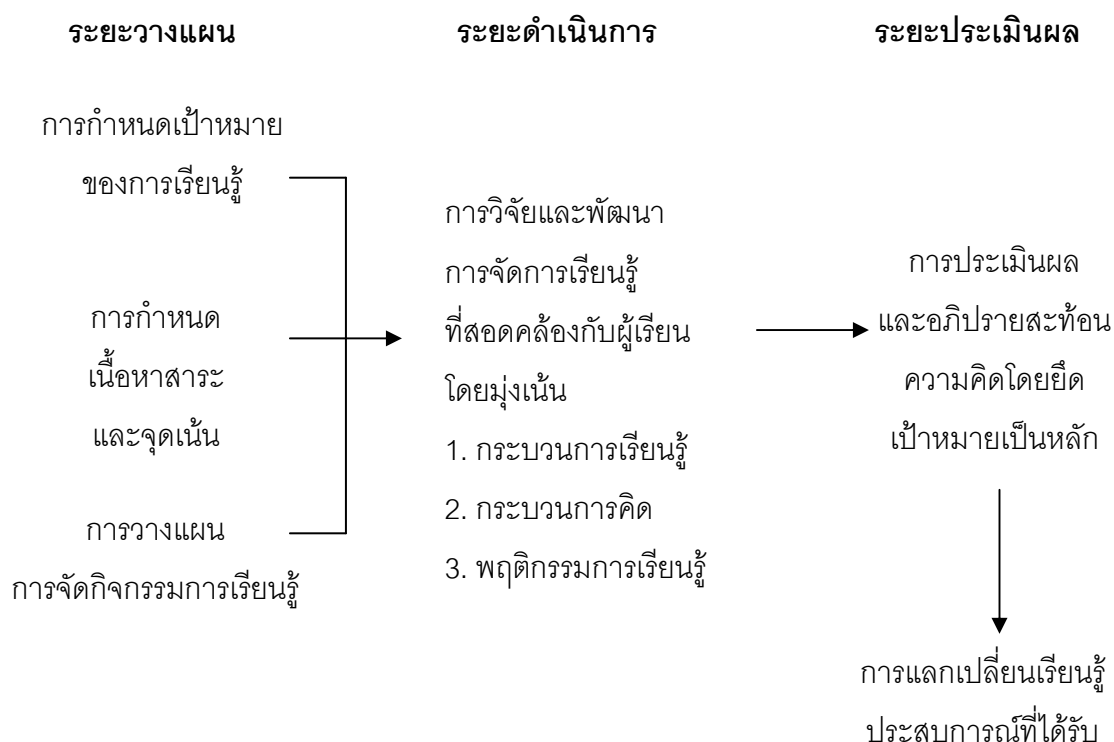
ก่อนที่การวิจัยและพัฒนาบทเรียนจะเป็นที่รู้จักในวงกว้างนั้นได้ถูกนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในประเทศญี่ปุ่นทุกๆ วิชา เช่น วิชาฟิสิกส์ ดนตรี คณิตศาสตร์ ภาษา วิทยาศาสตร์ จนกระทั่งเมื่อแนวคิดนี้ได้ขยายไปสู่ประเทศสหรัฐอเมริกาจึงได้นำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เป็นหลัก จนกระทั่งในปี 1999 การวิจัยและพัฒนาบทเรียนก็ได้รับความสนใจมากขึ้น จากการที่ผู้เรียนในประเทศสหรัฐอเมริกามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ตกต่ำ จากการทดสอบโครงการ Third International Mathematics and Science Study (TIMMS) ในปี ค.ศ.1999 ทำให้ผู้สอนในประเทศสหรัฐอเมริกาต้องเดินทางไปศึกษาดูงานการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนที่ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งผู้เรียนในประเทศญี่ปุ่นมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (TIMMS) อยู่ในเกณฑ์ดี จากการศึกษาดูงานดังกล่าว คณะที่ไปศึกษาดูงานได้นำข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการบันทึกภาพวิดีโอมาเขียนเป็นหนังสือชื่อ The Teaching Gap โดยนักวิจัยชื่อ เจมส์ สติกลเลอร์ (James Stigler) โดยการแนะนำของนายโยชิดะ (Education World The Educator's Best Friend. 2005: Online) นอกจากนี้การวิจัยและพัฒนาบทเรียนที่ดำเนินอยู่ในประเทศญี่ปุ่นได้รับการเผยแพร่ มาสู่ประเทศสหรัฐอเมริกาโดยนักวิจัยคนสำคัญคือ มิเชล คิลแพทริก (Michele Kilpatrick) และแคทเธอรีน ลูอิส (Catherine Lewis) ที่ได้เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนในประเทศญี่ปุ่น ตั้งแต่เมื่อปี ค.ศ.1993 และพบว่าการศึกษาวิจัยและพัฒนา

บทเรียนสามารถพัฒนาคุณภาพของการจัดการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ โดยเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ซึ่งขณะนั้นการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนมีลักษณะสำคัญ คือ การร่วมมือกันระหว่างผู้สอนเพื่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้ (Lewis. 2002(a): Online ; Lewis. 2002(b): Online ; Lewis. 2003: Online)

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายทางการเรียนรู้และเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนในระยะยาว
2. การร่วมมือกันวางแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้
3. การดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนที่ร่วมกันกำหนดไว้ โดยให้ผู้สอนคนหนึ่งเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้และผู้สอนคนอื่นๆ ทำหน้าที่สังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ของผู้เรียน
4. การร่วมกันอภิปรายผลที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ โดยอาศัยข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ระหว่างการจัดการเรียนรู้ เพื่อค้นหาจุดดีจุดด้อยของการจัดการเรียนรู้แล้วร่วมกันปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่อีกครั้ง
5. การจัดการเรียนรู้ตามแผนที่ปรับปรุงใหม่จนกว่าจะพึงพอใจในประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหา

สำหรับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนที่ใช้กันในปัจจุบันยังคงรูปแบบและกระบวนการดั้งเดิมอยู่ซึ่งเป็นขั้นตอนกระบวนการหลักจะแตกต่างกันออกไปเฉพาะส่วนที่เป็นเทคนิคย่อยในแต่ละขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาบทเรียน อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาบทเรียนได้รับการยอมรับและนำไปใช้อย่างแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปี ค.ศ.1999 เป็นต้นมามีสถานศึกษาหลายแห่งที่นำแนวคิดนี้ไปใช้พัฒนาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนเป็นกระบวนการที่มีฐานความคิดมาจากการวิจัยเชิงปฏิบัติการผสมผสานกับกระบวนการปฏิบัติงานด้านการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะการวางแผน 2) ระยะการดำเนินการ และ 3) ระยะประเมินผล ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนที่มีรากฐานมาจากการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

1.2 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนเป็นกระบวนการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับ ความนิยมอย่างแพร่หลาย ซึ่งนักวิชาการตลอดจนสถาบันการศึกษา องค์กรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนไว้มากมายซึ่งจากการศึกษาเอกสารต่างๆ สรุปได้ว่าการวิจัยและพัฒนาบทเรียน คือ รูปแบบการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน โดยมีลักษณะเป็นกระบวนการที่ผู้สอนมารวมกลุ่มกันทางวิชาการและทำงานร่วมกันเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยอาศัยกระบวนการวิจัยและพัฒนาที่เป็นระบบอย่างต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผน 2) การดำเนินการ 3) การประเมินผลการดำเนินการ และ 4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน (OUSD Curriculum in Focus Our Work. 2001: Online; Iverson. 2002: Online; North Central Regional Educational Laboratory. 2002: i; Lesson Study Research Group at Mills College. 2003: Online; Sonoma Country Office of Education. 2003: Online; MathStar New Mexico. 2005(a): Online; Research for better schools. 2005: Online; Garfield. 2005: Online; Hedman. 2005: Online; Lewis. 2002(a): Online; Lewis. 2002(b): Online; Lewis. 2003: Online))

1.3 ประโยชน์ของการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาบทเรียน คือ กระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน โดยอาศัยความร่วมมือร่วมใจกันในการระบุนปัญหา วางแผนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการจัดการเรียนรู้ การสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ และการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ จากการศึกษาค้นคว้าประโยชน์ของการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ดังนั้นการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนของผู้สอนจึงก่อให้เกิดประโยชน์หลายประการดังต่อไปนี้ (Stepanak. 2001: 2; ENC Department of Education. 2003: Online; Lewis. 2002(a): Online; Lewis. 2002(b): Online; Lewis. 2003: Online; Buckwalter. 2005: Online)

1. ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ของตนเองโดยใช้กระบวนการวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง
2. ช่วยทำให้ผู้สอนพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีความเป็นมืออาชีพด้วยกระบวนการร่วมมือกับเพื่อนผู้สอนคนอื่นๆ
3. กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ในการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนได้
4. ช่วยทำให้ผู้สอนได้รับความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่สอนเพิ่มมากขึ้น
5. ช่วยทำให้ผู้สอนพัฒนาเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนตลอดจนทักษะการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญ ได้แก่ การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้
6. ช่วยปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ของผู้สอน โดยทำให้ผู้สอนมีกระบวนการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและสามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

1.4 กระบวนการการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

จากการศึกษาขั้นตอนของกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนพบว่า มีแนวคิดของการวิจัยและพัฒนาพร้อมกับแนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ที่เป็นระบบ จำนวน 9 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ (Lewis. 2002(a): Online; Lewis. 2002(b): Online; Lewis. 2003: Online; Stepanek. 2001: Online; Weeks and Stepanek.2001:Online; North Central Regional Educational Laboratory. 2002: 2.02; Richardson. 2004: Online; Tuska. 2004: Online; Janzen. 2005: Online; MathStar New Mexico. 2005(b): Online)

1) การกำหนดจุดเน้นของบทเรียน หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ความคิดรวบยอดต่างๆ ของบทเรียน เพื่อกำหนดจุดเน้นว่าความคิดรวบยอดใดควรนำมาใช้ในการวิจัยและพัฒนา ตลอดจนการวิเคราะห์ว่าส่วนใดที่จะต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

2) การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หมายถึง กระบวนการกำหนดผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยอาศัยข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากขั้นตอนการกำหนดจุดเน้นของบทเรียน ตลอดจนแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3) การวางแผนบทเรียน หมายถึง กระบวนการวางแผนการจัดประสบการณ์ทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน โดยใช้สารสนเทศที่ได้จากการกำหนดจุดเน้นของบทเรียนและการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้สอนได้ดำเนินการโดยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ประกอบด้วย ความคิดรวบยอดหลัก สารสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ และข้อเสนอแนะความคิดเห็น

4) การจัดการเรียนรู้บทเรียน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการจัดประสบการณ์ทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งความสุขในการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของผู้เรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในขั้นตอนการประเมินผลและสะท้อนผล

5) การประเมินผลและสะท้อนผล หมายถึง กระบวนการประเมินคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์จุดอ่อน ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะการจัดการเรียนรู้ แล้วสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้สำหรับการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

6) การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน หมายถึง กระบวนการนำข้อสรุปและองค์ความรู้ที่ได้รับจากขั้นตอนการประเมินผลและสะท้อนผล พัฒนบทเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

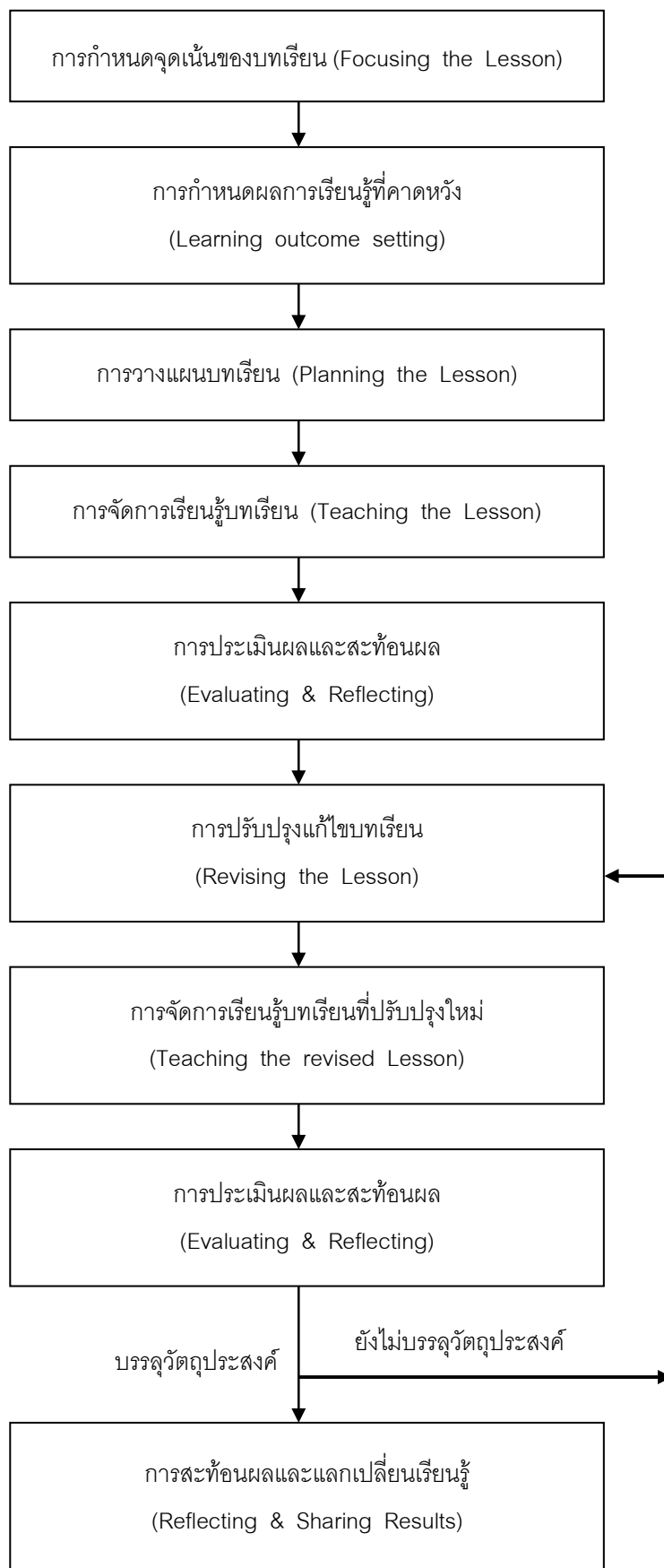
7) การจัดการเรียนรู้บทเรียนที่ปรับปรุงใหม่ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นกระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมทั้ง

8) การประเมินผลและสะท้อนผล หมายถึง กระบวนการประเมินคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์จุดอ่อน ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะการจัดการเรียนรู้ แล้วสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้สำหรับการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

9) การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ประสบการณ์ที่ผู้สอนแต่ละคนได้รับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ทุกขั้นตอนแล้วสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ของตนเอง จากนั้นจึงนำมาแบ่งปันกับผู้สอนคนอื่นๆ แล้วร่วมกันสังเคราะห์องค์ความรู้ของแต่ละคนให้เป็นองค์ความรู้ของกลุ่ม

จากหลักคิดของการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาพื้นฐานความรู้ทางวิชาการและความสอดคล้องกับสภาพภูมิศาสตร์และสังคมศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดอื่นๆ มาบูรณาการกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนประกอบด้วย 1) พันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ 2) การเพิ่มอำนาจ 3) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ 4) การเรียนรู้แบบร่วมมือ 5) การคิดไตร่ตรอง 6) แบบปฏิบัติที่ดี และ 7) การจัดการความรู้

จากที่กล่าวมาสามารถเขียนภาพแสดงกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทั้ง 9 ขั้นตอนที่ใช้เป็นกระบวนการหลักสำหรับการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 3 กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้

2.1 ความหมายของพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้

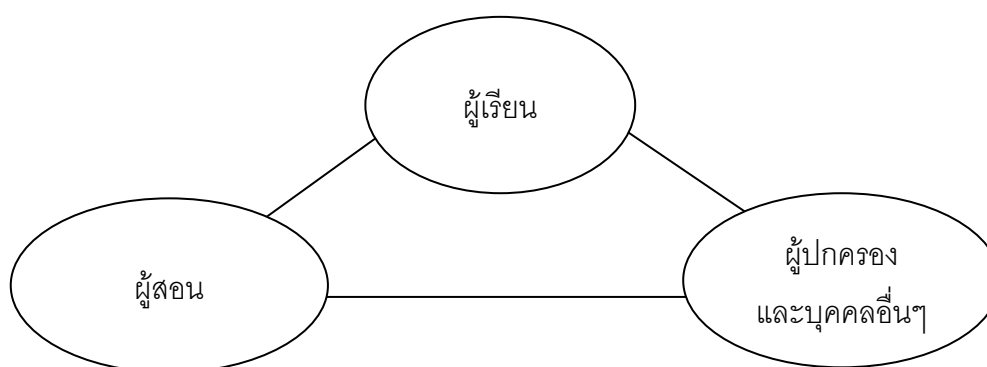
พจนานุกรมออกฟอร์ด (Oxford Advanced Learner's Dictionary. 2005: 1105) ได้ให้ความหมายของพันธมิตร (Partnership) ว่าหมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสองคนหรือองค์กรต่างๆ

ราชบัณฑิตยสถาน (2546: 781) ให้ความหมายของพันธมิตร ว่าหมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างรัฐที่จะช่วยเหลือกันตามสนธิสัญญาที่ทำไว้ เพื่อร่วมรบหรือเพื่อป้องกันร่วมกัน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การรวมกลุ่มกันของผู้สอน ตั้งแต่สองคนขึ้นไป เพื่อร่วมกันพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 รูปแบบของกลุ่มพันธมิตร

อิงแกรม และวอร์รอลล์ (Ingram and Worrall. 1993: 82) ได้กล่าวว่าการเป็นพันธมิตรระหว่างผู้สอน ผู้เรียน และผู้ปกครองจะสามารถก่อให้เกิดการเรียนรู้ต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเป็นพันธมิตรกันระหว่างผู้สอนกับผู้ปกครองซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ ต่อผู้เรียนหลายประการ เช่น แรงจูงใจของผู้เรียน การเกิดความรู้สึกร่วมกัน เป้าหมายเดียวกัน รูปแบบการเป็นพันธมิตรตามแนวคิดของ อิงแกรมและวอร์รอลล์ เป็นดังนี้



ภาพประกอบ 4 รูปแบบกลุ่มพันธมิตรตามแนวคิดของอิงแกรม และวอร์รอลล์

(Ingram and Worrall. 1993: 82)

2.3 ประโยชน์และองค์ประกอบของกลุ่มพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้

กลุ่มพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้มีลักษณะเป็นการทำกิจกรรมที่เชื่อมโยงกัน (Linked Activity) ซึ่งการเป็นกลุ่มพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้นั้นจะก่อให้เกิดประโยชน์หลายประการ เช่น ทำให้มุมมองต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนกว้างขวางขึ้น (Harrison. 1995: 29) นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มโอกาสในการพัฒนาวิชาชีพที่ทำให้การจัดการเรียนรู้ของผู้สอนมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น (Bines and Welton. 1995: 4) อีกทั้งยังเป็นวิธีการที่จะช่วยพัฒนาความสามารถของผู้สอนตลอดจนผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ (Bines and Welton. 1995: 16) นอกจากนี้การเป็นกลุ่มพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนหลายๆ คนจะมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้ (Everton and Impey. 1989: 6)

1. การร่วมกันวางแผนการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่ม
2. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กระบวนการจัดการเรียนรู้และการสังเกตผลการจัดการเรียนรู้ระหว่างกัน
3. การประเมินผลการเรียนรู้ตลอดจนการให้ระดับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละบทเรียน
4. การสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้และสิ่งที่พวกเขาเกิดการเรียนรู้
5. การนำผลการสะท้อนการจัดการเรียนรู้และความรู้ที่เกิดขึ้นมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ต่อไป

2.4 การพัฒนากลุ่มพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้

ไบน์ส และเวลตัน (Bines and Welton. 1995: 5) ได้กล่าวไว้ว่าการจะทำให้เกิดกลุ่มพันธมิตรได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีความชัดเจนในเรื่องวิสัยทัศน์และเป้าหมายของการเข้ามาเป็นพันธมิตรต่อกัน ซึ่งวิสัยทัศน์และเป้าหมายดังกล่าวก็จะต้องเป็นสิ่งที่สามารถปฏิบัติได้จริงด้วย

เกลนเน่ และ ฮิกลิงค์ (Glenny and Hickling. 1995: 58 – 61) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ไว้จำนวน 5 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

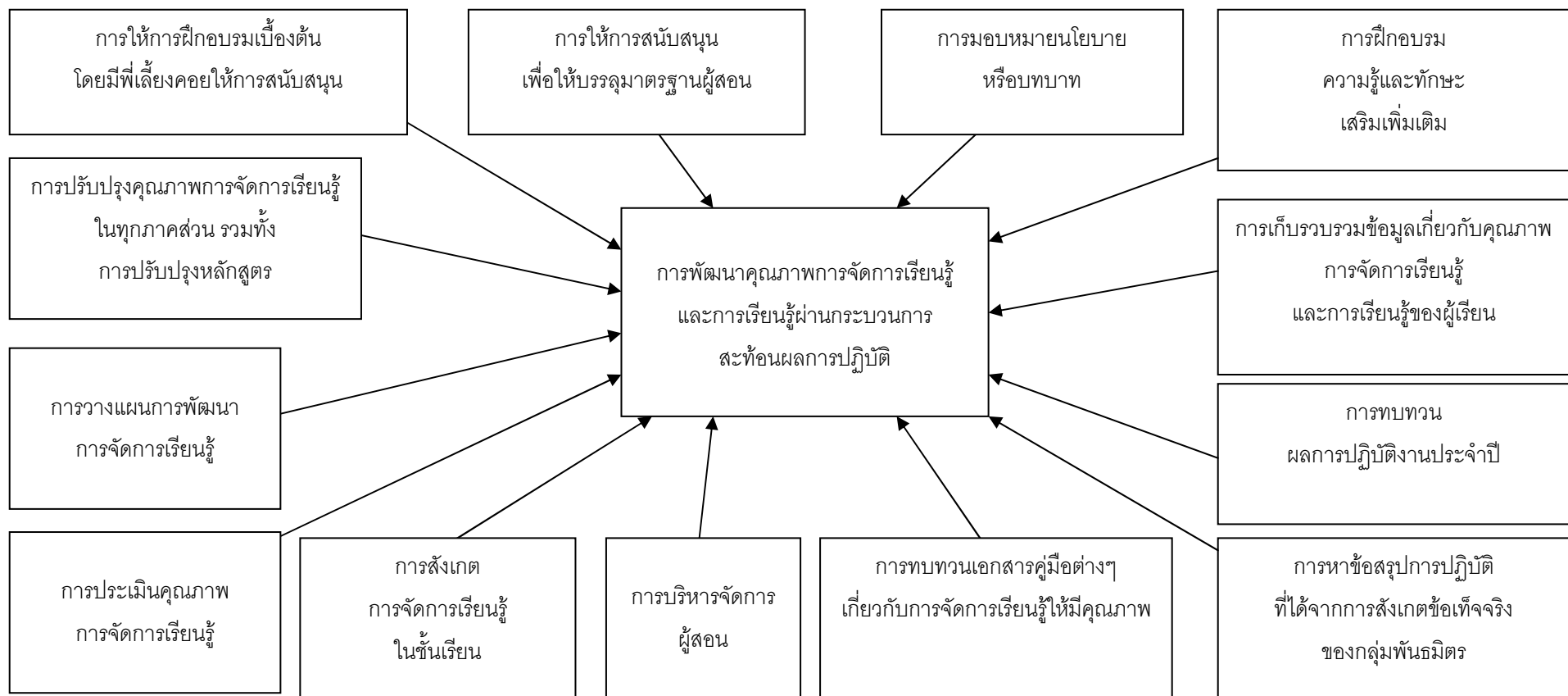
1. การทำความเข้าใจให้ตรงกันเกี่ยวกับวิสัยทัศน์และเป้าหมายของการเป็นพันธมิตรร่วมกันและการให้พันธสัญญาว่าจะเป็นพันธมิตรต่อกัน
2. การสื่อสารและให้ข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นต่อการทำงานของกลุ่มพันธมิตร
3. การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อค้นหาแนวทางการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้และการกำหนดบทบาทของสมาชิกให้ชัดเจน

4. การพัฒนาระบบประกันคุณภาพการดำเนินงานของกลุ่มพันธมิตรทั้งในด้านการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนและในด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน

5. การกำหนดแหล่งสนับสนุนการดำเนินงาน

2.5 บทบาทของสมาชิกพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้

ชอร์ว (Shaw. 1995: 35) ได้วิเคราะห์รูปแบบการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้ผ่านกระบวนการสะท้อนผลการปฏิบัติภายในกลุ่มพันธมิตรของผู้สอนไว้ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 5 การปฏิบัติภายในกลุ่มพันธมิตร ตามแนวคิดของชอร์ (Shaw.1995: 35)

2.6 พันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

กลุ่มพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้มีลักษณะเป็นการรวมกลุ่มกันของผู้สอนเพื่อพัฒนาและช่วยเหลือ แนะนำเพื่อนผู้สอนให้มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น มีมุมมองในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น (Harrison. 1995: 29; Bines and Welton. 1995: 4 – 16) ซึ่งผู้สอนที่เป็นกลุ่มพันธมิตรจะมีการทำกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้หลายๆ ประการ ดังที่อีเวอร์ตันและเอ็มเพย์ (Everton and Impey. 1989: 6) และแนวคิดของชอว์ (Shaw.1995: 35) ในการนี้ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ประเด็นหลักของพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 8 ประเด็น ได้แก่ 1) การกำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมาย 2) การสื่อสารและให้ข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นต่อการทำงาน 3) การพัฒนาระบบคุณภาพ 4) การกำหนดบทบาทของสมาชิก 5) การฝึกอบรมเบื้องต้นและการสนับสนุน 6) การฝึกอบรมความรู้และทักษะเพิ่มเติม 7) การทบทวนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ และ 8) การหาข้อสรุปจากการสังเกตข้อเท็จจริง จากนั้นได้ดำเนินการวิเคราะห์ ความสอดคล้องและการนำไปใช้ประเด็นหลักทั้ง 8 ประเด็นของแนวคิดพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้กับกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ดังตารางต่อไปนี้

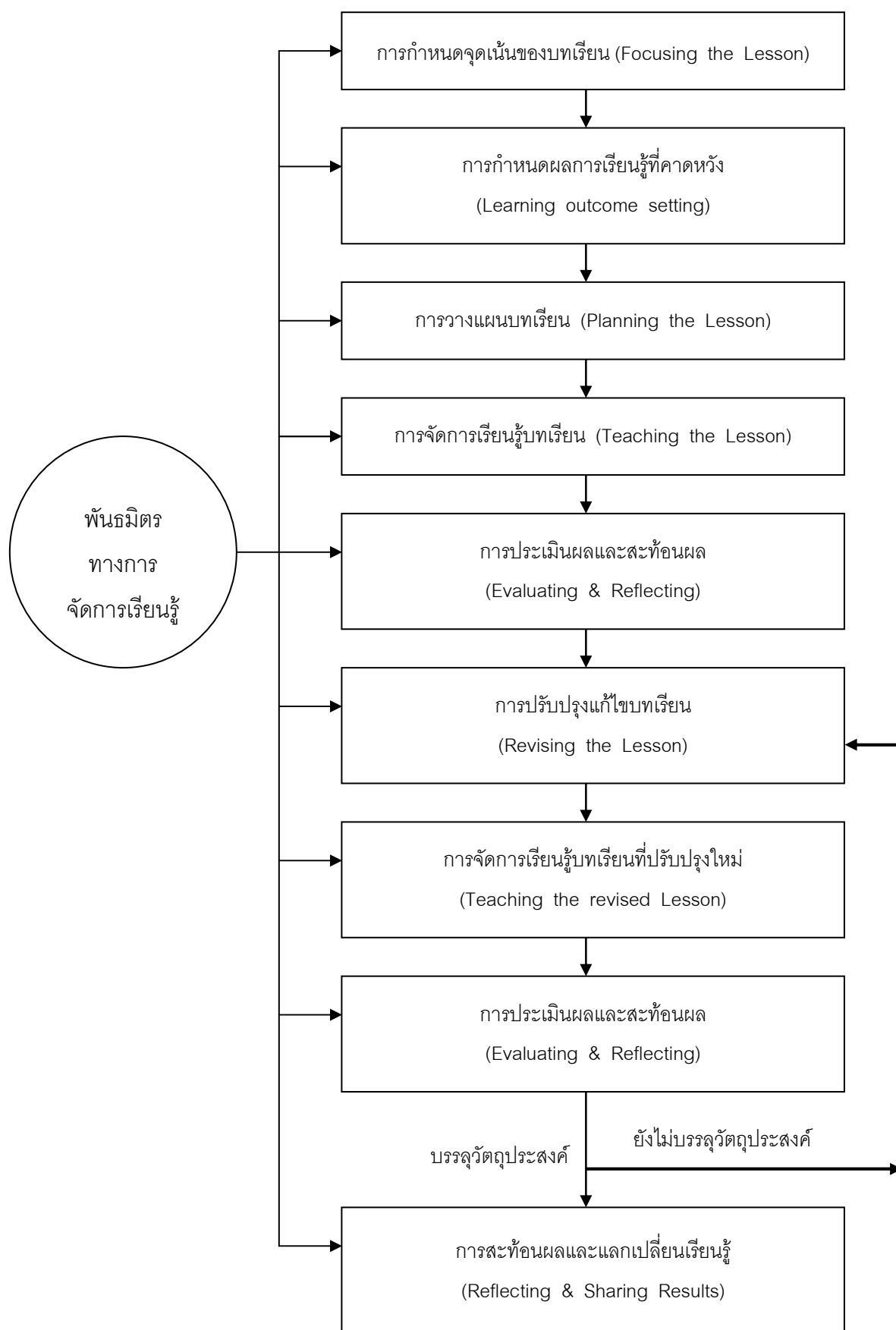
ตาราง 1 การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

พันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ / กิจกรรมหลัก	การวิจัยและพัฒนาบทเรียน									
	Foc	Goa	Pla	Tea	Eva & Ref	Rev	Ret	Eva & Ref	Ref & Sha	
1) การกำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมาย	✓									
2) การสื่อสารและให้ข้อมูลข่าวสาร ที่จำเป็นต่อการทำงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
3) การพัฒนาระบบคุณภาพ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
4) การกำหนดบทบาทของสมาชิก	✓									
5) การฝึกอบรมเบื้องต้นและการสนับสนุน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
6) การฝึกอบรมความรู้และทักษะ เพิ่มเติม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
7) การทบทวนการจัดการเรียนรู้ ให้มีคุณภาพ			✓	✓	✓	✓	✓	✓		
8) การหาข้อสรุปจากการสังเกตข้อเท็จจริง					✓			✓	✓	
สรุปการบูรณาการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

หมายเหตุ

Foc	หมายถึง	การกำหนดจุดเน้นของบทเรียน
Goa	หมายถึง	การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
Pla	หมายถึง	การวางแผนบทเรียน
Tea	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้
Eva&Ref	หมายถึง	การประเมินผลและสะท้อนผล
Rev	หมายถึง	การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน
Ret	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้บทเรียนที่ปรับปรุงใหม่
Ref& Sha	หมายถึง	การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผลจากการวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทำให้ผู้วิจัยได้นำมาบูรณาการกับกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนในทุกขั้นตอน ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 6 การบูรณาการแนวคิดพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มอำนาจ

3.1 ความเป็นมาและความหมายของการเพิ่มอำนาจ

การเพิ่มอำนาจเป็นแนวคิดที่ได้นำไปใช้ในสาขาวิชาต่างๆ (Sarah. 2003: Online; Oxaal and Barden.1997: 1) จนทำให้ยากต่อการให้ความหมายที่เฉพาะเจาะจงแน่นอนตายตัวเพียงความหมายใดความหมายหนึ่ง (Clutterbuck. 1994: 12) ซึ่งนอกจากการให้ความหมาย โดยพจนานุกรมแล้วยังมีบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ให้ความหมายของการเพิ่มอำนาจไว้อีกหลายคนโดยการเพิ่มอำนาจหมายถึง กระบวนการปรับเปลี่ยนความรู้สึกของบุคลากรหรือการพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง ตลอดจนการทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อองค์กร อันจะนำไปสู่การให้พันธสัญญา ที่จะปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร (Lashley. 2001: 38) ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการทำให้ศักยภาพที่แฝงอยู่ภายในตัวบุคคลปรากฏออกมาเป็นความจริงและการทำให้องค์กรบรรลุเป้าหมายด้วยการให้บุคลากรได้เข้ามามีส่วนร่วมกับความสำเร็จขององค์กรและเกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่รับผิดชอบ (Johnson. 1993: 32; citing Lashley. 2001: 2 – 3)

อำนาจหรือความสามารถในการกระทำ (ability to act) มีมิติมุมมอง 4 มิติ ได้แก่ (Williams et al. 1994; citing Oxaal and Barden. 1997: 1)

1. อำนาจเหนือ (Power Over) หมายถึง อำนาจที่เกี่ยวข้องกับการครอบงำผู้ใต้บังคับบัญชาให้กระทำหรือไม่กระทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง
2. อำนาจบรรลุ (Power To) หมายถึง อำนาจที่สัมพันธ์กับการมีอำนาจในการตัดสินใจหรืออำนาจที่จะสามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดจนการสร้างสรรค์สิ่งใหม่และการกระทำให้บรรลุเป้าหมาย
3. อำนาจร่วม (Power With) หมายถึง อำนาจที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการบุคลากรให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และความเข้าใจต่อการบรรลุเป้าหมายขององค์กร
4. อำนาจภายใน (Power Within) หมายถึง อำนาจที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่นในตนเอง ความตระหนักและการยอมรับตนเองซึ่งเกี่ยวกับวิธีการที่จะทำให้แต่ละบุคคลสามารถสร้างพลังให้กับตนเองได้โดยการวิเคราะห์ประสบการณ์ของตนเอง ตลอดจนการเพิ่มความเชื่อมั่นว่าตนเองมีศักยภาพและความสามารถในการกระทำสิ่งต่างๆ

จากการศึกษาเอกสารต่างๆ พบว่า การเพิ่มอำนาจ หมายถึง การส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคคลมีอำนาจในการตัดสินใจหรืออำนาจที่จะสามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดจนการสร้างสรรค์สิ่งใหม่และการกระทำให้บรรลุเป้าหมาย มีความตระหนักและการยอมรับตนเองเป็นวิธีการที่จะทำให้แต่ละบุคคลสามารถสร้างพลังให้กับตนเองหรือแรงจูงใจภายในได้ตลอดจนการเพิ่มความ

เชื่อมั่นว่าตนเองมีศักยภาพและความสามารถในการกระทำการต่าง ๆ และสามารถพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของตนเองในการปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและมีเสรีภาพในการคิดและการตัดสินใจ และการลงมือปฏิบัติ (Clutterbuck. 1994: 12; Harvey. 1994: 127; Webster's Comprehensive Dictionary. 1995: 990; Oxaal and Barden. 1997: 1; citing Williams et al. 1994; Oxaal and Barden. 1997: 1; Lashley. 2001: 38; Lashley. 2001: 2 – 3; citing Johnson. 1993: 32; Lashley. 2001: 2 – 3; citing Van Outdshorn and Thomas. 1993: 4; Sarah. 2003: Online; Oxford Advanced Learner's Dictionary. 2005: 500)

3.2 องค์ประกอบของการเพิ่มอำนาจ

การเพิ่มอำนาจเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคคลสามารถพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของตนเองในการปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องโดยการมีเสรีภาพในการคิดการตัดสินใจ และการลงมือปฏิบัติ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่ (Chamberlin.1997: 43; World Bank.2002: vi - vii)

1. การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและสารสนเทศ
2. ความสามารถหรือเสรีภาพในการเลือก
3. การมีส่วนร่วมในการคิดและการตัดสินใจ
4. ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ร่วมกัน

3.3 ประโยชน์ของการเพิ่มอำนาจ

การเพิ่มอำนาจเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการพัฒนาบุคลากรให้มีความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งมีประโยชน์หลายประการดังต่อไปนี้ (Barry. 1993: 24; citing Lashley. 2001: 4; Clutterbuck. 1994.8; Saccaro. 1994: 6; Ivancevich. 1999: 653; Gibson. 2000: 352; Lashley. 2001: 22 , 29; World Bank. 2002: 10)

1. ทำให้บุคลากรมีความสามารถในการปฏิบัติงานสูงขึ้น
2. ทำให้บุคลากรมีทัศนคติที่ดีต่อองค์กร
3. ทำให้บุคลากรสามารถตัดสินใจดำเนินการต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
4. ทำให้บุคลากรมีแรงจูงใจในการทำงานมากยิ่งขึ้น
5. ทำให้บุคลากรสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ความสามารถตลอดจนพรสวรรค์ของตนเองมาใช้ในการทำงาน
6. ช่วยลดความเสี่ยงในความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน

7. ทำให้บุคลากรสามารถเปลี่ยนแปลงการทำงานของตนเองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

8. ทำให้บุคลากรสามารถคิดและตัดสินใจได้ด้วยตนเองเพื่อการปฏิบัติงาน

9. ทำให้บุคลากรเกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน

10. ทำให้บุคลากรควบคุมการทำงานประจำและงานอื่นๆ ได้ดีขึ้น

11. ทำให้บุคลากรมีโอกาสพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ถ้าหากเปรียบเทียบคุณลักษณะขององค์กรที่มีการเพิ่มอำนาจและองค์กรที่ไม่มีการเพิ่มอำนาจจะมีความแตกต่างกันอย่างมาก ดังต่อไปนี้ (Lashley. 2001:12; citing Van Outdshoorn and Thomas. 1993)

ตาราง 2 เปรียบเทียบคุณลักษณะขององค์กรที่มีการเพิ่มอำนาจและองค์กรที่ไม่มีการเพิ่มอำนาจ

คุณลักษณะของการปฏิบัติงานของบุคลากรภายในองค์กร	
ได้รับการเพิ่มอำนาจ	ขาดการเพิ่มอำนาจ
- การยอมรับความรับผิดชอบ	- ปฏิเสธความรับผิดชอบ
- ความกระฉับกระเฉง กระตือรือร้น	- การยอมรับโดยดุษฎี
- ความเสมอภาคและเท่าเทียม	- ขี้ลาด กลัว อาย
- การสร้างสรรค์สิ่งใหม่	- ทำตามกันเป็นประเพณี ไม่มีสิ่งใหม่
- กระปรี้กระเปร่า มีกำลัง	- มีความสุขในชีวิตเพียงเล็กน้อย
- ชีวิตที่เต็มไปด้วยความสนุกสนาน	- มีปัญหาต่างๆ มากมาย
- ความคิดสร้างสรรค์	- ขาดความคิดสร้างสรรค์
- ความมีอิสระ	- ไม่เป็นอิสระ
- ความสุข	- การยอมทำตามคำสั่ง
- ความเป็นส่วนตัว	- การเข้มงวดกดขี่ให้ปฏิบัติซ้ำ ๆ
- การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสิ่งใหม่ๆ	- ขาดความกระตือรือร้น
- การเตรียมพร้อมเผชิญกับความเสี่ยง	- สิ่งเลวร้ายจะเผชิญกับความเสี่ยง
- ความพึงพอใจในงาน	- ขัดขวางความสำเร็จในการทำงาน
- ความละเอียดอ่อน ความรู้สึกไว	- ขาดความละเอียดอ่อนและความรู้สึกไว
- ใช้ความเฉลียวฉลาดสู่ความสมบูรณ์แบบ	- ไม่ใช้ความเฉลียวฉลาดมาสู่การทำงาน
- ใช้ศักยภาพที่มีอยู่ทั้งหมดของบุคลากร	- ใช้ศักยภาพเพียงบางส่วนของบุคลากร

ถ้าหากพิจารณาผลของการเพิ่มอำนาจของบุคลากรภายในองค์กรที่มีต่อบทบาทในการทำงาน จะพบว่าการเพิ่มอำนาจมีประโยชน์หลายประการดังต่อไปนี้ (Clutterbuck.1994: 52-53)

ตาราง 3 เปรียบเทียบคุณลักษณะขององค์กรก่อนและหลังการเพิ่มอำนาจ

คุณลักษณะขององค์กรที่มีต่อการเพิ่มอำนาจ	
ก่อนการเพิ่มอำนาจ	หลังการเพิ่มอำนาจ
- ความกลัว	- ความกล้า รู้ลึกทำท่าย
- การเรียนรู้เป็นสิ่งที่น่าเบื่อ	- การเรียนรู้คือการผจญภัยที่ท้าทาย
- ไม่มีความเป็นอิสระ	- มีความเป็นอิสระความคิด
- เกิดการริเริ่มเพียงเล็กน้อย	- มีการริเริ่มสิ่งใหม่ๆ มาก
- ขาดแคลนการฝึกอบรมและพัฒนา	- มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
- หลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลง	- ยอมรับการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ
- ให้ผลย้อนกลับด้วยการวิพากษ์วิจารณ์ และตำหนิตัวตน	- การให้ผลย้อนกลับได้รับการยอมรับว่าเป็นสิ่งจำเป็น
- ขาดการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์ ใหม่และประสบการณ์เดิม	- มีการสะท้อนผลการเรียนรู้
- การฝึกอบรมและการพัฒนา คือความรับผิดชอบส่วนบุคคล	- การฝึกอบรมและการพัฒนา คือความรับผิดชอบของทุกคน
- ขาดแคลนวิสัยทัศน์	- มีการแลกเปลี่ยนวิสัยทัศน์ที่ชัดเจน
- หลีกเลี่ยงการเผชิญปัญหา	- เผชิญปัญหา
- ไม่มีการติดต่อสื่อสาร	- เปิดรับการติดต่อสื่อสาร
- ระแวง สงสัย	- ไว้วางใจ

3.4 หลักการเพิ่มอำนาจ

การเพิ่มอำนาจภายในองค์กรจำเป็นต้องดำเนินการภายใต้บรรยากาศแห่งความไว้วางใจ (trust) และการสร้างความรู้สึกเชื่อมั่นและความกล้าหาญภายในตนเองแก่บุคลากรทุกคน ซึ่งจะทำให้บุคลากรมีความกล้าที่จะทำงานต่างๆ ตลอดจนเรียนรู้จากความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ (Lashley. 2001: 12) นอกจากนี้การเพิ่มอำนาจยังแบ่งออกเป็น 2 มิติ ได้แก่ 1) มิติทางด้านกายภาพ หรือสัมพันธภาพ หมายถึง ความสัมพันธ์เชิงอำนาจระหว่างผู้บริหารและผู้ปฏิบัติหรือระหว่างผู้บังคับบัญชากับผู้ใต้บังคับบัญชา และ 2) มิติทางด้านจิตวิทยาทางด้านแรงจูงใจ ซึ่งหมายถึง การให้ความสำคัญและตอบสนองต่อความต้องการภายในของบุคลากร ตลอดจนการส่งเสริมให้เกิดการรับรู้ความสามารถของตน (Lashley. 2001: 22 – 23) ซึ่งการดำเนินการเพิ่มอำนาจมีหลักการดังต่อไปนี้ (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2548; Sergiovanni. 1991: 136 – 137; Finegan. 1993; citing Clutterbuck. 1994: 51; 43; Blase. 1994 : 52 – 55 ; Harvey.1994: 127; Short and Greer. 1997: 134 – 135; Hussey. 1998: 564 – 565; Gordon. 1999 : 168; Lashley. 2001 : 12; Luthans.2005: 41 – 43)

1. การกำหนดเป้าหมายการเพิ่มอำนาจอย่างชัดเจน
2. การเปิดโอกาสให้บุคลากรแสดงความสามารถในการปฏิบัติงานและความคิดเห็น ตลอดจนการตัดสินใจและการมีส่วนร่วมต่างๆ ในการดำเนินงานขององค์กร
3. การส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างบุคลากรด้วยกันเอง และระหว่างผู้บริหารกับบุคลากร
4. การอนุญาตให้บุคลากรกระทำผิดได้อย่างมีเหตุมีผล เพื่อการเรียนรู้และการพัฒนางาน
5. การเปิดโอกาสให้บุคลากรได้ทำงานที่มีความสำคัญต่อองค์กร
6. การให้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และทรัพยากรต่างๆ ที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานของบุคลากรแต่ละคนอย่างเหมาะสม
7. การส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรมีทักษะและกระบวนการในการทำงานเป็นกลุ่มที่สามารถควบคุมและตรวจสอบการทำงานด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ
8. การให้บุคลากรสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและสารสนเทศที่จำเป็นต่อการพัฒนาการปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว
9. การให้ข้อมูลย้อนกลับการปฏิบัติงานแก่บุคลากร เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
10. การสร้างบรรยากาศแห่งความไว้วางใจซึ่งกันและกัน

11. การเปิดโอกาสให้บุคลากรมีโอกาสในการเลือกและกำหนดวิธีการปฏิบัติงานภายในขอบเขตความรับผิดชอบของตนเองโดยอิสระ
12. การให้ความช่วยเหลือและบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานของบุคลากร
13. การให้อำนาจที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมาย
14. การส่งเสริมและสนับสนุนบุคลากรให้มีความกล้าหาญในการคิดและตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและกล้าเผชิญปัญหาที่ท้าทายความคิดและความสามารถ

3.5 ขั้นตอนการเพิ่มอำนาจ

การเพิ่มอำนาจประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ จำนวน 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2548; Kouzes and Posner. 1987: 252 – 257; Oxaal and Barden. 1997:1; citing Williams et al. 1994; Randolph. 1996 : 114; Ivancevich. 1999 : 378; Lashley. 2001: 25 – 27; 117)

1. การวิเคราะห์สภาพพลังอำนาจในการปฏิบัติงานของบุคลากรตลอดจนสาเหตุที่ทำให้บุคลากรขาดพลังอำนาจ
2. การกำหนดยุทธศาสตร์และวิธีการเพิ่มอำนาจอย่างเหมาะสม
3. เตรียมความพร้อมการดำเนินการเพิ่มอำนาจ
4. การดำเนินการเพิ่มอำนาจตามขั้นตอนย่อย 9 ประการดังนี้
 - 4.1 การแจ้งบทบาทหน้าที่ขององค์กรให้บุคลากรทราบ
 - 4.2 การแจ้งให้บุคลากรทราบบทบาทหน้าที่รับผิดชอบของตนเอง
 - 4.3 การมอบอำนาจแก่บุคลากรเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
 - 4.4 กำหนดมาตรฐานความเป็นเลิศในการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน
 - 4.5 ฝึกอบรม ให้ความรู้ ทักษะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน
 - 4.6 การกระจายความรู้และข้อมูลข่าวสารให้แก่บุคลากรทราบอย่างทั่วถึง
 - 4.7 แจ้งผลการประเมินประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากร
 - 4.8 ยกย่อง ให้กำลังใจ บุคลากรที่ปฏิบัติงานได้ตามเกณฑ์ความเป็นเลิศในการปฏิบัติงาน
 - 4.9 ปฏิบัติต่อบุคลากรทุกคนด้วยความเคารพและให้เกียรติ
5. การประเมินผลการเพิ่มอำนาจ

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มอำนาจ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มอำนาจ พบว่า มีผู้ดำเนินการวิจัยไว้หลายคน ดังต่อไปนี้

อารี แดงอุทัย (2540) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเพิ่มอำนาจในงานกับความยืดหยุ่น ผูกพันต่อโรงเรียนของพนักงานผู้สอนในโรงเรียนเทศบาล ผลการวิจัยพบว่า การเพิ่มอำนาจในการทำงานส่งผลให้พนักงานผู้สอนเกิดความรักและความผูกพันต่อโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมชาย บุญศิริเกสซ์ (2545) ได้ทำการศึกษาการเพิ่มอำนาจในการทำงานของผู้สอน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตการศึกษา 8 ผลการวิจัยพบว่า การเพิ่มอำนาจของผู้สอนด้วยการให้ทำงานอย่างอิสระ การมีส่วนร่วมในการทำงาน การประเมินตนเองและพร้อมรับการตรวจสอบ ส่งผลต่อพลังอำนาจในการทำงานของผู้สอนได้แก่ คุณภาพของผลงาน ความเพียรในการทำงาน ความพึงพอใจในการทำงาน ความมีน้ำใจในการทำงาน และความเชี่ยวชาญในการทำงาน

กาญจนา ทรรพนันท์ (2547) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเพิ่มอำนาจในงานกับความผูกพันต่อองค์กรของผู้สอนในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครกลุ่มศรีนครินทร์ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยการเพิ่มอำนาจต่างๆ ได้แก่ คุณภาพของผลงาน ความเพียรในการทำงาน ความพึงพอใจในการทำงาน ความมีน้ำใจในการทำงานและความเชี่ยวชาญในการทำงาน มีอิทธิพลต่อความผูกพันต่อองค์กรของผู้สอนในด้านความศรัทธา ความทุ่มเทและความภักดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมชาย บุญศิริเกสซ์. 2545: 57 – 58; อ้างอิงจาก ริทซ์ค (Reitzug. 1994: 292) ได้ศึกษาการเพิ่มอำนาจของผู้สอน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การเพิ่มอำนาจของผู้สอน พบว่า วิธีการเพิ่มอำนาจของผู้สอน 3 ประการ ได้แก่

1. การสนับสนุน (support) ทรัพยากรและสิ่งจำเป็นในการทำงาน สนับสนุนให้มีสิทธิมีเสียง แสดงความคิดเห็นวิพากษ์วิจารณ์ เคารพความคิดเห็น สนับสนุนความเชื่อมั่นในตนเองของผู้สอน ให้กำลังใจในการพึ่งพาอุปสรรค ทำความหวังให้เป็นจริง ให้ผู้สอนทราบทิศทางการพัฒนา และค้นคว้าหาความรู้เพื่อพัฒนาการทำงาน พัฒนาตนเองและกลุ่มงาน

2. การอำนวยความสะดวก (facilitator) ให้มีความสำคัญในทุกสิ่งรอบด้านที่จะช่วยเพิ่มอำนาจการทำงาน จัดสภาพแวดล้อมให้ผู้สอนได้ทำงานเต็มกำลังความสามารถกระตุ้นผู้สอนให้ใช้ความคิด ทฤษฎี หลักวิชา เป็นจุดเริ่มของการพัฒนางาน พัฒนาตนเองให้ผู้สอนมีทางเลือกในการทำงาน

3. การนำไปสู่การปฏิบัติให้เป็นจริง (possibility) ให้ผู้สอนได้ปฏิบัติตามความคิดหรือการทำให้ความคิดของผู้สอนเป็นความจริงในทางปฏิบัติ พัฒนาผู้สอนให้ก้าวหน้าสู่ความเป็นผู้เชี่ยวชาญ

มัวลี สมิท และสันการัน (สมชาย บุญศิริเกสัช . 2545: 125 – 127; อ้างอิงจาก Mouly , Smith and Sankaran. 1999) ได้ดำเนินการศึกษาการเพิ่มอำนาจการทำงานของบุคลากรพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออำนาจของบุคลากร ได้แก่

1. การมีเป้าหมายของงาน เป้าหมายขององค์กรที่ชัดเจน
2. บุคลากรทุกฝ่ายรับรู้ภารกิจที่ชัดเจน และเข้าใจภาระงานที่ถูกต้อง
3. ผู้บริหารมีความเข้มแข็งและมีภาวะผู้นำ
4. สายการบังคับบัญชาที่ชัดเจนและกระชับ
5. ฝ่ายบริหารให้การส่งเสริมและสนับสนุนทรัพยากรที่จำเป็นต่อการทำงาน

แก่บุคลากรอย่างเหมาะสม

6. ใ้การฝึกอบรมทักษะและความสามารถ และมีการติดต่อสื่อสารภายในองค์กรที่ชัดเจนและทั่วถึง

7. มีการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเพียงพอ
8. บุคลากรมีความไว้วางใจซึ่งกันและกัน
9. มีการให้รางวัล และยกย่องอย่างเหมาะสม
10. บุคลากรศึกษาหาความรู้อยู่ตลอดเวลา เรียนรู้จากความผิดพลาด
11. กลุ่มงานมีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จได้รับการสนับสนุน

ในด้านความรู้และทักษะต่างๆ อย่างเหมาะสม

12. บุคลากรมีความคาดหวังในการทำงาน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และมีความพากเพียรพยายามในการทำงาน

13. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลากรภายในองค์กร

แจ๊คสันและบาบารา (Jackson and Babara. 2000) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเพิ่มอำนาจของผู้สอน กับความรับผิดชอบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ผลการศึกษาวิจัย พบว่าการเพิ่มอำนาจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรับผิดชอบในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนเกิดความรู้สึกเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่าการเพิ่มอำนาจให้กับบุคลากรในองค์กร โดยเฉพาะผู้สอนจะทำให้มีประโยชน์ต่อการพัฒนาความสามารถในการปฏิบัติงานทั้งในด้านการจัดการเรียนรู้และด้านอื่นๆ เกิดความผูกพัน ความทุ่มเททำงานเพื่อองค์กรและความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตน

3.7 การเพิ่มอำนาจกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

การเพิ่มอำนาจเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนพัฒนาความสามารถของตนเองในการปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่อง โดยการมีเสรีภาพในการคิด การตัดสินใจและการลงมือปฏิบัติ จากงานวิจัยของ อารีแดง อุทัย (2540) สมชาย บุญศิริภัสส์ (2545) กาญจนา ทรรพนันท์ (2547) ริชชัค (Reitzug. 1994) และมูลี สมิธ และสันการัน (Mouly; Smith and Sankaran. 1999) ตลอดจนงานเขียนของแวนเอาท์สฮอร์นและโทมัส (Van Outdshoorn and Thomas. 1993; citing Lashley. 2001: 12) และคลัทเตอร์บัค (Clutterbuck.1994: 52 – 53) ทำให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการเพิ่มอำนาจมีความจำเป็นที่จะต้องนำมาบูรณาการกับกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน โดยผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นหลักของการเพิ่มอำนาจ จำนวน 4 ประเด็น ได้แก่ 1) การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและสารสนเทศ 2) เสรีภาพในการคิดและตัดสินใจ 3) การมีส่วนร่วมในการคิดและการตัดสินใจ และ 4) ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ร่วมกัน ซึ่งการเพิ่มอำนาจก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้สอนหลายประการ เช่น ก่อให้เกิดการยอมรับในความรับผิดชอบ ส่งเสริมความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมและกระตุ้นผู้สอนให้ใช้ศักยภาพที่มีอยู่ทั้งหมดในตนเองเพื่อปฏิบัติงาน มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีการสะท้อนผลการเรียนรู้ มีการแลกเปลี่ยนวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนก่อให้เกิดบรรยากาศความไว้วางใจมากกว่าความหวาดระแวง นอกจากนี้ ในกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนมีลักษณะสำคัญประการหนึ่ง คือ การทำงานร่วมกันเป็นชุมชนทางวิชาการเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนผู้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องได้รับการเพิ่มอำนาจในการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการเพิ่มอำนาจไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ดังตารางต่อไปนี้

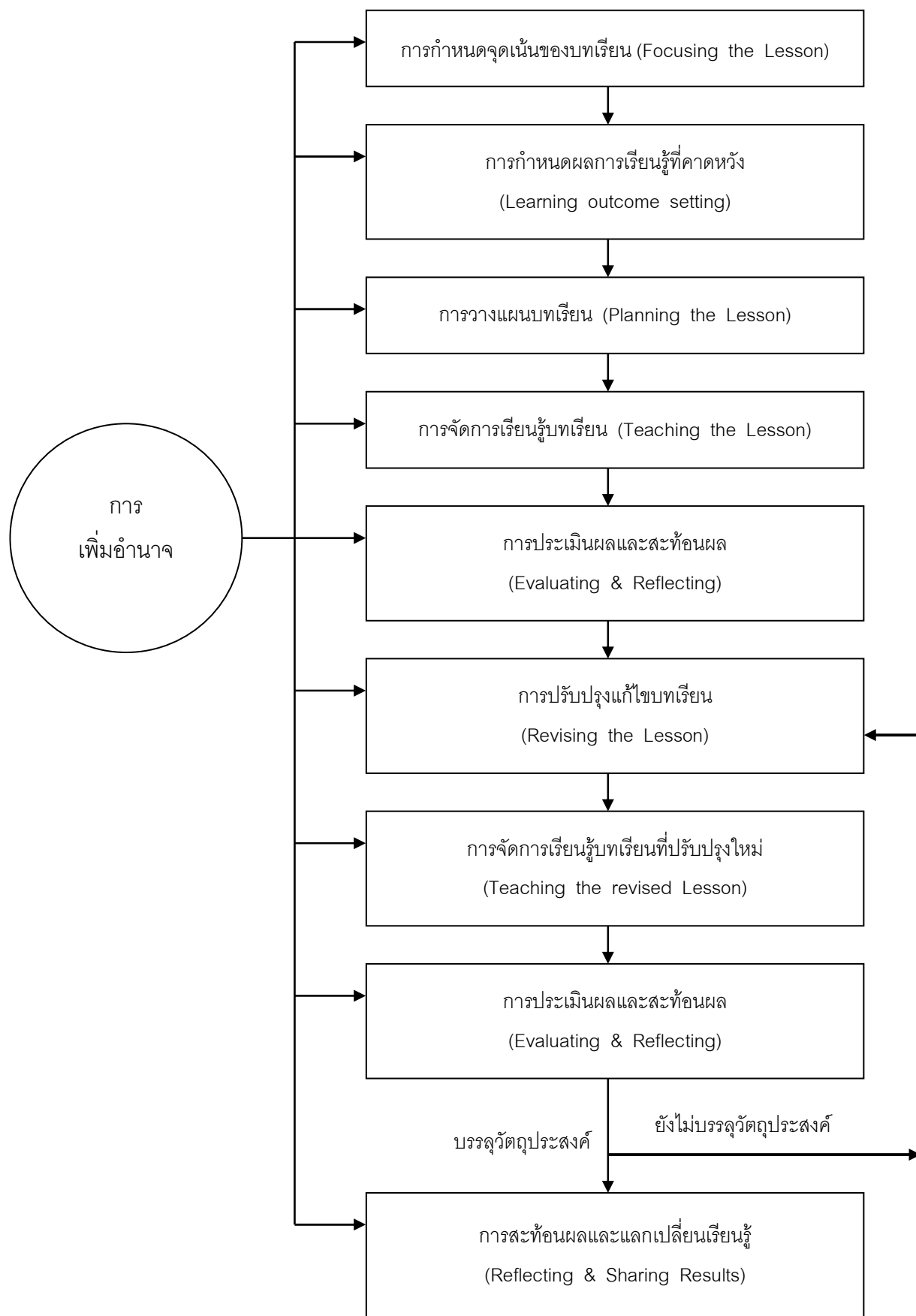
ตาราง 4 การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการเพิ่มอำนาจไปใช้กับการวิจัย
และพัฒนาบทเรียน

การเพิ่มอำนาจ / กิจกรรมหลัก	การวิจัยและพัฒนาบทเรียน								
	Foc	Goa	Pla	Tea	Eva & Ref	Rev	Ret	Eva & Ref	Ref & Sha
1) การเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร และสารสนเทศ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2) เสรีภาพในการคิด และตัดสินใจ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3) การมีส่วนร่วมในการคิด และการตัดสินใจ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4) ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ ร่วมกัน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
สรุปการบูรณาการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ

Foc	หมายถึง	การกำหนดจุดเน้นของบทเรียน
Goa	หมายถึง	การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
Pla	หมายถึง	การวางแผนบทเรียน
Tea	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้
Eva&Ref	หมายถึง	การประเมินผลและสะท้อนผล
Rev	หมายถึง	การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน
Ret	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้บทเรียนที่ปรับปรุงใหม่
Ref& Sha	หมายถึง	การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผลจากการวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการเพิ่มอำนาจไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทำให้ผู้วิจัยได้นำมาบูรณาการกับกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนในทุกขั้นตอนดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 7 การบูรณาการแนวคิดการเพิ่มอำนาจกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

4.1 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Action Learning) หรือเรียกย่อๆ ว่า AL เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ได้กล่าวถึงมาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติถือกำเนิดขึ้นโดย เร็ก รีวานส (Reg Revans) นักฟิสิกส์ชาวอังกฤษผู้ได้ชื่อว่าเป็นบิดาแห่งการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ซึ่งแนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติแต่เดิมไม่ได้รับการยอมรับเท่าใดนักเนื่องจากการอธิบายแนวความคิดหลักของการเรียนรู้จากการปฏิบัติยังไม่มี ความชัดเจนมากนัก แต่ในปัจจุบันการเรียนรู้จากการปฏิบัติได้รับความสนใจอย่างมากโดยเป็นที่ต้องการขององค์กรทุกประเภทที่ต้องการพัฒนาประสิทธิภาพโดยอาศัยทรัพยากรที่มีอยู่ภายในองค์กรเป็นปัจจัยหลักในการพัฒนาซึ่งแนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัตินี้นอกจากจะนำไปใช้ในทางธุรกิจแล้วยังถูกนำไปใช้ในทางการศึกษาและโรงเรียนอีกด้วย (Ingils. 1994: xi – 4) การเรียนรู้จากการปฏิบัติได้ผสมผสานแนวคิดของการสะท้อนผลกลับ (reflection) และการปฏิบัติ (action) เข้าด้วยกัน โดยเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ที่ได้รับ การพิจารณาเข้าไปเข้ามาถึงเหตุการณ์ที่ผ่านมาในอดีต การทำความเข้าใจกับการกระทำของตนเอง และการค้นหาแนวทางปฏิบัติใหม่ๆ ที่เป็นไปได้ แนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติมีความเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นจะต้องการอาศัยกระบวนการสะท้อนผล (reflection) ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้การเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การสนทนาเชิงสาเหตุหรือการสนทนาเพื่อสืบสาวสาเหตุ (causal conversation) ก็เป็นกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่ง (McGill and Brockbank : 2004: 13 – 14)

ปัจจุบันเทคนิคการเรียนรู้จากการปฏิบัติเป็นที่แพร่หลายและได้รับการยอมรับเป็นอย่างมาก โดยได้มีผู้ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติไว้อย่างหลากหลาย อาทิ เพดเลอร์ (Pedler. 1996) และการ์เรท (Garratt. 1997) ได้ให้คำอธิบายว่าการเรียนรู้ จากการปฏิบัติว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ (learning process) ที่ต่อเนื่องกันของกลุ่มบุคคลกลุ่มเล็กๆ เพื่อร่วมกันขบคิดทำความเข้าใจร่วมกันพัฒนา แก้ไขปัญหาจริงที่เกี่ยวข้องกับงาน และเอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาทั้งบุคคล กลุ่ม และองค์กร นอกจากนี้ในระยะเวลาต่อมาได้มีผู้พยายามนำแนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ มาสร้างเป็นโปรแกรมการเรียนรู้ (learning program) อีกทั้งยังมีผู้นำไปประยุกต์เข้ากับการทำงานในองค์กรอีกด้วย

การเรียนรู้จากการปฏิบัติจะมีการมีการแลกเปลี่ยนและเรียนรู้ประสบการณ์ซึ่งกันและกัน เป็นกระบวนการที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้แก่บุคลากรในองค์กรให้สามารถปรับเปลี่ยน มุมมอง ค้นหาปัญหาสำคัญขององค์กรในปัจจุบัน โดยมีผู้ร่วมงานรวมกลุ่มวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็น กระบวนการ มีการประยุกต์ใช้ทางเลือกที่ผ่านการกลั่นกรองแล้ว โดยมีผู้สนับสนุนและเฝ้าติดตามผล การดำเนินงาน ผู้ร่วมกิจกรรมจะร่วมกันรับผิดชอบผลจากการปฏิบัตินั้น และเรียนรู้สิ่งที่เกิดขึ้น จากการปฏิบัติเพื่อปรับใช้ในการปฏิบัติงานในอนาคต การเรียนรู้จากการปฏิบัติมีความแตกต่างจาก การเรียนรู้ประเภทอื่น คือ จะให้ความสำคัญต่อประเด็นที่กลุ่มเห็นว่าเป็นปัญหาหรืออุปสรรคจริง ในการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายควรค่าแก่การพิจารณาหาหนทางแก้ไข

4.2 ความหมายของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติสรุปได้ว่าการเรียนรู้ จากการปฏิบัติ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่บุคคลกลุ่มหนึ่งมารวมกลุ่มกันและมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหรือการปรับปรุงและพัฒนางาน โดยมีการวิเคราะห์สภาพปัญหาและ ความต้องการ การวางแผนการดำเนินการ การลงมือปฏิบัติควบคู่ไปกับการปฏิบัติงานจริง หรือการใช้งานเป็นฐานของการพัฒนา และการตรวจสอบผลการปฏิบัติ นอกจากนี้ยังต้อง มีการสะท้อนผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง (วีระวัฒน์ ปันนิตมัย. 2545; สุชาติ รังสินันท์. 2545: 73; Garratt. 1991: 45; Pedler.1991: xxiv; Ingils.1994: 1 – 3; Kember. 2000: 35; McGill and Brockbank. 2004: 13)

4.3 ทฤษฎีพื้นฐานของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

เรก ริวานส (Reg Revanse) ได้ระบุทฤษฎีของการเรียนรู้จากการปฏิบัติว่าการกระทำกับ การเรียนรู้ต้องเกิดควบคู่กันไป “There is no learning without action and no action without learning” โดยอธิบายว่าองค์การซึ่งประกอบด้วยบุคคลจะไม่สามารถเจริญก้าวหน้าถ้าระดับของการ เรียนรู้ (L : Learning) ไม่เท่ากับหรือมากกว่าระดับของการเปลี่ยนแปลง (C : Change) ที่ได้รับ ($L \geq C$) นอกจากนี้ยังมีความเห็นว่าการเรียนรู้ประกอบด้วยพื้นฐาน 2 ประการ คือ P (Programmed Knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ คำสอน คำแนะที่มีอยู่แล้ว ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบใด เช่น ความจำ การบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร เทปเสียง ซึ่งสามารถเข้าถึงได้แม้ว่าจะใช้ระยะเวลาในการค้นหาก็ตามซึ่ง Programmed Knowledge นี้จะเป็นวัตถุดิบของผู้ที่ต้องการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ซึ่งผู้ที่มีความรู้ ประเภทนี้มากๆ เราจะเรียกเขาว่าผู้เชี่ยวชาญ ปัจจัยสำหรับการเรียนรู้อีกประการหนึ่ง คือ Q (Questioning Insight) คือ ความสามารถในการตั้งคำถามที่ถูกต้องเมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์

ปัญหาความไม่ชัดเจนต่างๆ และไม่มีผู้ใดให้คำตอบที่ถูกต้องได้อย่างมั่นใจซึ่งสถานการณ์เช่นนี้เองที่เป็นหัวใจของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ นั่นคือ $L = P + Q$ (Ingils. 1994: 7-10)

นอกจากนี้ เรก ริวานส ได้ให้คำแนะนำว่าผู้เข้าร่วมการเรียนรู้จากการปฏิบัติแต่ละคนควรจะตั้งคำถามต่อไปนี้แก่ตนเองเสียก่อน ได้แก่

1. เราหรือองค์กรของเราคือใคร คำถามนี้เป็นคำถามที่ต้องพยายามค้นหาคำตอบให้ได้อย่างแท้จริง

2. ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นกับเราหรือองค์กรของเราในขณะนี้คืออะไร

3. เราหรือองค์กรของเราสามารถทำอะไรได้บ้างและจะวางแผนดำเนินการอย่างไร

การตอบคำถามข้อที่ 1 – 3 จะทำให้ผู้ปฏิบัติเกิดการเกิดความเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นและยังทำให้มองเห็นผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในการปฏิบัติตามแผนการของบุคลากรทั้งที่เป็นผลกระทบในระดับบุคคลและผลกระทบในระดับองค์กร

คำถามสามข้อแรกจะทำให้มีความรู้และความเข้าใจในตัวปัญหาที่เกิดขึ้นซึ่งเมื่อตอบคำถามได้แล้วจึงตอบคำถามในชุดที่สองต่อไปนี้

4. ใครคือผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เราจะกระทำ ใครคือบุคคลที่สามารถชี้แนะมุมมองที่ถูกต้องแท้จริงได้อย่างเหมาะสม

5. ใครที่จะให้ความดูแลเอาใจใส่การดำเนินการแก้ไขปัญหตามแผนที่กำหนดไว้

6. ใครคือบุคคลที่มีอำนาจในการดำเนินการ ใครที่ควบคุมแหล่งทรัพยากรต่างๆที่สามารถนำมาใช้ในการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์

คำถามทั้ง 6 ข้อนี้เป็นคำถามพื้นฐาน ของการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยอาศัยแนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ซึ่งการเรียนรู้จากการปฏิบัติต้องอาศัยการลงมือทำมากกว่าการพูดแสดงความคิดเห็นแต่เพียงอย่างเดียว

ต่อมา มาร์ควอร์ท (วีระวัฒน์ ปันนิตามัย. 2545: 25; อ้างอิงจาก Marquardt. 1999) ได้พัฒนาสมการของการเรียนรู้ใหม่ โดยเพิ่มกระบวนการสะท้อนหรือการคิดใคร่ครวญ (Reflection) และการดำเนินการแก้ไขทดลองเพื่อการเรียนรู้ (Implementation) ดังนี้ $L = P + Q + R + I + R$ โดยกระบวนการคิดใคร่ครวญจะมีความสำคัญมากต่อการเรียนรู้

4.4 ข้อตกลงเบื้องต้นของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

แมคกิลและบร็อกแบงค์ (McGill and Brockbank. 2004: 18 – 25) ได้ระบุข้อตกลงเบื้องต้นของการเรียนรู้จากการปฏิบัติไว้ดังต่อไปนี้

1. ความสมัครใจเป็นธรรมชาติของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Voluntary nature of action learning) ผู้เข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติจะต้องเข้าร่วม ด้วยความสมัครใจซึ่งจะทำให้พวกเขาเกิดความตระหนักในการตัดสินใจเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้จากการปฏิบัติไม่สามารถดำเนินไปได้ในขณะที่ผู้เข้าร่วมถูกบังคับเข้ามา ความสมัครใจจะทำให้เกิดความพร้อมและเต็มใจในการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติ การต่อต้านกระบวนการเรียนรู้จะทำให้เกิดผลในทางลบ การเข้ามาด้วยความสมัครใจจะทำให้การดำเนินการมีความราบรื่นและเป็นไปในทางสร้างสรรค์ภายใต้ความไว้วางใจและการเปิดเผย

2. การรักษาความลับและความไว้วางใจ (Confidentiality and trust) การรักษาความลับคือเงื่อนไขเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ซึ่งหมายถึงการที่สมาชิกในกลุ่มจะไม่เปิดเผยรายละเอียดของสมาชิกคนอื่นๆ สมาชิกกลุ่มแต่ละคนอาจจะดำเนินการอย่างไรก็ได้ตามความคิดเห็นของเขา การรักษาความลับในลักษณะนี้จะเป็พื้นฐานของความไว้วางใจในเรื่องต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นภายในกลุ่มสมาชิกซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้และการพัฒนา

3. การยอมรับองค์ประกอบทั้งหมดของขอบเขตการเรียนรู้ (Recognition of all the domains of learning) การเรียนรู้ตามประเพณีนิยมมุ่งเน้นเฉพาะการทำให้เกิดความรู้ในสิ่งที่เรียนหรือพัฒนาการทางด้านสติปัญญาและการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดและการแสวงหาเป็นหลัก แต่ทั้งนี้ก็มีได้หมายความว่าไม่มีความสำคัญ ซึ่ง บลูม (Bloom) ได้กำหนดขอบเขตของการเรียนรู้ (domains of learning) ไว้ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการรู้คิด ด้านความรู้สึก และด้านการปฏิบัติ ถ้าหากการเรียนรู้ถูกจำกัดอยู่เฉพาะด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น ก็จะส่งผลกระทบต่อด้านอื่นๆ ที่เหลือและจะทำให้ผลการเรียนรู้เกิดขึ้นในขอบเขตที่จำกัดตามไปด้วย การจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ที่มุ่งเน้นการทำให้เกิดความรู้โดยไม่ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ด้านความรู้สึกและการปฏิบัติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงที่จะต้องอาศัยผลการเรียนรู้หลายๆ ด้าน มาบูรณาการเข้าด้วยกัน สำหรับกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัตินั้นขอบเขตการเรียนรู้ทางด้านความรู้สึกและการปฏิบัติจะเป็นสิ่งสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาอย่างแท้จริง

4. ความมีอิสระและการได้รับประโยชน์ร่วมกัน (Autonomy and mutuality) การเรียนรู้จากการปฏิบัติไม่ใช่เครื่องมือสำหรับการพัฒนาบุคคลคนใดคนหนึ่งเท่านั้น แต่การเรียนรู้จากการปฏิบัติเริ่มต้นโดยการที่สมาชิกแต่ละคนนำประเด็นปัญหาของตนเองมาสู่กลุ่มสมาชิก แล้วจึงร่วมกันออกแบบการแก้ไขปัญหามาและแนวทางการปฏิบัติที่เป็นไปได้

5. การเรียนรู้เชิงสังคมและกระบวนการร่วมมือ (Learning as a social and collaborative process)

6. ผู้เรียนรู้เปรียบเสมือนรูปแบบของความเพียบพร้อมมากกว่าการขาดแคลน (Learner as a model of abundance rather than deficiency) หมายถึงในกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่สมาชิกกลุ่มจะนำประสบการณ์ทั้งหมดที่ตนเองมีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์ภายในกลุ่มโดยประสบการณ์ของสมาชิกแต่ละคนจะเป็นแหล่งความรู้สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับประเด็นปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น

7. การสร้างความแตกต่าง (Making a difference) การทำงานโดยใช้กระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติส่งผลต่อการมีมุมมองเชิงบวกในชีวิต

8. ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ส่วนบุคคล (Personal responsibility for learning) เป็นหลักการพื้นฐานของกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเป็นผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการแก้ไขปัญหามาด้วยตัวของเขาเอง สมาชิกคนอื่นไม่ควรคิดและตัดสินใจแทน แต่ควรจะทำให้เขาสามารถมีความเข้าใจต่อสถานการณ์ที่เขากำลังประสบอยู่มากกว่า โดยใช้วิธีการตรวจสอบผ่านกระบวนการสะท้อนผลเพื่อให้เกิดการตัดสินใจและการปฏิบัติที่มีศักยภาพ

9. การสนับสนุนและความท้าทาย (Support and challenge) กลุ่มการเรียนรู้จากการปฏิบัติสามารถให้การสนับสนุนสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนาและการเรียนรู้ เช่น การตรวจสอบความต้องการอย่างมีวิจารณญาณ การวัดผลความสำเร็จของการปฏิบัติงาน การให้ การสนับสนุน เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้จากการปฏิบัติหากแต่ยังไม่เพียงพอ เนื่องจากการให้การสนับสนุนสามารถก่อให้เกิดประโยชน์ต่างๆ ได้ส่วนความ ท้าทายก็เป็นสิ่งเชื่อมโยงประสานกับการให้การสนับสนุน

10. ความสามารถในการเห็นมุมมองของผู้อื่น (Empathy) ศูนย์กลางของการเรียนรู้จากการปฏิบัติคือการเข้าใจว่าบุคคลอื่นมีความคิดหรือความเชื่ออย่างไร เมื่อเขาแสดงความคิดเห็นออกมา การเรียนรู้ที่จะเห็นมุมมองของผู้อื่นเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการพัฒนาบุคคลนั้นรวมทั้งการประสบความสำเร็จของกลุ่มด้วย

11. คุณภาพของความตั้งใจ (Quality of attention) ลักษณะเด่นของการเรียนรู้จากการปฏิบัติคือระดับและคุณภาพของความเอาใจใส่และความตั้งใจของสมาชิกแต่ละคนที่มีให้

ต่อกระบวนการเรียนรู้ ในกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติผู้นำเสนอประเด็นปัญหาคือผู้ที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุดส่วนสมาชิกคนอื่น ๆ

12. การพัฒนา (Development takes time) การเรียนรู้จากการปฏิบัติเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้อาจนำประเด็นการอภิปรายที่ต้องการแนวทางพัฒนาและการปฏิบัติ การสะท้อนผลกลับต่อประเด็นเหล่านั้นอาจจะต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการยาวนานซึ่งประเด็นเหล่านั้นจะได้รับการพิจารณาตรวจสอบในระหว่างการประชุมกลุ่ม และเมื่อได้ข้อสรุปแล้วจึงนำไปดำเนินการต่อไป

13. การมีคุณลักษณะใฝ่รู้ (Spirit of enquiry) การเรียนรู้จากการปฏิบัติสามารถเป็นแบบอย่างของรูปแบบการเรียนรู้และการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ ได้เป็นอย่างดี แต่คุณสมบัติดังกล่าวก็มิได้เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ ซึ่งถ้าหากการดำเนินการได้ละเอียดหรือไม่ให้ความสำคัญกับองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งแล้ว ก็อาจจะทำให้ผลการดำเนินการเป็นไปในทางตรงกันข้าม

4.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

วีระวัฒน์ ปันนิตามัย (2545: 31) ได้ระบุประโยชน์ของการเรียนรู้จากการปฏิบัติไว้ดังนี้

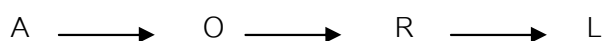
1. ช่วยในการแก้ไขปัญหาการทำงานที่ยากและท้าทายความสามารถของผู้ปฏิบัติ
2. ช่วยสร้างกลุ่มทำงานที่เหนียวแน่น ร่วมกันแก้ไขปัญหาอย่างตรงจุด ประหยัด และคุ้มค่า
3. พัฒนาระบบการคิด การเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิก ให้มีความคิดสร้างสรรค์
4. สร้างความสัมพันธ์ การสื่อสารที่ดีต่อกัน มีส่วนในการสร้างภาวะผู้นำในองค์กร
5. ช่วยสร้างวัฒนธรรมการทำงานที่ตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี

4.6 การเรียนรู้จากการปฏิบัติเพื่อการพัฒนาบุคลากร

ความจำเป็นของการฝึกอบรมบุคลากรในการปฏิบัติงาน (Training Need) นั้น เป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งสำหรับองค์กร เพราะถ้าหากบุคลากรขาดความรู้ ทักษะและเจตคติที่ดีต่อองค์กรแล้วเขาย่อมไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มศักยภาพ ทำให้การทำงานไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ดังนั้น ถ้าหากต้องการให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามเป้าหมายขององค์กร จำเป็นอย่างยิ่งที่พวกเขาเหล่านั้นจะต้องมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีต่อองค์กรและต่องานที่เขาปฏิบัติการณ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติเป็นเทคนิคหนึ่งที่ช่วยให้บุคลากรได้มีโอกาสเสริมความรู้ความสามารถ พัฒนาทักษะในการปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้นซึ่ง สมโภชน์ นพคุณ (2545: 150 – 155) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้จากการปฏิบัติว่าเป็นการพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะของบุคลากรในองค์กรโดยเป็นกระบวนการ

จัดการเรียนรู้ให้ผู้ปฏิบัติงานเรียนรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์ในงานจริงๆ การเรียนรู้จากการปฏิบัติ เป็นการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและต่อเนื่องของบุคคลทุกคน หากการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ในงาน ที่รับผิดชอบ โดยมีการวางแผนและเตรียมการพอสมควรก็จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่คุ้มค่าและมี คุณค่ายิ่งต่อผู้ปฏิบัติงาน

กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติจริง มีขั้นตอนและวงจรง่ายๆ ที่สามารถ อธิบายได้ดังนี้



A = Action คือ การลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสบการณ์จริง

O = Observation คือ การสังเกต ตรวจสอบว่าในการปฏิบัติจริงนั้น
มีปัญหา อุปสรรค ข้อจำกัด อะไร อย่างไร

R = Reflection คือ การสะท้อนความคิด ทบทวนสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้น
ทั้งสิ่งที่เป็นต้นเหตุและผล รวมทั้งปัจจัยแวดล้อมต่างๆ
เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความเกี่ยวพันของปัจจัยต่างๆ

L = Learning คือ ความรู้ความเข้าใจ และทักษะการปฏิบัติงานที่ได้รับ
สามารถปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติใหม่ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
สามารถเป็นบุคคลที่เกิดการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา
เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต และปฏิบัติงานด้วยความชาญฉลาด

การเรียนรู้จากการปฏิบัติ เป็นกระบวนการที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาบุคคล เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มบุคคล เพื่อการแก้ไขปัญหา อุปสรรค ข้อบกพร่องในงานที่ปฏิบัติพร้อมกับ ทำให้เกิดบทเรียนด้วยตนเองในการพัฒนาปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพต่อไป

การพัฒนาบุคลากรให้มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเปรียบเสมือนการเพิ่มสมรรถนะและ ความสามารถขององค์กรในการแข่งขันกับองค์กรอื่นๆ ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จซึ่งการที่จะ พัฒนาบุคลากรให้มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องนั้นจำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศนองค์กร ใหม่ผ่านกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติดังต่อไปนี้

ตาราง 5 การปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์องค์กรเสียใหม่ผ่านกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

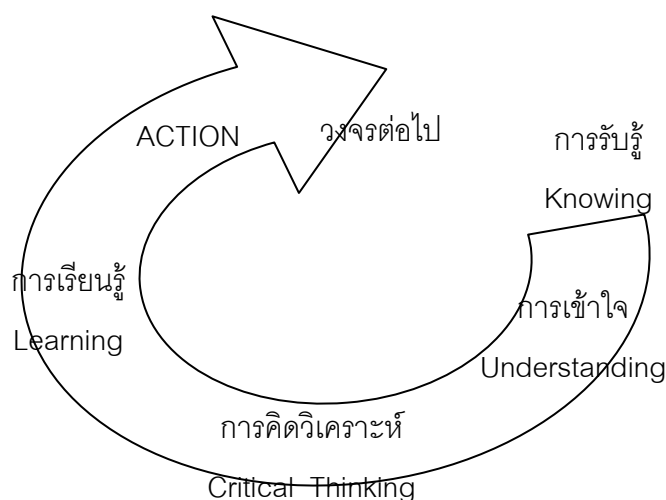
กระบวนทัศน์เดิม	กระบวนทัศน์ใหม่
- เน้นผลผลิตรวมที่เป็นรูปธรรม	- เน้นผลการปฏิบัติโดยรวมเป็นทั้งรูปธรรมและนามธรรม
- เป็นแหล่ง / สถานที่มาร่วมกันทำงานเพื่อสร้างผลผลิต	- เป็นสถานที่ช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อเพิ่มผลการปฏิบัติ
- สามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ได้ชัดเจน	- มีความเกี่ยวพันระบบของคร่อมมากขึ้น ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนและยืดหยุ่นได้ง่ายและรวดเร็ว
- เน้นการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร	- เน้นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและด้วยตนเอง / กลุ่ม
- ผู้ปฏิบัติงานเป็นคนทำงานคนหนึ่ง ที่ทำงานแลกกับค่าตอบแทน	- ผู้ปฏิบัติงานเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่า และสามารถเรียนรู้เพิ่มคุณค่าอย่างต่อเนื่อง
- ความสัมพันธ์แบบหัวหน้า – ลูกน้อง ที่มีสายการบังคับบัญชาชัดเจนเข้มงวด	- ความสัมพันธ์เป็นแบบผู้สอนและผู้เรียนรู้ มีสัมพันธภาพที่ดีและไว้วางใจกัน เคารพเอื้ออาทรต่อกัน
- การทำงานเป็นกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติให้สำเร็จ	- การทำงานเป็นการแสวงหาโอกาสที่จะเรียนรู้ และเพิ่มพูนความสามารถเพิ่มขึ้น

กระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติ จะสามารถเชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่ต้องปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบหรือตามโครงสร้างขององค์กรเข้ากับการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานนั้นๆ ซึ่งจะเกิดขึ้นจริงก็ต่อเมื่อได้ดำเนินการครบถ้วนตามกระบวนการ A O R L ดังกล่าว

การพัฒนาบุคลากรเป็นกระบวนการที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถยกระดับความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนความคิดและทัศนคติที่ดีต่องานและต่อองค์กร การพัฒนาบุคลากรที่ยั่งยืนจะต้องเกิดจากการลงมือปฏิบัติจริงพร้อมกับมีโอกาสได้คิดวิเคราะห์สะท้อนกลับ (Reflection) สิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของตนเอง และมีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง (Commit to Learning) ซึ่ง มาร์ควอร์ด (สมโภชน์ นพคุณ. 2545: 155 – 156; อ้างอิงจาก Marquardt. 1999) ได้เสนอปัจจัยส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ได้แก่

1. มีการคิดสะท้อนกลับเชิงวิเคราะห์จริงจังโดยไม่เข้าข้างตนเองในกิจกรรมที่ทำ
2. มีการสอบถามหาข้อมูล ข้อคิดเห็นจากผู้อื่นที่ร่วมรู้เห็น รวมทั้งการตั้งคำถามแก่ตนเองหรือแก่ผู้อื่นที่ร่วมในการปฏิบัติงานด้วย
3. มีจิตใจที่เปิดกว้างยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างไปจากความคิดเห็นของตนเอง พร้อมมุ่งมั่นที่จะปรับเปลี่ยน
4. มีความมุ่งมั่นที่ชัดเจนในการพัฒนาความมีคุณค่าแก่ตนเอง
5. มีความสามารถในการควบคุมตนเองในการเรียนรู้
6. มีความความเอื้ออาทรแก่ผู้อื่น สร้างสัมพันธภาพที่จะเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น
7. มีความสามารถและทักษะในการรับฟังอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์
8. ยอมรับในคำติชม กล้าเผชิญกับความล้มเหลวจากการลงมือปฏิบัติ
9. มีความสามารถในการสนับสนุนช่วยเหลือแนะนำผู้อื่นให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
10. มีความสามารถในการพูดชี้แนะให้ผู้อื่นสามารถคิดวิเคราะห์และเรียนรู้จากการลงมือทำจริง พร้อมทั้งมีความสามารถในการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ
11. มีความเฉลียวฉลาดรอบคอบ มีเจตคติที่ดีต่องานต่อตนเองต่อผู้อื่นและต่อองค์กร
12. มีความระมัดระวัง ตื่นตัว และศึกษาเข้าใจตนเองอยู่เสมอ

สำหรับการประยุกต์กระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติในการพัฒนาบุคลากรในองค์กรนั้น สมโภชน์ นพคุณ. (2545: 159 – 164) ได้เสนอแนะว่าวงจรการปฏิบัติงานในหน้าที่ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้นั้นมีขั้นตอนหลักได้แก่ 1) การรับรู้ (Knowing) 2) การทำความเข้าใจ (Understanding) 3) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) 4) การเรียนรู้ (Learning) ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 8 วงจรการปฏิบัติงานในหน้าที่ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้

วจรดังกล่าวข้างต้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบุคลากรในองค์กรได้ทั้งในระดับผู้ปฏิบัติงานและระดับผู้บริหารดังนี้

ระดับผู้ปฏิบัติงาน มีแนวทางดังนี้

1. การรับรู้ (Knowing) ได้แก่

1.1 ผู้ปฏิบัติงานจะต้องยึดหลักความถูกต้องตามกฎระเบียบที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน ดังนั้น การรับรู้จะเน้นในกฎระเบียบวิธีการปฏิบัติโดยไม่ได้แย้ง

1.2 การปฏิบัติงานจำเป็นต้องมีการแสวงหาความรู้ เทคนิควิธีการใหม่มาช่วยดำเนินการ การให้ความรู้ในระดับของการรับรู้จะเป็นการบอก สอน หรือให้รายละเอียดจากผู้รู้ไปยังผู้ฟัง โดยไม่ได้ซักถามหรืออภิปราย

2. การเข้าใจ (Understanding) ได้แก่

2.1 การปฏิบัติงานของบุคลากรมิใช่เป็นแบบหุ่นยนต์ บุคคลที่จะปฏิบัติงานหรือมีพฤติกรรมในการทำงานที่ดี ต้องมีความเข้าใจในวิธีการ กฎระเบียบ และเป้าหมายของการปฏิบัติงานนั้น การเสริมสร้างความเข้าใจโดยการอภิปราย ซักถาม การยกตัวอย่างประกอบ หรือการฝึกปฏิบัติ จะช่วยเพิ่มความเข้าใจในความรู้ที่ได้รับเพิ่มขึ้น

2.2 ความเข้าใจจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมีการปรับเปลี่ยนหรือความยืดหยุ่นในงานมากขึ้นรวมทั้งสามารถป้องกันและแก้ไขปัญหาในงานได้ด้วยตนเองในระดับที่สามารถควบคุมตนเองได้ พร้อมกับการแสดงความคิดเห็นหรือโต้แย้งในกลุ่มงานได้ดี

3. การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ได้แก่

3.1 การเชื่อมโยง เหตุและผลของการปฏิบัติได้พร้อมกับสามารถอธิบายองค์ประกอบของงานที่ปฏิบัติที่รับผิดชอบได้อย่างเป็นระบบและชัดเจน

3.2 ความสามารถในการระบุดูอ่อนจุดแข็งของตนเองของกลุ่มและของหน่วยงาน พร้อมกับการกำหนดแนวทางแก้ไขจุดอ่อนนั้นและสามารถใช้จุดแข็งเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

3.3 สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาต่างๆ อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

4. การเรียนรู้ (Learning) ได้แก่

4.1 สามารถรวบรวมข้อมูลใหม่ๆ เสริมสร้างความรู้ ความสามารถเพิ่มขึ้น ปรับปรุงแก้ไขจุดอ่อนต่างๆ ครบถ้วน และพร้อมที่จะให้ความร่วมมือ ร่วมใจในกลุ่มงานเพื่อการปรับเปลี่ยนที่ดีขึ้น

4.2 ตระหนักอยู่เสมอว่าการปฏิบัติงานเป็นโอกาสแห่งการเรียนรู้การเพิ่มความสามารถที่มีอยู่และได้เพิ่มพูนทักษะในการปฏิบัติงาน

4.3 ตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่องโดยไม่เกี่ยงความรับผิดชอบและจะเห็นความสำคัญของตนเอง

ระดับผู้ปฏิบัติผู้บริหาร / ผู้นำ มีแนวทางดังนี้

1. การรับรู้ (Knowing) ได้แก่

1.1 การรับรู้ทฤษฎี หลักการทางการบริหาร ภาวะผู้นำ

1.2 การติดตามข่าวสารต่างๆ จากสื่ออย่างกว้างขวางและรวดเร็วและถูกต้องจากผู้คนที่เป็นผู้ได้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน ผู้บริหารด้วยกัน ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิต่างๆ

2. การเข้าใจ (Understanding) ได้แก่

2.1 การนำความรู้ข่าวสารและข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อใช้ในการตัดสินใจอันจะเป็นประโยชน์ต่อองค์กร

2.2 การสนทนาพูดคุยกับผู้รู้ในข่าวสารนั้นหรือระหว่างผู้บริหาร / ผู้นำที่ได้รับผลเช่นเดียวกัน จะช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และความเข้าใจระหว่างกันมากขึ้น

2.3 การใช้ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาเสริมการตีความหมายข้อมูล ความรู้ใหม่ที่ได้รับ จะช่วยให้เกิดความเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น

3. การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ได้แก่

3.1 การใช้ความรู้ความเข้าใจมาคิดวิเคราะห์เทียบกับสิ่งที่เกิดขึ้นหรือกำลังจะเกิดขึ้น เพื่อจะได้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง และผลกระทบต่างๆ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว การคิดวิเคราะห์อาจใช้ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาช่วยและทำความเข้าใจหรืออาจใช้ประสบการณ์ของผู้อื่นช่วยในการวิเคราะห์เพิ่มเติม

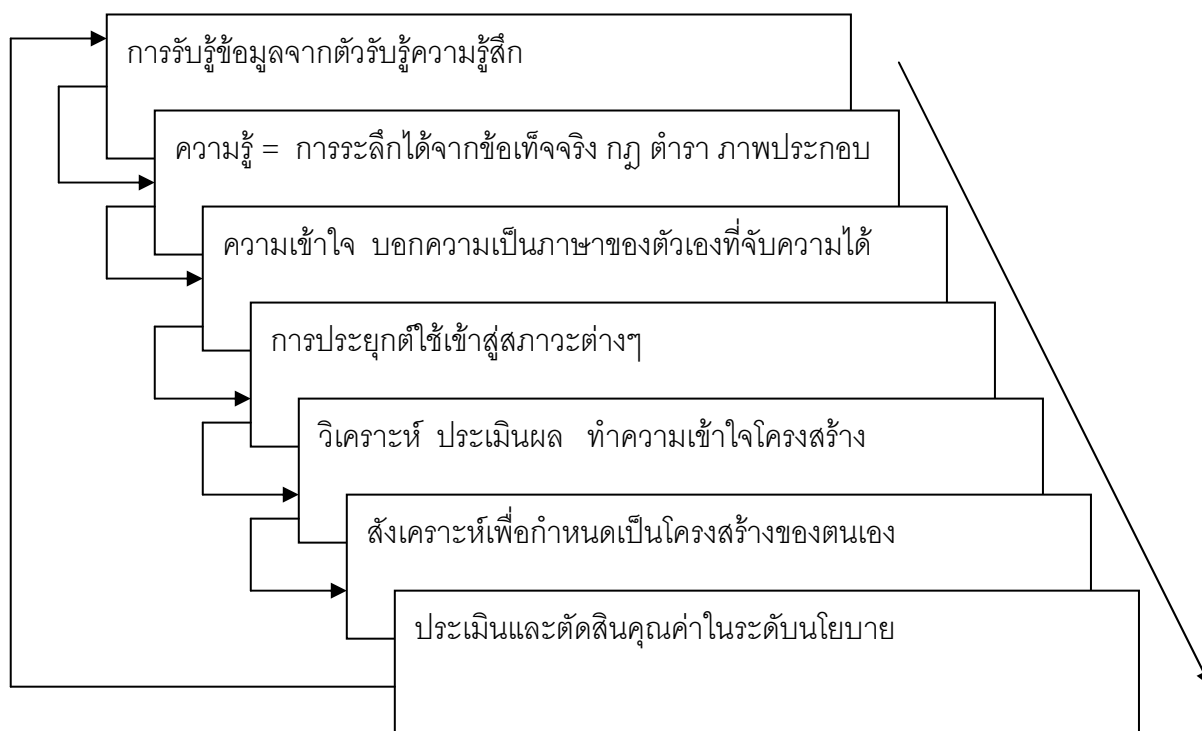
3.2 การวิพากษ์วิจารณ์อย่างสร้างสรรค์และเปิดเผย จะช่วยให้เกิดความตระหนักเข้าใจมากยิ่งขึ้น

4. การเรียนรู้ (Learning) ได้แก่

4.1 การสรุปผลการวิเคราะห์ว่ามีบทเรียนอะไรที่ผู้บริหารหรือผู้นำควรทราบ เพื่อจะได้นำไปพัฒนาปรับเปลี่ยนให้ดียิ่งขึ้น เป็นการกระตุ้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับผู้บริหาร

4.2 การเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้บริหาร ผู้นำด้วยกัน โดยใช้ประสบการณ์ที่หลากหลาย และการจัดการเรียนรู้แนวด้วยกันเองของผู้บริหาร ผู้นำ จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ต่อยอดความรู้ความเข้าใจได้เป็นอย่างดี

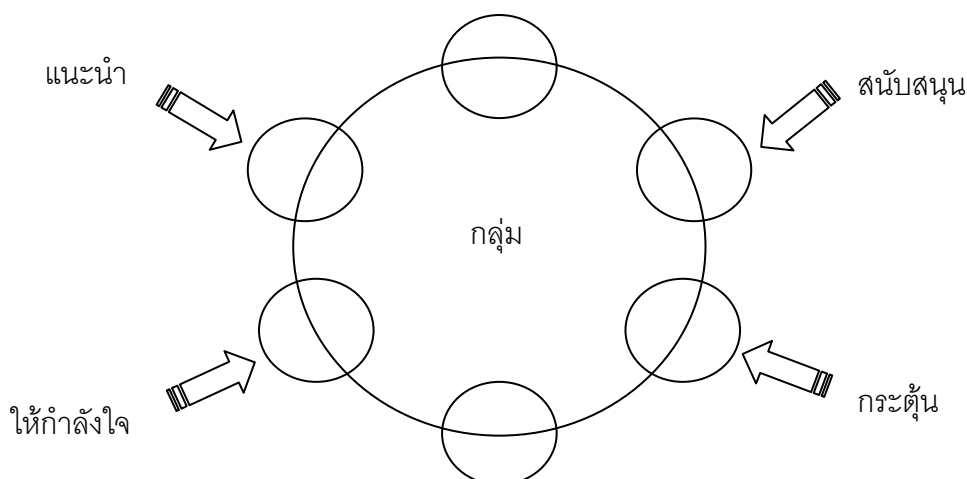
นอกจากนี้ ไอเวอร์การ์ด (Ivergard. 2548: 53 – 54) ยังได้ระบุโมเดลการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ตามภาพประกอบดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 9 การเรียนรู้จากการปฏิบัติ ตามแนวคิดของ ไอเวอร์การ์ด (Ivergard. 2548: 53 – 54)

ไอเวอร์การ์ด (Ivergard. 2548: 51 – 57) ยังได้ระบุว่าการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานหรือการทำงานจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีกระบวนการแล้วมีข้อมูลย้อนกลับอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง มีเวลาได้คิดใคร่ครวญ ซึ่งหากไม่มีความต้องการที่จะเรียนรู้ก็จะถือว่ามีความสำคัญน้อย ไม่เร่งด่วนเป็นการเพิ่มภาระ หรืออาจจะเป็นสาเหตุอีกประการหนึ่งที่ก่อให้เกิดความเครียดในการทำงาน การเรียนรู้จากการปฏิบัติเป็นการเรียนรู้ที่คำนึงถึงสภาพปัญหา และการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงานในทุกแง่ทุกมุมของกระบวนการเรียนรู้ซึ่งจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

พอร์ตเนอร์และเดย์ (Portner and Day. 1988: 30 – 31) ได้ระบุว่ากลุ่มของผู้เรียนรู้จากการปฏิบัตินั้นอาจกำหนดให้สมาชิกแต่ละคนมีหน้าที่หรือบทบาทในการเรียนรู้ร่วมกัน เช่น การเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำแก่สมาชิกกลุ่ม การให้แรงจูงใจกระตุ้นตลอดจนการสร้างคามพึงพอใจแก่สมาชิก การเป็นผู้ตรวจสอบความก้าวหน้าของการเรียนรู้ตลอดจนแผนการดำเนินงานต่างๆ การเป็นผู้สะท้อนผลการเรียนรู้ การเป็นผู้ให้การสนับสนุนทางด้านจิตวิทยา ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 10 รูปแบบกลุ่มสมาชิกการเรียนรู้จากการปฏิบัติพอร์ทเนอร์และเดย์

(Portner and Day. 1988: 30 – 31)

4.7 องค์ประกอบของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติ พบว่า มีผู้ระไว้คล้ายคลึงกัน โดยมาร์ควอร์ต (นงลักษณ์ หอตระกูล. 2545: 119 – 120; อ้างอิงจาก Marquardt. 1999) ได้ระบุองค์ประกอบของการเรียนรู้จากการปฏิบัติไว้ 6 ประการ ได้แก่

1. ปัญหาหรือปัญหาที่เกี่ยวข้อง การเรียนรู้จากการปฏิบัติจะเกิดขึ้นจากการค้นพบปัญหาซึ่งเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับภารกิจของหน่วยงานที่จะส่งผลกระทบตั้งแต่ระดับบุคคลไปจนถึงองค์กรโดยรวมซึ่งปัญหาดังกล่าวจะต้องเป็นปัญหาที่อยู่ในขอบเขตอำนาจความรับผิดชอบของกลุ่ม
2. กลุ่ม ศูนย์กลางของการเรียนรู้จากการปฏิบัติคือกลุ่มที่ร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งควรมีขนาดประมาณ 4 – 8 คน อาจจะมาจากหน่วยงานต่างๆ ในองค์กรเพื่อให้การมองปัญหาเป็นไปอย่างหลากหลายแต่ต้องเป็นคนที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ โดยตรงมีความยินดีและพร้อมที่จะทำงานร่วมกันมีบทบาทที่สามารถจัดการกับปัญหานั้นๆ ได้
3. การตั้งคำถามและกระบวนการคิดไตร่ตรอง การเรียนรู้จากการปฏิบัติเน้นการตั้งคำถามที่ถูกต้อง ตรงประเด็น เน้นการสะท้อนสิ่งที่กลุ่มยังไม่รู้โดยเริ่มจากการตั้งคำถาม เพื่อหาความชัดเจนของปัญหา สะท้อนโดยคำตอบที่ได้รับและหาแนวทางแก้ปัญหาก่อนการลงมือปฏิบัติจริง
4. ความตั้งใจที่จะลงมือปฏิบัติ การเรียนรู้ที่แท้จริงจะยังไม่เกิดขึ้นจนกว่าได้ลงมือปฏิบัติจริงและแผนปฏิบัตินั้นจะไม่สำเร็จเช่นกัน ถ้าไม่ได้ถูกนำไปใช้ ดังนั้นสมาชิกของกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีทั้งอำนาจที่จะจัดการกับปัญหาและมั่นใจว่าแผนนั้นจะถูกนำไปใช้จริง การลงมือปฏิบัติจะช่วยเพิ่มเติมการเรียนรู้

5. พันธสัญญาที่จะร่วมกันเรียนรู้ ในการเรียนรู้จากการปฏิบัตินั้น การเรียนรู้มีความสำคัญเท่ากับการลงมือปฏิบัติ ดังนั้นจึงมีความสำคัญมากที่กลุ่มจะต้องให้ความสนใจในการค้นหาข้อมูล การสะท้อนการเรียนรู้ การวางแผนการปฏิบัติจริง และความพยายามในการประเมินผล

6. การอำนวยความสะดวกกลุ่ม ผู้ที่ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกจะมีบทบาทในการจัดโครงสร้างและการออกแบบการประชุมกลุ่ม การตั้งคำถาม และกระบวนการสะท้อนกลับ ผู้อำนวยความสะดวกจะช่วยสมาชิกสะท้อนสิ่งที่ได้รับการสื่อสารภายในกลุ่ม ช่วยวางแผนการทำงานร่วมกัน รวมทั้งชี้ให้เห็นถึงสิ่งที่ต้องมุ่งไปให้สำเร็จเมื่อพบกับอุปสรรค การช่วยให้กลุ่มเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติซึ่งกันและกัน เป็นผู้ประสานงาน เป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้ของกลุ่ม สังเกตการณ์ ช่วยพัฒนาทักษะของการแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น ประสพการณ์ และเป็นผู้สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ภายในกลุ่ม

วีระวัฒน์ ปันนิตามัย (2545: 22 – 29) ได้ระบุองค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติไว้ดังต่อไปนี้

1. ปัญหา (Problem) เป็นประเด็นที่เกิดขึ้นจริงซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้จากการปฏิบัติ ที่องค์กรให้ความสำคัญตามหน้าที่รับผิดชอบ เปิดโอกาสเพื่อการทดสอบ ความคิด ทดลองความรู้ที่เป็นผลจากการเรียนรู้ และคิดใคร่ครวญ ปัญหามักเป็นสิ่งที่ทุกคนเห็นว่าโดดเด่น ควรให้ความสนใจ เกิดซ้ำแล้วซ้ำอีก ยังไม่มีแนวทางการแก้ไขที่ชัดเจน สมาชิกในกลุ่มอาจพิจารณา ปัญหาใดปัญหาหนึ่งโดยเฉพาะร่วมกันหรืออาจแบ่งกันพิจารณาหลายๆ ปัญหา อาจจะเป็นประเด็นปัญหาในระดับยุทธศาสตร์หรือปัญหาระดับการปฏิบัติ

การเรียนรู้จากการปฏิบัติ ควรมีลักษณะในเรื่องที่ไม่ซับซ้อนทางเทคนิคอยู่ในวิสัยที่สามารถแก้ไขได้ในการปฏิบัติหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิก ส่งผลให้เกิดผลกระทบในวงกว้าง ที่องค์กรและผู้บริหารเห็นชอบ การค้นหาปัญหาสำหรับการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ซึ่งอาจใช้คำถามตัวอย่างต่อไปนี้

1. ให้เล่าสถานการณ์ที่ถือว่าเป็นปัญหา
2. ทำไมถึงคิดว่าปัญหานี้มีความสำคัญ
3. ทราบได้อย่างไรว่าปัญหานี้มีมาก
4. มีใครอีกบ้างที่ประสบปัญหานี้
5. คาดว่าปัญหานี้จะได้รับการแก้ไขได้โดยยากหรือไม่
6. หากปัญหานี้ได้รับการแก้ไขจะทำให้เกิดประโยชน์ใดต่อตนเองและองค์กร

2. กลุ่ม (Set or Group หรือ Action Takers) คือคณะบุคคลที่ร่วมเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจำนวน 4 – 8 คน ที่มีความสนใจและเห็นความท้าทายของปัญหา แม้ว่าจะหาหนทางแก้ไขได้ไม่ถนัด สมาชิกกลุ่มควรจะมาจากหน่วยงานข้ามสายงานมีความรู้และประสบการณ์ในการทำงานที่หลากหลาย หรือเป็นบุคคลผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการดำเนินงานนโยบาย สินค้าหรือบริการของหน่วยงานนั้นๆ นอกจากนี้อาจนำคนนอกเข้ามาร่วมด้วย เช่น ลูกค้า ผู้จัดส่ง ตัวแทนจำหน่ายโดยมีการประชุมพบปะกันเป็นระยะๆ เช่น เดือนละครั้ง อย่างต่อเนื่องในระยะ 4 – 9 เดือน เพื่อร่วมกันเรียนรู้และแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น

บรรยากาศในการพบปะมีลักษณะไม่เป็นทางการมีความเป็นมิตร อบอุ่น เปิดเผยได้ความรู้แต่ต้องมีจุดสนใจ (Focus) นำไปสู่การผลักดันริเริ่มและควรมีการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแก่สมาชิกในกลุ่ม (Start – up Workshop) เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการขั้นตอนของการเรียนรู้จากการปฏิบัติและที่สำคัญคือ ให้อำนาจและเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง ทักษะในการซักถาม การรับฟัง ระหว่างการดำเนินการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

ลักษณะของสมาชิกกลุ่มการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่ดี ได้แก่ ความเอาใจจริงเอาใจในการแก้ไขปัญหา ความสามารถในการรับฟัง ทักษะในการจับประเด็น ความสามารถในการขยายความคิดให้แก่ผู้อื่น การเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น มีความคิดสร้างสรรค์ ทำงานกับผู้อื่นได้ดี ทักษะในการนำเสนอความคิด โดยเฉพาะการสะท้อนความคิดมุมมองต่างๆ ที่ตนเองได้เรียนรู้

3. กระบวนการซักถามและการสะท้อนความคิด (Questioning and Reflection Process) แต่เดิมริวานส (วีระวัฒน์ ปันนิตามัย. 2545: 25) ได้เสนอสมการแห่งการเรียนรู้ของการเรียนรู้จากการปฏิบัติว่า

$$L = P + Q$$

(Learning) (Programmed) (Questioning)

$$P = \text{ความรู้ คำสอน คำชี้แนะแบบดั้งเดิม}$$

ที่กำหนดไว้เป็นแนวทาง

$$Q = \text{มุมมองที่ได้จากการซักถาม การคิดใคร่ครวญ}$$

ต่อจากนั้นมาร์ควอร์ต (Marquardt 1999; อ้างอิงจาก วีระวัฒน์ ปันนิตามัย. 2545: 25) ได้เพิ่มเติมสมการให้ชัดเจน เป็นระบบ มีความต่อเนื่องมากขึ้นเป็น

$$L = P + Q + R + I + R$$

R = Reflection การคิดใคร่ครวญ

I = Implementation การดำเนินการแก้ไข
ทดลองเพื่อการเรียนรู้

การซักถามมีความสำคัญมากต่อการดำเนินการตามแนวทางของการเรียนรู้ด้วยกาปฏิบัติ การซักถามในขณะพูดคุยจะก่อให้เกิดแกมคิดมุมมองหลากหลาย ทำให้สมาชิกมีเวลาได้ครุ่นคิด รับฟัง คิดต่อยอดอย่างสร้างสรรค์ คำถามจะเอื้อต่อการสร้างความเข้าใจ เปิดตนต่อแง่คิด มุมมอง และแนวทางใหม่ๆ การพูดคุยซักถามจะก่อให้เกิดการเสวนาสร้างสรรค์ เป็นโอกาสเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ การแก้ไขและสร้างสรรค์ เป็นโอกาสที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ ส่วนการคิดใคร่ครวญกลับไปกลับมา (Reflection) เป็นการวิเคราะห์หาความเป็นเหตุเป็นผล (ทำไม อย่างไร) จะก่อให้เกิดการไหลเวียนของข้อมูลจะเพิ่มความกระจ่างให้แก่สมาชิก

4. แนวทางการแก้ไข (Problem Solutions) เป็นการทดลองแก้ไขปัญหตามแนวคิดที่ได้วางแผนไว้อย่างดีแล้ว กระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัตินั้นมีลักษณะพิเศษคือมีการสะท้อนความคิดควบคู่ไปกับการปฏิบัติ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ปฏิบัติงานไปเรียนรู้ไปโดยผ่านกระบวนการสะท้อนคิด

5. การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Continuous Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ไม่หยุดนิ่ง ไม่ทำแบบเดิมๆ ก่อนทำทุกครั้งจะต้องคิดใคร่ครวญทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้จากการปฏิบัติจะต้องอาศัยกระบวนการที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) ขั้นประสบการณ์ ต้องเรียนรู้จากการเฝ้าคิดใคร่ครวญ 2) ขั้นสืบค้น เป็นการวินิจฉัยการเรียนรู้จากการระบุแผนที่ได้จากประสบการณ์ 3) ขั้นการวางแผน เป็นการเรียนรู้จากการกำหนดสมมติฐานและการคิดวางแผนเพื่อการแก้ไขปรับปรุง และ 4) ขั้นดำเนินการ เป็นการทดสอบ ตรวจสอบผลว่าเป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่ มากน้อยเพียงใด

6. ผู้สนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Coach) เป็นกระบวนการที่สมาชิกในกลุ่มทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ของกลุ่ม ที่ต้องแสดงบทบาทมากกว่าการเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ที่มุ่งความสนใจที่กระบวนการกลุ่มว่าเกิดอะไรขึ้นเป็นสำคัญมาสู่การแสดงบทบาทในฐานะที่ปรึกษากระบวนการเรียนรู้ มีการคิดที่เป็นระบบ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้ดี มีจิตใจ

เปิดกว้าง มีศิลปะในการโน้มน้าว ไวต่อความรู้สึก สามารถกระตุ้นให้กลุ่มมีการพูดคุยแลกเปลี่ยน ประสบการณ์และการเรียนรู้ได้ดี ซึ่งผู้สนับสนุนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้กระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดองค์ประกอบของการเรียนรู้จากการปฏิบัติตามแนวคิดของ มาร์ควอร์ท และวีระวัฒน์ ปันนิตามัย โดยกำหนดให้มีองค์ประกอบจำนวน 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ปัญหา 2) กลุ่ม 3) การตั้งคำถามและการคิดไตร่ตรอง 4) พันธสัญญาที่จะร่วมกันเรียนรู้ 5) ความตั้งใจในการเรียนรู้ และ 6) การอำนวยความสะดวกหรือสนับสนุนการเรียนรู้ของกลุ่ม

4.8 กระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติพบว่า มีนักวิชาการหลายคนได้ ระบุกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติไว้ดังต่อไปนี้

ไอเวอร์การ์ด (Ivergard. 2545: 56 – 57) ได้เสนอขั้นตอนในการดำเนินการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการเรียนรู้ออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5 – 7 คน
2. แต่ละระบุให้เป็นเอกฉันท์ว่าจะศึกษาปัญหาใดซึ่งปัญญานั้นทุกคนในกลุ่มจะต้อง เข้าใจและยอมรับ
3. งานหน้าที่ของกลุ่ม คือ บรรยายสภาพปัญหา อธิบายสาเหตุของปัญหา เสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาและระบุแผนดำเนินการอย่างน้อยในขั้นทดลองเพื่อแก้ปัญหา
4. แต่ละกลุ่มจัดทำแผนเป็นโครงการ ระบุเป้าหมายผลผลิตการดำเนินการอย่างน้อยในขั้นทดลอง เพื่อแก้ปัญหา
5. เตรียมการนำเสนอ การอภิปรายในที่ประชุมใหญ่ เพื่อระดมสมองร่วมกัน กำหนดกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จ วิธีการตรวจสอบความสำเร็จและความเสี่ยงที่อาจทำให้เกิดขึ้น และส่งผลให้เกิดความล้มเหลว
6. กำหนดช่วงของการแจ้งข้อมูลย้อนกลับซึ่งควรจะครอบคลุมประเด็น
7. ผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกกลุ่มสนับสนุนการเรียนรู้ ควรแนะนำระบบการให้ เกรตที่ควรจะใช้ในช่วงของการแจ้งผลสะท้อนกลับ

การเรียนรู้จากการปฏิบัติสามารถจะดำเนินการได้ทั้งในสถานที่ทำงานของสมาชิกกลุ่มหรือ สถานที่ที่เป็นกลางที่ไม่มีใครคนใดคนหนึ่งในกลุ่มทำงานอยู่ ซึ่งทั้ง 2 แห่งนี้มีทั้งข้อดีข้อเสียในแต่ละวิธี หากต้องการเน้นการเรียนรู้แบบเปิดกว้างแก่ผู้คนที่จะเป็นการดีหากใช้ที่ทำงานแห่งอื่นที่มีใช้เป็น สถานที่ทำงานของสมาชิกกลุ่มคนใดคนหนึ่ง ทำให้มีความรับผิดชอบและลดความเสี่ยงในการรู้สึก

เสียหน้าลง สำหรับในอีกสถานการณ์หนึ่ง กรณีที่ต้องการจะเน้นความรับผิดชอบและการตรวจสอบรายงานผลได้ การดำเนินการเรียนรู้จากการปฏิบัติควรใช้สถานที่ทำงานของสมาชิกเพราะถือเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริง

อิงกิล (Ingils. 1994) ได้เสนอกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติไว้เป็น 5 ระยะ ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การเตรียมการสำหรับการเรียนรู้ (Preparing for action learning) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยได้แก่

1. การคัดเลือกโครงการ (Selecting the project)
2. การคัดเลือกกลุ่มที่จะร่วมเรียนรู้ (Selecting the set)
3. การคัดเลือกที่ปรึกษาของกลุ่ม (Selecting the set adviser)
4. การคัดเลือกผู้เกี่ยวข้องกับโครงการ (Selecting the client)
5. การกำหนดประเด็นที่ต้องการแก้ไขหรือพัฒนา (The learning log – a crucial consideration)

6. การประกาศโครงการ (Proclaiming the programmed)

ระยะที่ 2 การเริ่มต้นการประชุมปฏิบัติการ (The Start – up workshop) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยได้แก่

1. การสร้างความเข้าใจวัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ (The purpose of the start – up workshop)

2. การเริ่มดำเนินการประชุมปฏิบัติการ (Launching the workshop)
ในขั้นตอนนี้สามารถดำเนินการได้อย่างหลากหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของโครงการ ตลอดจนทรัพยากรต่างๆ เช่น ระยะเวลา งบประมาณ

ระยะที่ 3 การดำเนินงานตามโครงการ (Running the programmed) เป็นการดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ ร่วมกับข้อเสนอแนะของที่ปรึกษากลุ่ม ในขั้นตอนนี้อาจดำเนินการโดยใช้ระยะเวลาที่ยาวนานเป็นสัปดาห์ เป็นขั้นตอนของการเรียนรู้จากการปฏิบัติอย่างแท้จริง

ระยะที่ 4 การนำเสนอผลการเรียนรู้ (Presenting the result) ประกอบด้วย

1. ชื่อเรื่อง
2. สารสำคัญโดยสรุป
3. รายละเอียด
4. ข้อเสนอแนะ
5. การอภิปรายผล
6. ภาคผนวก

ระยะที่ 5 การนำข้อเสนอแนะไปสู่การปฏิบัติ (Implementing the recommendations)

วีระวัฒน์ บัณฑิตามัย (2545: 30 – 31) ได้ระบุขั้นตอนของการเรียนรู้จากการปฏิบัติไว้ดังนี้

1. สรุปการปฏิบัติงานหรือประสบการณ์ครั้งก่อนๆ ว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง
2. ระบุปัญหาที่เกิดขึ้น เกิดวิกฤติอะไร แก้ไขอย่างไร ผลเป็นอย่างไร
3. ใครเป็นเจ้าของประสบการณ์นั้น เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ปรับปรุงการเรียนรู้แนวปฏิบัติให้ดีขึ้น
4. สร้างระบบสนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อเอื้อให้เกิดการแสวงหาแนวทาง และหนทางใหม่ๆ ในการแก้ไขปัญหา
5. ให้โอกาสทำงานร่วมกัน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มุมมอง ประสบการณ์
6. ระบุความขัดแย้ง พฤติกรรม ผลการแก้ไขที่เกิดขึ้นในระยะของการดำเนินงานในกลุ่ม
7. พัฒนาเอกลักษณ์ในการเรียนรู้เมื่อกลุ่มมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน
8. สรุปผลการเรียนรู้ของกลุ่มของสมาชิกแต่ละคน เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้หรือการทำงานโครงการ
9. วางแผนเพื่อการเรียนรู้ในอนาคต เพื่อให้ตอบสนองความต้องการใหม่ๆ

4.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน (สพข.) ได้ดำเนินการฝึกอบรมบุคลากรขึ้นในปี พ.ศ. 2545 โดยเรียนรู้เทคนิคการพัฒนาที่ทำให้บุคลากรเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงที่เรียกว่า การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Action Learning) จากที่ปรึกษาชาวสวีเดน คือ Mr. Leif Wisen และ Mr. Lennart Lindberg จาก Swedish Institute For Public Administration (SIPU) ภายใต้โครงการความช่วยเหลือของ The Swedish International Development Co – operation Agency (SIDA) โดยได้มาจัด Workshop เรื่อง การเรียนรู้จากการปฏิบัติ ให้กับบุคลากรนักพัฒนาทรัพยากรบุคคล จำนวน 10 คน โดยใช้เวลาจำนวน 7 วัน

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เรียนรู้จากประสบการณ์ที่ได้รับ อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพัฒนาที่ดีขึ้นต่อไป
2. เข้าใจชัดเจนถึงเป้าหมาย และภารกิจสำคัญที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติ
3. พัฒนากลุ่มให้เป็นกลุ่มงานที่เข้มแข็งของสถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน
4. จัดทำแผนปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดการลงมือปฏิบัติอย่างจริงจัง

สำหรับการดำเนินการได้ให้ความสำคัญกับประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ครั้งแรกที่พบกัน ดังนี้

1. ปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการจะทำ โดยก่อนที่จะดำเนินการเรียนรู้ ที่ปรึกษาได้ใช้เวลาส่วนหนึ่งในการพูดคุยกับฝ่ายบริหารของสถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน ผู้อำนวยการกลุ่มต่างๆ เพื่อค้นหาประเด็นปัญหาที่มีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานของสถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือนจริงๆ และในที่สุดที่ปรึกษาได้เลือกกลุ่มงานพัฒนาบุคคลเพื่อการปฏิรูประบบราชการซึ่งมีภารกิจหน้าที่ในการพัฒนาข้าราชการเพื่อให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงอันเกิดจากการปฏิรูประบบราชการ โดยการวางระบบ พัฒนาหลักสูตร ผลิตรายการฝึกอบรม และเป็นที่ปรึกษาแก่ส่วนราชการที่ปรึกษาได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับขอบเขตภารกิจ สภาพปัญหาทั่วไป เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ และการแก้ปัญหาในการทำ Workshop ต่อไป

2. การจัดกลุ่ม ตามปกติกลุ่มของการเรียนรู้จากการปฏิบัติควรประกอบด้วยสมาชิกระหว่าง 4 – 8 คน โดยที่ทุกคนควรมีประสบการณ์หรือมีส่วนร่วมในปัญหาและต้องการแก้ปัญหาหรือมีหน้าที่ต้องทำเรื่องดังกล่าว ในกรณีนี้ที่ปรึกษาได้ยอมให้มีสมาชิกกลุ่มจำนวน 10 คน โดยย้าขอให้เป็นคนที่อยู่ในกลุ่มที่มีปัญหาร่วมกันและไม่อนุญาตให้มีคนนอกผู้สังเกตการณ์หรือผู้เข้าฟังเพื่อเรียนรู้ได้อีก

3. พันธสัญญาหรือความตั้งใจจริงที่จะเรียนรู้ สมาชิกกลุ่มถูกย้าให้เห็นถึงความสำคัญของความตั้งใจจริง และความผูกพันที่ต้องมีให้อย่างเต็มที่ต่อการรวมกลุ่ม การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การเรียนรู้ และการนำไปปฏิบัติให้เกิดผลจริงจัง ไม่ใช่เพียงการเรียนรู้ หรือการได้มีโอกาสเข้ามานั่งฟังเรื่องใหม่ๆ เพียงอย่างเดียว แต่ยังมีพันธสัญญาที่ต้องผูกพันร่วมกันปฏิบัติต่อไปข้างหน้าอีกหลังจากเสร็จสิ้นการ Workshop

4. คำถามและกระบวนการตอบกลับ การจัดทำ Workshop ใช้เวลาประมาณ 7 วัน แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 จำนวน 1 วัน ประกอบด้วย 1) การให้ความหมายที่มาของการเรียนรู้จากการปฏิบัติและการทบทวนเป้าหมาย และ 2) ภารกิจหลักของกลุ่ม ระยะที่ 2 จำนวน 3 วัน ประกอบด้วย 1) แนะนำวัตถุประสงค์ วิธีการ และกำหนดการ 2) วงจรของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ 3) ภารกิจที่ได้รับมอบหมายของกลุ่ม 4) การวิเคราะห์ความคาดหวังของผู้เกี่ยวข้อง (Stakeholder) 5) กระบวนการแก้ปัญหา 6) ระบุสาเหตุของปัญหา 7) ค้นหาทางเลือกและประเมินทางเลือก และ 8) เขียนแผนปฏิบัติการ ระยะที่ 3 จำนวน 3 วัน ประกอบด้วย 1) การคัดเลือกผู้รับบริการ 2) เตรียมเครื่องมือการสัมภาษณ์ 3) นัดหมายดำเนินการสัมภาษณ์ 4) วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ 5) กำหนดแผนการทำงานขั้นตอนต่อไป และ 6) ปรับแผนปฏิบัติการ

ตลอดระยะเวลาของการร่วมกิจกรรม เครื่องมือที่สำคัญที่สุดของที่ปรึกษาในการใช้เทคนิคการเรียนรู้จากการปฏิบัติ คือ การตั้งคำถาม กลุ่มจะถูกกระตุ้นให้คิดหาคำตอบตามแนวคิดตามของที่ปรึกษา แสดงความคิดเห็น ระดมสมองเพื่อค้นหาคำตอบอย่างระมัดระวัง ตั้งแต่คำถามเริ่มต้นคือ กลุ่มมีภารกิจหน้าที่อะไร ใครคือผู้รับบริการ ปัญหาคืออะไร มีแนวทางการแก้ไขอย่างไร ไปจนถึงการหาข้อสรุปและจัดทำแผนปฏิบัติการ

5. การนำข้อสรุปที่ได้ไปปฏิบัติจริง ตามหลักของเร็ก ริวานส์ (Reg Revans) การกระทำกับการเรียนรู้จะต้องเกิดขึ้นควบคู่กันไป ดังนั้น เมื่อเสร็จสิ้นการ Workshop จึงไม่ใช่การจบกระบวนการเรียนรู้ แต่กลับเป็นการเริ่มต้น เพราะกลุ่มมีแผนการปฏิบัติงานที่ชัดเจน มีภารกิจที่ต้องไปดำเนินการต่อ โดยมีระยะเวลากำหนดการที่แน่นอน ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้รับรู้และรอผลการปฏิบัติอยู่ โดยที่ปรึกษาต้องเตรียมกลยุทธ์เพื่อผลักดันให้กลุ่มลงมือปฏิบัติทันทีเมื่อได้คำตอบบางอย่าง

6. การอำนวยความสะดวก ที่ปรึกษาทั้งสองคนได้ใช้บทบาทของผู้อำนวยความสะดวก (Facilitators) อย่างเต็มที่ตลอด 7 วัน โดยศึกษาพฤติกรรมกลุ่ม ออกแบบ และปรับกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ช่วยกลุ่มในการตั้งคำถามและกระบวนการตอบกลับ สนับสนุนให้สมาชิกแต่ละคนได้สะท้อนสิ่งที่ได้จากการฟัง และการสื่อสารจากกลุ่ม และช่วยให้กลุ่มได้วางแผนและทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตลอดจนช่วยให้กลุ่มตระหนักถึงสิ่งที่ต้องการทำให้สำเร็จ และเรียนรู้จากข้อสรุปและข้อคิดเห็นของแต่ละคน

ขั้นตอนการทบทวนเป้าหมายการทำงานและความคาดหวังของผู้เกี่ยวข้อง

ในขั้นตอนนี้ที่ปรึกษาได้มอบหมายให้กลุ่มทำหลังจากที่ทุกคนเข้าใจความหมายและวงจรของการเรียนรู้จากการปฏิบัติแล้ว โดยที่ที่ปรึกษาได้ใช้คำถามดังนี้

1. กลุ่มได้รับมอบหมายให้ทำภารกิจอะไร
2. กลุ่มสามารถตัดสินใจเพื่อลงมือปฏิบัติการในสิ่งที่ได้รับมอบหมายได้ด้วยตนเอง

อย่างน้อยแค่ไหน

ที่ปรึกษาให้กลุ่มเรียนรู้จากการปฏิบัติพูดคุยกันในกลุ่ม และร่วมกันหาข้อสรุปต่อจากนั้นจึงเป็นคำถามเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ความคาดหวังของผู้เกี่ยวข้องที่กลุ่มได้รวบรวมไว้ด้วยคำถามดังนี้

1. ข้อมูลที่ได้จากผู้เกี่ยวข้อง เรารู้สึกประหลาดใจกับข้อมูลในเรื่องใดมากที่สุด ที่ปรึกษาให้กลุ่มเรียนรู้เขียนข้อความลงบนกระดาษแผ่นเล็กและนำไปติดไว้เพื่อวิเคราะห์หาข้อสรุปร่วมกัน

2. จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวยังมีอะไรที่ต้องเพิ่มเติม หรือขาดหายไปหรือไม่

ผลลัพธ์ที่ได้ คือ กลุ่มมีความเข้าใจที่ตรงกันถึงเป้าหมายและภารกิจที่ได้รับมอบหมาย และสิ่งที่เป็นความต้องการของผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งกลุ่มเรียนรู้ได้มองข้ามไม่ใส่ใจและไม่ได้ให้ความสำคัญมากนักในระยะแรก

ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาและค้นหาสาเหตุ

ในขั้นตอนนี้ที่ปรึกษาได้อธิบายขั้นตอนหลักๆ ของกระบวนการแก้ปัญหาและให้กลุ่มระบุปัญหาและสาเหตุโดยใช้คำถามสำคัญดังนี้

คำถาม ขอให้กลุ่มอธิบายสภาพปัญหาที่ต้องการแก้ไขโดยกลุ่มด้วยประโยคเพียงประโยคเดียว

ที่ปรึกษาให้กลุ่มเรียนรู้แต่ละคนเขียนลงกระดาษและนำไปติดบนกระดานและคุยกันเพื่อหาข้อสรุป

เมื่อได้ประเด็นปัญหาแล้ว กลุ่มเรียนรู้ได้จำกัดวงของปัญหา เพื่อทำให้เกิดความชัดเจนและเพื่อให้ปัญหาและความคิดที่ซับซ้อนสับสนของกลุ่มกระชับอยู่ในนิยามที่ให้ทั้งความเข้าใจและวิธีคิดใหม่ๆ โดยที่ปรึกษาแบ่งกลุ่มเรียนรู้ออกเป็น 3 กลุ่มย่อย โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับคำถาม ให้คิดทบทวนถึงปัญหาที่ระบุนั้น เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างแท้จริง โดยที่แต่ละกลุ่มได้รับคำถามต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 ได้รับคำถามดังนี้

1. ทำไมปัญหานี้จึงสำคัญทั้งต่อตัวเรา / กลุ่ม ต่อหน่วยงาน และผู้เกี่ยวข้อง
2. ตัวเราจะทราบได้อย่างไรถึงความคืบหน้าของการแก้ปัญหา
3. ใครบ้างที่ต้องการเห็นความคืบหน้าของการแก้ปัญหา

กลุ่มที่ 2 ได้รับคำถามดังนี้

4. ปัญหานี้เป็นอาการบอกรูปแบบที่สำคัญกว่าหรือไม่
5. กลุ่มจะปรับแต่งปัญหานี้ให้มีขอบเขตกว้างขึ้นได้อย่างไร
6. อะไร คือ ปัญหาที่แท้จริง

กลุ่มที่ 3 ได้รับคำถามดังนี้

7. อะไร คือ สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา
8. ใครจะได้รับผลกระทบ ถ้ากลุ่มแก้ปัญหาและจะได้รับผลกระทบอย่างไร
9. อะไร คือ ข้อยุ่งยากเมื่อตัวเรา / กลุ่ม และหน่วยงานดำเนินการ

แก้ปัญหา

กลุ่มการเรียนรู้ดำเนินการเขียนสรุปบนกระดานแผ่นใหญ่ นำเสนอและสะท้อนความคิดเห็นภายในกลุ่ม และหาข้อสรุปโดยให้คำจำกัดความปัญหาให้ชัดเจน

ผลลัพธ์ที่ได้ คือ กลุ่มการเรียนรู้ตระหนักถึงปัญหาที่แท้จริงที่เป็นสาเหตุให้ผลงานของกลุ่มไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร โดยที่เรียกได้ว่าเป็นการค้นพบปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้กลุ่มเรียนรู้เข้าใจได้อย่างลึกซึ้งมากกว่าการมีคนมาชี้บอกว่านี่คือปัญหา

ขั้นตอนการค้นหาทางเลือกและประเมินทางเลือก

ในขั้นตอนนี้กิจกรรมที่ที่ปรึกษาให้กลุ่มเรียนรู้ปฏิบัติ คือ จัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อแก้ไขปัญหามุ่งทางเลือกที่กำหนดไว้ โดยจัดลำดับกิจกรรมที่จะต้องทำ และเขียนบนกระดานแผ่นใหญ่ ภายใต้หัวข้อต่อไปนี้

- กิจกรรมที่ 1 ทำอะไร ทำอย่างไร ใครรับผิดชอบกำหนดการ
- กิจกรรมที่ 2 ทำอะไร ทำอย่างไร ใครรับผิดชอบกำหนดการ
- กิจกรรมที่ 3 ทำอะไร ทำอย่างไร ใครรับผิดชอบกำหนดการ

ผลลัพธ์ที่ได้ คือ กลุ่มเรียนรู้มีแผนปฏิบัติการเพื่อดำเนินการแก้ปัญหาย่างคร่าวๆ

ผลสรุปจากห้องเรียน ทำให้กลุ่มเรียนรู้ทราบปัญหาที่แท้จริงที่ควรให้ความสนใจรับดำเนินการ และแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยเป็นการตระหนักและเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าการบอกกล่าว เมื่อทุกคนตระหนักในปัญหาและหาทางแก้ไขร่วมกันจะทำให้เกิดพลังกลุ่มที่ตั้งใจจริง ที่จะทำงานเพื่อผลักดันให้การพัฒนาศักยภาพบุคคลในภาครัฐมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาข้าราชการทุกคนให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง มีทัศนคติ วิธีคิด วิธีการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับบทบาท ภารกิจ และทิศทางการทำงานของภาครัฐแนวใหม่ได้อย่างเหมาะสม

จากการดำเนินการเรียนรู้จากการปฏิบัติของสถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน ทำให้เห็นว่าการเรียนรู้จากการปฏิบัติเป็นกระบวนการพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน และการแก้ไขปัญหาที่บุคลากรภายในองค์กรสามารถปฏิบัติได้จริง นอกจากนี้การเรียนรู้จากการปฏิบัติยังมีประโยชน์หลายประการ อาทิ ทำให้บุคลากรมีวิธีคิด วิธีการปฏิบัติและกระบวนการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์

4.10 การเรียนรู้จากการปฏิบัติกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

การเรียนรู้จากการปฏิบัติ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่บุคคลกลุ่มหนึ่งมารวมกลุ่มกันและมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหรือการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นคือ ความสมัครใจเป็นธรรมชาติของการเรียนรู้จากการปฏิบัติการรักษาความลับและความไว้วางใจ การยอมรับขอบเขตของการเรียนรู้ ความมีอิสระและการได้รับประโยชน์ร่วมกัน การเรียนรู้กระบวนการเชิงสังคมและความร่วมมือ การสร้างความแตกต่าง ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ส่วนบุคคล การสนับสนุนและความท้าทาย ความสามารถในการเห็นมุมมองของผู้อื่น คุณภาพของความตั้งใจการพัฒนา การมีคุณลักษณะใฝ่รู้ โดยมีการวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการ การวางแผนการดำเนินการ การลงมือปฏิบัติควบคู่ไปกับการปฏิบัติงานจริงหรือการใช้งานเป็นฐาน ของการพัฒนา และการตรวจสอบผลการปฏิบัติ นอกจากนี้ยังต้องมีการสะท้อนผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) ปัญหา (Problem) เป็นประเด็นที่เกิดขึ้นจริงซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้จากการปฏิบัติที่องค์กรให้ความสำคัญตามหน้าที่รับผิดชอบ 2) กลุ่ม (Set or Group หรือ Action Takers) คือ คณะบุคคลที่ร่วมเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจำนวน 4 – 8 คน ที่มีความสนใจและเห็นความท้าทายของปัญหา 3) กระบวนการซักถามและการสะท้อนความคิด (Questioning and Reflection Process) ซึ่งจะก่อให้เกิดแง่คิดมุมมองหลากหลายเป็นโอกาสที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ ส่วนการคิดไตร่ตรองกลับไปกลับมา (Reflection) เป็นการวิเคราะห์ความเป็นเหตุเป็นผล (ทำไม อย่างไร) จะก่อให้เกิดการไหลเวียนของข้อมูลจะเพิ่มความกระจ่างให้แก่สมาชิก 4) แนวทางการแก้ไข (Problem Solutions) เป็นการทดลองแก้ไขปัญหาตามแนวคิดที่ได้วางแผนไว้เรียบร้อยแล้ว กระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัตินี้มีลักษณะพิเศษคือ มีการสะท้อนความคิดควบคู่ไปกับการปฏิบัติ 5) การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Continuous Learning) 6) ผู้สนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Coach) เป็นกระบวนการที่สมาชิกในกลุ่มทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ของกลุ่มซึ่งการเรียนรู้จากการปฏิบัติมีประโยชน์หลายประการ ได้แก่ ช่วยในการแก้ไขปัญหาการทำงานที่ยากและท้าทายความสามารถของ ผู้ปฏิบัติ ช่วยสร้างกลุ่มทำงาน ที่เหนียวแน่น ร่วมกันแก้ไขปัญหาอย่างตรงจุด ประหยัดและคุ้มค่า พัฒนาระบบการคิด การเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิก ให้มีความคิดสร้างสรรค์สร้างความสัมพันธ์ การสื่อสารที่ดีต่อกัน มีส่วนในการสร้างภาวะผู้นำในองค์กร และช่วยสร้างวัฒนธรรมการทำงานที่ตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี ประกอบกับผลการดำเนินงานของสถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน (สพข) โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติทำให้เห็นว่า กระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติสามารถพัฒนาสมรรถภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรได้จริง โดยได้กำหนดประเด็นหลักของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ จำนวน 6 ประเด็น ได้แก่ 1) การร่วมกันกำหนดปัญหา 2) การจัดตั้งกลุ่มเรียนรู้ 3) กระบวนการตั้งคำถามและการคิดไตร่ตรอง

4) พันธสัญญาที่จะเรียนรู้ร่วมกัน 5) ความตั้งใจในการเรียนรู้ และ 6) การสนับสนุนการเรียนรู้ของกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ดังตารางต่อไปนี้

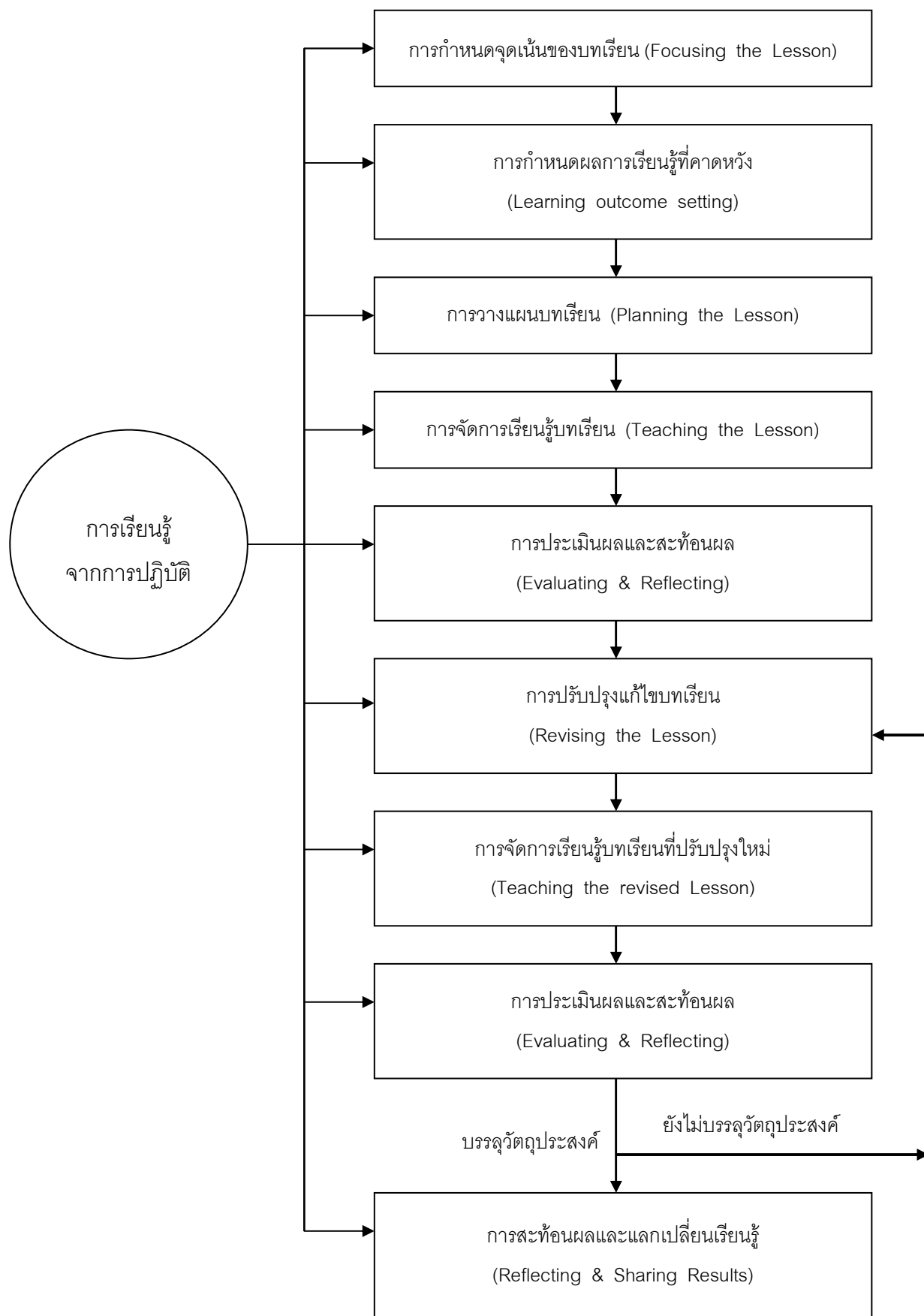
ตาราง 6 การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติไปใช้กับการวิจัย
และพัฒนาบทเรียน

การเรียนรู้จากการปฏิบัติ / กิจกรรมหลัก	การวิจัยและพัฒนาบทเรียน								
	Foc	Goa	Pla	Tea	Eva & Ref	Rev	Ret	Eva & Ref	Ref & Sha
1. การร่วมกันกำหนดปัญหา	✓								
2. การจัดตั้งกลุ่มเรียนรู้	✓								
3. กระบวนการตั้งคำถาม และการคิดไตร่ตรอง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. พันธสัญญาที่จะเรียนรู้ ร่วมกัน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. ความตั้งใจในการเรียนรู้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. การสนับสนุนการเรียนรู้ ของกลุ่ม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
สรุปการบูรณาการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ

Foc	หมายถึง	การกำหนดจุดเน้นของบทเรียน
Goa	หมายถึง	การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
Pla	หมายถึง	การวางแผนบทเรียน
Tea	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้
Eva&Ref	หมายถึง	การประเมินผลและสะท้อนผล
Rev	หมายถึง	การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน
Ret	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้บทเรียนที่ปรับปรุงใหม่
Ref&Sha	หมายถึง	การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผลจากการวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ทำให้ผู้วิจัยได้นำมาบูรณาการกับกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนในทุกขั้นตอน ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 11 การบูรณาการการเรียนรู้จากการปฏิบัติกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

5.1 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นแนวคิดของโรเบิร์ตสลาวิน (Robert Slavin) ซึ่งเป็นนักวิจัยที่มีชื่อเสียงในช่วง ค.ศ. 1980 เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานมาจากปรัชญาการศึกษาแบบพิพัฒนาการนิยม (progressivism) ตามแนวคิดของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน และสนับสนุนให้มีการช่วยเหลือกันจนบรรลุผลตามเป้าหมาย การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบทั่วไป 4 ประการ ได้แก่ ความรู้ในเนื้อหา (Knowledge of Content) ทักษะการจัดการชั้นเรียน (Classroom Management Skills) ทักษะการจัดการเรียนรู้ (Instructional Skills) วิธีสอนหรือยุทธศาสตร์การจัดการเรียนรู้ (Instructional Strategies) ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 4 เปรียบเสมือนฟันเฟืองที่ทำงานเชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน (กองวิจัยทางการศึกษา. 2542: 14; กรมวิชาการ. 2544: 1 – 2) การเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้เรียนจะต้องทำงานหรือกิจกรรมร่วมกันและต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนๆ ในกลุ่มให้มีความรู้เท่าเทียมกัน นอกจากนี้การเรียนรู้แบบร่วมมือยังเน้นที่เป้าหมายของกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่มเป็นสำคัญ ซึ่งมีแนวคิดที่สำคัญ 3 ประการ คือ รางวัลหรือสิ่งตอบแทนของกลุ่ม (Team Rewards) ความรับผิดชอบส่วนบุคคล (Individual Accountability) และโอกาสที่จะประสบความสำเร็จเท่าเทียมกัน (Equal Opportunity for Success) (Slavin. 1995: 3)

5.2 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือหมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยที่แต่ละกลุ่ม มีสมาชิกภายในกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันแต่มีเป้าหมายในการเรียนรู้ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ผ่านการทำงานหรือการร่วมมือกัน แก้ไขปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่ผู้สอนกำหนดขึ้น ผู้เรียนภายในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้ประสบความสำเร็จและเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งผู้สอนอาจมีเงื่อนไขการให้รางวัลเป็นกลุ่มเมื่อประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ (สุมนทนา พรหมบุญ. 2540: 57; วัฒนาพร ระเบียบทุกข์. 2542: 34; อารี สันตหวี. 2542: 13 – 19; กรมวิชาการ. 2544: 4; ขวัญตา บุญวาต. 2547: 46; Slavin. 1987: 7; Artz and Newman.1990: 448; Slavin. 1995: xi)

5.3 ลักษณะการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ควบคู่กับการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีลักษณะสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ (สมพงษ์ สิงหะพล. 2541: 41; กองบรรณาธิการฝ่ายการศึกษา. 2547: 84 – 85)

1. การทำงานเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยสมาชิกในกลุ่มมีระดับความสามารถแตกต่างกัน ทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน
2. การร่วมมือกัน ช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน สมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ทั้งของตนเองและของกลุ่ม เน้นการร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขันกัน
3. สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ร่วมกัน ผลงานที่เกิดขึ้นจากการทำงานจะออกมาในลักษณะงานกลุ่มมากกว่างานส่วนบุคคล
4. สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาสประสบความสำเร็จเท่าเทียมกัน โดยพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองให้ดีขึ้นกว่าเดิม ไม่ว่าผู้เรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน
5. ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความสำเร็จในการเรียนรู้ของทุกคนซึ่งเน้นให้สมาชิกทุกคนต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันในการทำงานต่างๆ ในกลุ่มของตนเอง

5.4 หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สลาวิน (Slavin.1990: 56) ได้กล่าวถึงหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่าผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้ความสามารถและศักยภาพของตนเองร่วมมือแก้ปัญหาต่างๆ ให้บรรลุผลสำเร็จโดยตระหนักว่าแต่ละคนต่างก็เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ดังนั้นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม สมาชิกทุกคนก็จะต้องมีส่วนรับผิดชอบร่วมกัน ผู้เรียนจะได้รับความรู้จากเพื่อน รู้สึกถึงควมมีคุณค่าในตนเองมากขึ้น เนื่องจากการได้มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มและการประสบความสำเร็จของกลุ่ม การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ มีหลักการสำคัญ 3 ประการ ได้แก่

1. รางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่ม ผู้สอนจะต้องกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ และรางวัลที่จะได้รับ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนและมีความพยายามในการเรียนมากขึ้น ตลอดจนเป็นการปรับพฤติกรรมทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม
2. ความหมายของแต่ละบุคคลภายในกลุ่ม การจัดกิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือถึงแม้จะอยู่ในรูปของกลุ่ม แต่จะต้องมีขั้นตอนที่สามารถบอถึงความสามารถของสมาชิกแต่ละคนได้ว่าเข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใด
3. สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาที่จะช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จได้เท่าเทียมกัน ไม่ว่าผู้เรียนจะความรู้ความสามารถระดับใด

5.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยที่แต่ละกลุ่มมีสมาชิกภายในกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันแต่มีเป้าหมายในการเรียนรู้ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ผ่านการทำงานหรือการร่วมมือกันแก้ไขปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่ผู้สอนกำหนดขึ้น ผู้เรียนภายในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้ประสบความสำเร็จ และเกิดการเรียนรู้ร่วมกันซึ่งผู้สอนอาจกำหนดเงื่อนไขการให้รางวัลเป็นกลุ่มเมื่อประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ซึ่งมีประโยชน์หลายประการ ตามที่นักวิชาการได้ระบุไว้ดังต่อไปนี้ (อารี สันตหวิ. 2542: 18; กรมวิชาการ. 2544: 4 – 5; 41; นพเก้า ณ พัทลุง. 2546: 23; กองบรรณาธิการฝ่ายการศึกษา. 2547: 85; Johnson & Johnson. 1987: 45 – 50)

1. ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและส่งเสริมความสำเร็จให้กับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น
2. ผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนรู้สูงจะช่วยอธิบายบทเรียนให้เพื่อนที่ขาดความเข้าใจฟังซึ่งทำให้ทั้งผู้เรียนที่เป็นคนอธิบายและผู้เรียนที่รับฟังการอธิบายเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น
3. ทำให้ผู้เรียนทุกคนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น เด็กเก่งช่วยผู้เรียนที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งเกิดความภาคภูมิใจ รู้จักใช้เวลา และการแบ่งปัน
4. ทำให้ทุกคนพยายามเรียนรู้อย่างเต็มที่และเต็มความสามารถเนื่องจากทุกคนตระหนักดีว่าผลการเรียนรู้ของตนเองส่งผลต่อการประสบความสำเร็จของกลุ่มทำให้เกิดแรงจูงใจภายในต่อการเรียนรู้มากขึ้น และทำให้เกิดความรู้สึกที่ดี ต่อตนเอง
5. ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินกิจกรรมทางสังคม และเรียนรู้กระบวนการกลุ่มมีเพื่อนร่วมกลุ่มและเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่มกับบุคคลอื่นๆ เพื่อให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานดีขึ้น และทำให้ผู้เรียนมีความผูกพันกันมากขึ้น ตลอดจนทำให้เกิดการปรับตัวในสังคมได้ดีขึ้น
6. ช่วยพัฒนาระบวนการคิด รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีวิสัยทัศน์หรือมุมมองกว้างขวางขึ้น
7. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกๆ คน ต่างร่วมมือกันในการทำงานกลุ่ม ทุกๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน อีกทั้งช่วยส่งเสริมบรรยากาศที่ดีในการเรียน สร้างเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ของผู้เรียน
8. ส่งเสริมให้สมาชิกกลุ่มทุกคนมีโอกาสคิด พูด ทำ แสดงออก แสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน ทำให้เกิดเจตคติและค่านิยมประชาธิปไตย

9. ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมคิด การระดมความคิด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก คิดวิเคราะห์และเกิดการตัดสินใจ
10. ทำให้รู้สึกว่าเป็นที่ยอมรับและได้รับการสนับสนุนจากเพื่อน
11. มีเจตคติที่ดีต่อผู้สอนต่อเพื่อนผู้เรียนด้วยกันมากขึ้น
12. ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าตนเองเป็นที่ยอมรับของกลุ่มเพื่อน
13. ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนด้านวิชาการ และด้านสังคมระหว่างผู้เรียนเพราะกิจกรรมต่างๆ มุ่งให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและประสบการณ์ต่างๆ ร่วมกัน
14. พัฒนาทักษะทางสังคมแก่ผู้เรียน ทำให้มีมุมมองที่กว้างขวางขึ้นในการมองตัวเองและคนอื่น เพราะการที่ได้ทำงานร่วมกับเพื่อนที่มีทัศนคติบุคลิกภาพและทักษะการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เป็นการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน
15. ส่งเสริมความเชื่อมั่นและการเห็นคุณค่าในตนเองและความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน เพราะสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มรู้สึกว่าคุณค่ามีความสำคัญต่อกลุ่มเท่ากัน

5.6 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จากการศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือพบว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบ 5 ประการ ได้แก่ (อาร์ สันหนวี. 2542:14; กรมวิชาการ. 2544: 5 – 8; กองบรรณาธิการ ฝ่ายการศึกษา. 2547: 85; Ajose and Joyner.1990: 198; Johnson & Johnson.1990: 105 – 107)

1. การพึ่งพาอาศัยกันทางบวก (Positive Interdependence) ที่ผู้เรียนต้องให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคน และความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคนก็เป็นความสำเร็จของกลุ่มผู้เรียนด้วย ซึ่งความสำเร็จนี้จะขึ้นอยู่กับความร่วมมือและการช่วยเหลือซึ่งกันและกันของสมาชิกในกลุ่ม
2. การมีปฏิสัมพันธ์โดยตรง (Face – to – Face Interaction) การช่วยเหลือซึ่งกันและกันและให้กำลังใจซึ่งกันและกัน มีการสนับสนุนผลงานของทุกคน การอธิบายขยายความในบทเรียนให้เพื่อนเกิดความเข้าใจ การทำความเข้าใจเนื้อหาและสรุปสาระและให้เหตุผลต่างๆ ตลอดจนการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อเปิดโอกาสให้ทุกคนมีโอกาสเสนอแนวคิดของตนเอง เพื่อเลือกสิ่งที่ดีที่สุดสำหรับกลุ่ม
3. ความรับผิดชอบส่วนบุคคล (Individual Accountability and Personal Responsibility) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จเมื่อทุกคนในกลุ่มเข้าในเนื้อหาบทเรียนอย่างถูกต้อง ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของแต่ละคนในกลุ่มที่ต้องคอยตรวจสอบผลการเรียนรู้ของตนเองว่า

มีความเข้าใจบทเรียนหรือไม่ ตลอดจนการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งผู้สอนอาจดำเนินการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของแต่ละกลุ่มได้โดยใช้วิธีการต่างๆ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skill) การเรียนรู้แบบร่วมมือผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะเกี่ยวกับความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นกลุ่มย่อยได้ เพื่อให้งานนั้นๆ บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนควรมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและไว้วางใจซึ่งกันและกัน ตลอดจนยอมรับความคิดเห็นของบุคคลอื่นและให้ความช่วยเหลือสนับสนุน และร่วมมือกันแก้ปัญหา

5. กระบวนการกลุ่ม (Group processing) กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือผู้เรียนทุกคนในกลุ่มต้องช่วยกันทำงานอย่างเป็นระบบโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เมื่องานสำเร็จผู้เรียนทุกคนในกลุ่มจะต้องสามารถอธิบายกระบวนการทำงานของกลุ่ม วิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม ตลอดจนหาวิธีการปรับปรุงการทำงานของกลุ่มให้ดียิ่งขึ้นได้

5.7 ขั้นตอนและบทบาทของผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กรมวิชาการ (2544: 23 – 29) ได้ระบุขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นเตรียมการจัดการเรียนรู้ ในขั้นนี้มีสิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญดังต่อไปนี้

1.1 ผู้สอนต้องแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ โดยแบ่งเป็นจุดประสงค์ด้านวิชาการ ได้แก่ เนื้อหาทักษะต่างๆ และจุดประสงค์ด้านสังคม ได้แก่ ทักษะการมีปฏิสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ และการปฏิบัติงานร่วมกับเพื่อนผู้เรียน

1.2 ขนาดของกลุ่ม จะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงดังต่อไปนี้

1.2.1 การจับคู่ควรให้ผู้เรียนได้เริ่มทำกิจกรรมคู่เพราะการทำกิจกรรมในลักษณะดังกล่าวจะไม่มีใครถูกทอดทิ้งออกจากกลุ่ม

1.2.2 กิจกรรมที่ต้องการทักษะและความคิดที่หลากหลายอาจจัดกลุ่มให้มีจำนวนผู้เรียน เช่น กลุ่มละ 3 หรือ 4 คน

1.2.3 ถ้าหากสมาชิกในกลุ่มมีจำนวนสมาชิกตั้งแต่สามคนขึ้นไปจะต้องแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

1.2.4 การแบ่งกลุ่มจะต้องคำนึงถึงกิจกรรมและสื่อการเรียนการจัดการเรียนรู้ที่มีอยู่

1.2.5 ถ้าหากระยะเวลาในการทำกิจกรรมสั้น ขนาดของกลุ่มที่แบ่งต้องมีขนาดเล็กเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มอย่างเหมาะสมจะช่วยให้การดำเนินกิจกรรมบรรลุความสำเร็จ ผู้สอนจะเป็นผู้จัดกลุ่มได้ดีที่สุด เพราะรู้จักผู้เรียนในชั้นมากที่สุด และสามารถเตรียมการที่จะช่วยเหลือหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของกลุ่ม ซึ่งมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1.3.1 การจัดกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ความสามารถแตกต่างที่นำมาจัดรวมเข้ากลุ่มเดียวกันอาจจะเป็นปัจจัยทางด้านภูมิหลัง ความสามารถ วัฒนธรรม รูปแบบการเรียนรู้ เป็นต้น

1.3.2 การสลับเปลี่ยนกลุ่มของผู้เรียน การที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยกันนานเท่าใดก็ขึ้นอยู่กับผลการปฏิบัติงานกลุ่มร่วมกัน อย่างไรก็ตามมีหลักการโดยทั่วไปคือ จะต้องรอให้กลุ่มได้ทำงานร่วมกันจนบรรลุความสำเร็จ แต่ถ้าหากกลุ่มประสบปัญหาในการทำงานร่วมกัน ผู้สอนต้องให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญห

1.4 การจัดชั้นเรียน โต๊ะ เก้าอี้ ต้องดำเนินการให้พร้อมก่อนที่ผู้เรียนจะเข้าชั้นเรียน เพื่อความสะดวกและความเป็นระเบียบเรียบร้อย ซึ่งการจัดสภาพห้องเรียนจะส่งผลต่อปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน

1.5 การจัดเตรียมสื่อการเรียนการจัดการเรียนรู้ ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้

2. ชั้นเริ่มบทเรียน ในชั้นตอนนี้มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

2.1 ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันทางบวก การทำงานของกลุ่มจะดำเนินไปด้วยดีเมื่อผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อกันและมีการพึ่งพาอาศัยกันและกัน ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปสู่ความสำเร็จ

2.2 การอธิบายภาระงาน ผู้สอนจะต้องอธิบายภาระงานที่ผู้เรียนต้องทำให้ชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง นอกจากนี้ถ้าสามารถเชื่อมโยงให้เห็นความสัมพันธ์ของบทเรียนที่ผ่านมากับบทเรียนที่เรียนอยู่และบทเรียนที่จะต้องเรียนต่อไปก็จะเป็นสิ่งที่ดีมาก

2.3 การประเมินความสำเร็จ ผู้เรียนควรรู้ว่าจะมีวิธีการประเมินผลงานในการทำงานกลุ่มอย่างไร ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันวางหลักเกณฑ์การประเมินผลในการพิจารณาความสำเร็จ เช่น เพียงแค่ทำให้สำเร็จ ตอบคำถามถูกต้อง เสนอความคิดเห็นหรือตัดสินใจในชั้นต่ำหรือการแสดงทักษะทางสังคม

2.4 การเสริมสร้างความรับผิดชอบของสมาชิก โดยที่สมาชิกแต่ละคนจะต้องมีความตื่นตัวและร่วมรับผิดชอบในการปฏิบัติงานกลุ่ม ถ้าหากว่าสมาชิกได้รู้ล่วงหน้าว่าจะมีการติดตามผลการปฏิบัติงาน และทักษะทางสังคมต่างๆ ที่แสดงออก วิธีที่จะช่วยให้สมาชิกแต่ละคนมีความ

รับผิดชอบอาจทำได้โดยเรียกสมาชิกคนใดคนหนึ่งในกลุ่มตอบในขณะที่ปฏิบัติงานให้มีการเซ็นชื่อรับรองว่าทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน ตลอดจนตรวจสอบกระบวนการกลุ่ม

2.5 การระบุพฤติกรรมทางสังคมที่พึงปรารถนา ผู้สอนและผู้เรียนควรร่วมกันระบุพฤติกรรมต่างๆ ทางสังคมที่ต้องการกระทำกิจกรรมร่วมกัน ถ้าผู้เรียนได้เข้าใจโอกาสที่จะแสดงพฤติกรรมต่างๆ ที่พึงปรารถนาจะมีมากขึ้นและยังเป็นการส่งเสริมให้รู้จักใช้ทักษะต่างๆ เหล่านั้นด้วย

3. ขั้นการกำกับดูแลการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนมีหน้าที่ดูแลผู้เรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

3.1 พฤติกรรมของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรม ผู้สอนจะต้องสังเกตความก้าวหน้าของผู้เรียน และจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย ผู้สอนควรมีแบบสังเกตพฤติกรรมเพื่อบันทึกการปฏิบัติงานของกลุ่มและใช้ข้อมูลดังกล่าวในการติดตามการทำงานของกลุ่ม นอกจากนี้ผู้สอนควรรู้ว่าเมื่อใดควรเข้าไปช่วยเหลือผู้เรียนและในบางครั้งผู้เรียนบางคนอาจมีบทบาทในการช่วยเหลือผู้สอน กำกับ ดูแลพฤติกรรมของเพื่อนด้วย

3.2 ผู้สอนสามารถมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ได้ 2 กรณี คือ

3.2.1 แนะนำการเรียนรู้ทั่วไป เช่น อธิบายคำสั่งอย่างชัดเจน ทบทวนกระบวนการดำเนินงาน ฝึกทักษะต่างๆ ในขณะที่ผู้สอนเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมและช่วยเหลือผู้เรียน ต้องพยายามค้นหาทักษะและความสามารถต่างๆ ของผู้เรียนในกลุ่มต่างๆ ออกมาให้มากที่สุด

3.2.2 สอนทักษะการให้ความร่วมมือ ทักษะดังกล่าวมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4. ขั้นการประเมินผลงานและกระบวนการในการทำงาน ผู้สอนสามารถประเมินความสำเร็จในการทำกิจกรรมของผู้เรียนด้านวิชาการและทักษะทางสังคมดังนี้

4.1 การประเมินผลงานด้านวิชาการ ได้แก่ การประเมินผลความก้าวหน้าและความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียนซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง เช่น

- ผู้สอนสุ่มผู้เรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งตอบคำถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- ผู้เรียนกลุ่มต่างๆ ร่วมกันอภิปรายหลังจากการทดสอบย่อยหรือร่วมกัน

อภิปรายเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

4.2 การประเมินผลทางด้านสังคม เป็นการประเมินผลเพื่อให้ทราบว่าสมาชิกของกลุ่มได้ใช้ทักษะทางสังคมอะไรบ้างและอย่างไร การทำงานของกลุ่มมีประสิทธิภาพเพียงใด และจะต้องปรับปรุงอะไรบ้างและอย่างไร เช่น

- เล่าประสบการณ์เกี่ยวกับความสำเร็จของกลุ่มให้เพื่อนๆ ฟัง
- อภิปรายและมีข้อตกลงร่วมกันเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องปรับปรุงในการทำงานกลุ่ม

ครั้งต่อไป

5.8 รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนรู้ที่อาศัยกระบวนการกลุ่มและการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ดังต่อไปนี้ (กรมวิชาการ. 2544: 8 – 23)

1. การคิดและคุยกัน (Think – Pairs – Share) เพื่อเรียน (Partners) และผลัดกันพูด (Say and Switch) ทั้ง 3 รูปแบบเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกัน โดยให้ผู้เรียนหรือสมาชิกกลุ่มจับคู่กันในการตอบคำถาม อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นสถานการณ์หรือทำความเข้าใจเนื้อหาที่เป็นความคิดรวบยอดที่กำหนดให้ นอกจากนี้รูปแบบการคิดและคุยกัน ผู้เรียนจะได้มีโอกาสคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อนเกี่ยวกับคำถาม ประเด็นหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ส่วนรูปแบบเพื่อนเรียนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนขอคำแนะนำหรือคำอธิบายจากเพื่อนคนอื่นที่มีความเข้าใจในเรื่องที่กำหนดให้อย่างแจ่มแจ้งก่อน แล้วจึงตอบคำถาม อภิปรายหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคู่ของตนเองทั้งรูปแบบการคิดและการคุยกัน

2. กิจกรรมโต๊ะกลม (Roundtable หรือ Round robin) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่จัดกลุ่มผู้เรียนที่มีจำนวนมากกว่า 2 คน ขึ้นไป และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มเขียนความคิดเห็นของตน เล่าประสบการณ์ความรู้ สิ่งที่กำลังศึกษาแล้วเขียนให้เพื่อนคนถัดไปโดยเวียนไปทางด้านใดด้านหนึ่ง สมาชิกทุกคนจะใช้เวลาในการเขียนเท่ากันหรือใกล้เคียงกันซึ่งรูปแบบนี้เรียกว่า Roundtable หรืออาจดัดแปลงรูปแบบการจัดการเรียนรู้จากการเขียนมาเป็นการพูดแทน โดยให้สมาชิกในกลุ่มเล่าเรื่อง ประสบการณ์ ความรู้ สิ่งที่กำลังศึกษา แสดงความคิดเห็นหรือเรื่องอื่นๆ ที่กำหนด โดยเวียนไปทางด้านใดด้านหนึ่งจนครบทุกคนซึ่งรูปแบบนี้เรียกว่า Round robin

3. คู่ตรวจสอบ (Pairs Check) มุมสนทนา (Corners) ร่วมกันคิด (Numbered Heads together) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันคือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 2 – 6 คน โดยแต่ละกลุ่มต้องคละเพศและความสามารถ ให้ช่วยกันตอบคำถาม แก้ไขปัญหาหรือทำแบบฝึกหัด เมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มย่อยสามารถตอบปัญหาหรือแก้ไขปัญหได้แล้ว ก็เปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนหรือตรวจสอบคำตอบกับสมาชิกในกลุ่มอื่นๆ ในขณะที่มุมสนทนาเน้นวิธีการจัดกลุ่มผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนไปนั่งในมุมต่างๆ ของห้องเรียน ส่วนรูปแบบร่วมกันคิดจะใช้การทบทวนหรือการตรวจสอบความเข้าใจ

4. การสัมภาษณ์แบบสามขั้นตอน (Three – Step – Interview) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือลักษณะนี้มีสามขั้นตอนและเหมาะสำหรับกลุ่มย่อยที่มีสมาชิกจำนวน 3 – 4 คน โดยมีผู้สอนกำหนดประเด็นคำถามดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนจับคู่กัน คนที่ 1 เป็นผู้สัมภาษณ์โดยถามคำถามที่ผู้สอนตั้ง ผู้เรียนคนที่ 2 เป็นผู้ตอบ
2. ผู้เรียนสลับบทบาทกันจากผู้ถามเป็นผู้ตอบและจากผู้ตอบเป็นผู้ถาม
3. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มย่อยผลัดกันเล่าสิ่งที่ตนรู้จากคู่ของตนให้กลุ่มทราบ

5. การแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team Games Tournament หรือ TGT) และการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Team Achievement Division หรือ STAD) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกันแต่ทั้ง 2 รูปแบบจะมีความแตกต่างกันเล็กน้อย มีรายละเอียดดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียน (Class Presentation) นำเสนอความคิดรวบยอดใหม่หรือบทเรียนใหม่ โดยการบรรยายจากผู้สอนหรืออภิปรายโดยใช้สื่อวิทัศน์หรือสื่ออื่นๆ ในการนำเสนอความคิดรวบยอดหรือบทเรียน

2. การจัดกลุ่ม (Team) โดยการจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 4 – 5 คน โดยสมาชิกของกลุ่มจะต้องมีเพศและความสามารถต่างกัน เพื่อร่วมกันศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมตามกติกาของการจัดการเรียนรู้ และสมาชิกทุกคนต้องพยายามทำให้ดีที่สุดเพื่อความสำเร็จร่วมกันของกลุ่ม เพื่อความสัมพันธ์อันดีต่อกัน เพื่อความภาคภูมิใจ และเพื่อการได้รับการยอมรับ

3. การแข่งขันและการทดสอบ ในขณะที่รูปแบบ TGT ใช้การแข่งขัน รูปแบบ STAD จะใช้การทดสอบย่อยเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ

4. การยอมรับความสำเร็จของกลุ่ม (Team Recognition) ทั้งรูปแบบ TGT และ STAD เมื่อเสร็จการแข่งขันหรือทดสอบจะนำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่มและหาค่าเฉลี่ย กลุ่มที่มีคะแนนสูงที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ

6. ปริศนาความรู้ (Jigsaw) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน โดยผู้สอนแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อยเท่าจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าคนละหัวข้อ โดยผู้เรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายจากกลุ่มสมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันจะร่วมศึกษา จากนั้นแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตนเพื่ออธิบายหัวข้อที่ตนเองศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้เพื่อนทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาครบทุกหัวข้อ

7. การสืบค้นเป็นกลุ่ม (Group Investigation) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบรรยากาศการทำงานร่วมกัน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการเรียนรู้ที่จะดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างเหมาะสม ในการจัดการเรียนรู้แบบนี้จะแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 5 คน หรือน้อยกว่านี้ แต่ละกลุ่มจะวางแผนกันเองว่าจะศึกษาหัวเรื่องอะไร และจะศึกษาอย่างไร สมาชิกแต่ละคนหรือสมาชิกแต่ละคู่ในกลุ่มจะเลือกหัวข้อย่อยและเลือกวิธีแสวงหาคำตอบในเรื่องนั้นๆ ด้วยตนเอง หลังจากนั้นสมาชิกแต่ละคนหรือแต่ละคู่จะรายงานความก้าวหน้าและผลการทำงานให้กลุ่มของตนเองทราบ กลุ่มจะอภิปรายเกี่ยวกับการรายงานของสมาชิกและจัดทำรายงานของกลุ่มให้เพื่อนทั้งชั้นฟัง การสืบค้นเป็นกลุ่มมีขั้นตอนที่สำคัญ 6 ขั้นตอนดังนี้

7.1 Identifying the Topic and Organizing Pupils into Groups

7.1.1 ผู้สอนเสนอปัญหาแก่ผู้เรียนทั้งชั้นแล้วให้ผู้เรียนช่วยกันเสนอสิ่งที่ตนอยากรู้เกี่ยวกับปัญหาดังกล่าว

7.1.2 ผู้เรียนปรึกษาหารือกันเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองสนใจและเสนอหัวข้อให้แก่สมาชิกในชั้นทราบ ผู้เรียนทั้งชั้นร่วมกันกำหนดหัวข้อที่สนใจ

7.1.3 ผู้เรียนจัดกลุ่มเพื่อศึกษาหัวข้อที่สนใจเพียง 1 หัวข้อ

7.2 Planning the Investigation in Group

ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนร่วมกันดำเนินการกระบวนการเกี่ยวกับการดำเนินงานภาระงานที่ต้องทำ และเป้าหมายของงานในแต่ละหัวข้อย่อยตามปัญหาที่เลือก ผู้สอนอาจใช้คำถามต่างๆ ได้แก่ ปัญหาที่กลุ่มเลือกทำคืออะไร สมาชิกในกลุ่มได้แก่ใคร และกลุ่มต้องการศึกษาอะไร แหล่งความรู้ที่จะศึกษามีอะไรบ้าง จะแบ่งงานกันทำอย่างไร

7.3 Carrying Out the Investigation ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานานที่สุด ผู้เรียนต้องดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้โดยการศึกษาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยผู้สอนคอยทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือตามความต้องการของสมาชิกกลุ่ม เมื่อแต่ละคนศึกษาส่วนที่ตนเองรับผิดชอบแล้วจะนำเสนอข้อมูลกับกลุ่มของตนเพื่อให้สมาชิกได้อภิปรายและหาข้อสรุปในการเรียนรู้

7.4 Preparing Final Report เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลที่สมาชิกในกลุ่มได้จัดทำ ช่วยกันแก้ไขแล้วสรุปเป็นรายงานของกลุ่ม เพื่อเสนอต่อผู้เรียนทั้งชั้น จากนั้นดำเนินการเสนอรายงานผลการศึกษาเรียนรู้ของกลุ่ม

7.5 Present the Final Report ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเสนอผลงานในกลุ่มของตนให้สมาชิกในชั้นเรียนทราบตามที่เตรียมไว้ในขั้นตอนที่ 4

7.6 Evaluating Achievement ผู้สอนและผู้เรียนประเมินผลการรายงานกลุ่มและประเมินงานรวบยอดทั้งชั้น การประเมินนี้รวมถึงการประเมินเป็นรายบุคคลด้วย สิ่งที่ต้องประเมินได้แก่

7.6.1 ความสามารถในการคิดระดับสูง

7.6.2 วิธีการที่ใช้ในการศึกษา

7.6.3 การประยุกต์ใช้ความรู้

7.6.4 การใช้หลักฐานอ้างอิง

7.6.5 วิธีการที่ใช้ในการสรุปข้อมูล

8. การเรียนรู้เป็นกลุ่มเพื่อช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรายบุคคล เน้นการสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

5.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศดังต่อไปนี้

สมเดช บุญประจักษ์ (2540) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยมีจุดมุ่งหมาย 3 ประการ ได้แก่ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล และ 3) การใช้คณิตศาสตร์เพื่อการสื่อสารโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ พัฒนาโดยฝึกกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของโพลยา คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และ ขั้นการตรวจสอบผล โดยเน้นกิจกรรมการแก้ปัญหาที่ให้สมาชิกในกลุ่มได้มีโอกาสเสนอความคิด อธิบายแนวคิด และชี้แจงเหตุผลซึ่งกันและกัน ก่อนที่จะสรุปเป็นความคิดร่วมกันของกลุ่ม และนำเสนอผลการแก้ปัญหาของกลุ่ม การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองโดยใช้รูปแบบการทดลองที่มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยที่กลุ่มทดลองเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและกลุ่มควบคุมได้เรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และมีการทดสอบก่อนและหลังเรียน ผลการวิจัยที่สำคัญพบว่า

1. ศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารหลังการทดลองกับก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

2. ศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยศักยภาพทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

3. ผลจากการตรวจผลงานและการสังเกตระหว่างเรียนของกลุ่มทดลอง พบว่าด้านการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถทำได้ดีขึ้น ด้านการใช้เหตุผลผู้เรียนสามารถสรุปและอธิบายเหตุผลในการดำเนินการแก้ปัญหา ใช้เหตุผลยืนยันคำตอบที่หาได้ และด้านการใช้คณิตศาสตร์สื่อสาร ผู้เรียนสามารถนำเสนอแนวคิดได้ชัดเจนขึ้น

อัญชนา โพธิสาร (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และศึกษาความคิดเห็น ของผู้เรียนหลังการใช้ชุดการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหามีกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จรรยา ศรี แสบโธสง (2546) ได้ทำการวิจัยผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เวกเตอร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับเทคนิควิธีการเรียนแบบร่วมมือกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน ปทุมคงคา เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเวกเตอร์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับเทคนิควิธีการเรียนแบบร่วมมือสูงขึ้น ภายหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เยาวลักษณ์ ศรีกล้า (2547) ได้ทำการวิจัยการศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือโดยกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตรที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย อำเภอพนสนิม จังหวัดชลบุรี จำนวน 83 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 42 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 41 คน ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตรสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตรกับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัด

การเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัตมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สลาบิน (Slavin. 1990: 17 – 28) ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 28 เรื่อง ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนรู้แบบอื่นๆ จำนวน 27 เรื่อง
2. เมื่อใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ในการเรียนรู้ระดับการท่องจำหรือการคำนวณ ควรให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำหรือปฏิบัติด้วยตนเองและมีระบบการให้รางวัลที่ชัดเจนสำหรับกลุ่ม
3. เมื่อนำมาใช้ในการเรียนรู้ระดับสูง เช่น การวิเคราะห์และการใช้วิจารณญาณ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนช่วยเหลือตนเองและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ
4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนที่มีเชื้อชาติแตกต่างกันเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น
5. การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ช่วยเสริมสร้างสัมพันธภาพทางบวกระหว่างสมาชิกในกลุ่ม
6. การเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง
7. ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระบุว่าชอบโรงเรียนในระดับที่สูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เบค (Beck. 1995: 225 – 226) ได้ทำวิจัยพบว่าผู้สอนควรมีบทบาทในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ ได้แก่

1. ผู้วางแผน (Planer) เป็นบทบาทที่สำคัญที่สุดในการจัดนำเนื้อหาได้ครอบคลุม และทำให้การดำเนินการในห้องเรียนเป็นไปอย่างมีระเบียบ เช่น การเลือกหนังสือที่มีมุมมองที่แตกต่างกัน สำหรับการอ่านล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน เพื่อใช้สำหรับการอภิปรายในชั้นเรียน ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแจ้งประเด็นการอภิปรายล่วงหน้าช่วยให้ผู้เรียนเตรียมความรู้ก่อนเข้าชั้นเรียนและวิเคราะห์สังเคราะห์เนื้อหาส่วนที่สำคัญของบทเรียนได้ดี
2. ผู้ให้ความกระจ่าง (Clarifier) บทบาทนี้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนขอคำอธิบายในขณะที่ผู้สอนเดินตรวจการทำงานกลุ่ม ได้แก่ การอธิบายงานที่มอบหมายหรือประเด็นอภิปรายให้เข้าใจง่ายขึ้น การขยายความเนื้อหาจากตำราที่ได้มอบหมายให้ผู้เรียนอ่านล่วงหน้า
3. ผู้กระตุ้น (Stimulator) ในขณะที่ผู้เรียนอภิปรายในกลุ่มย่อย ผู้สอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดใหม่ๆ และใช้คำถามที่ยั่วเยาะความคิดในการอภิปรายในกลุ่มใหญ่ ผู้เรียนมักจะ

เห็นด้วยกับความคิดของเพื่อนเสมอ จึงเป็นโอกาสที่ผู้สอนจะเสนอแนะมุมมองที่ตรงกันข้าม และนำเสนอแนวคิดจากตำราหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4. ผู้ประสานงาน (Coordinator) มีความสำคัญในการรักษาโครงสร้างและกิจกรรมในห้องเรียน ผู้สอนจะอธิบายการทำกิจกรรม ระยะเวลาที่กำหนดวันกำหนดส่ง ในขณะที่เดียวกันผู้สอนควรมีความยืดหยุ่นโดยเน้นที่การตอบสนองความต้องการของผู้เรียนอย่างเหมาะสม

5. ผู้ประเมินผล (Evaluator) ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม โดยหลักการแล้วเป็นบทบาทร่วมระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งอาจจะเป็นการสร้างข้อตกลงในการเรียนร่วมกัน โดยการประเมินโดยเพื่อน โดยตนเอง และผู้สอน

จากงานวิจัยต่างๆ ที่กล่าวมาจะพบว่า กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตลอดจนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

5.10 การเรียนรู้แบบร่วมมือกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยที่แต่ละกลุ่มมีสมาชิกภายในกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน แต่มีเป้าหมายในการเรียนรู้ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ผ่านการทำงานหรือการร่วมมือกันแก้ไขปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่ผู้สอนกำหนดขึ้น ผู้เรียนภายในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้ประสบความสำเร็จและเกิดการเรียนรู้ร่วมกันซึ่งผู้สอนอาจแจ้งไขการให้รางวัลเป็นกลุ่มเมื่อประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการที่สำคัญ คือ ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การพยายามเรียนรู้อย่างเต็มที่ เกิดแรงจูงใจภายในต่อการเรียนรู้มากขึ้น เกิดความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะทางสังคมและเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม มีเพื่อนร่วมกลุ่มและเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่มกับบุคคลอื่นๆ เพื่อให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานดีขึ้น ช่วยพัฒนากระบวนการคิด รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีวิสัยทัศน์หรือมุมมองกว้างขวางขึ้น เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน ส่งเสริมให้สมาชิกกลุ่ม ทุกคนมีโอกาสคิด พูด ทำ แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน ทำให้เกิด เจตคติและค่านิยมประชาธิปไตย และส่งเสริมความเชื่อมั่นและการเห็นคุณค่าในตนเองให้กับผู้เรียน ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือได้ถูกนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้มากมาย โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยของสลาวิน (Slavin. 1990: 17 – 28) ยืนยันอย่างชัดเจนว่าการเรียนรู้ แบบร่วมมือสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบอื่นๆ ตลอดจนทักษะ

กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น การแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นหลักของแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือจำนวน 5 ประเด็น ได้แก่ 1) การพึ่งพาอาศัยกันทางบวก 2) การมีปฏิสัมพันธ์โดยตรง 3) ความรับผิดชอบส่วนบุคคล 4) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และ 5) กระบวนการกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนดังตารางต่อไปนี้

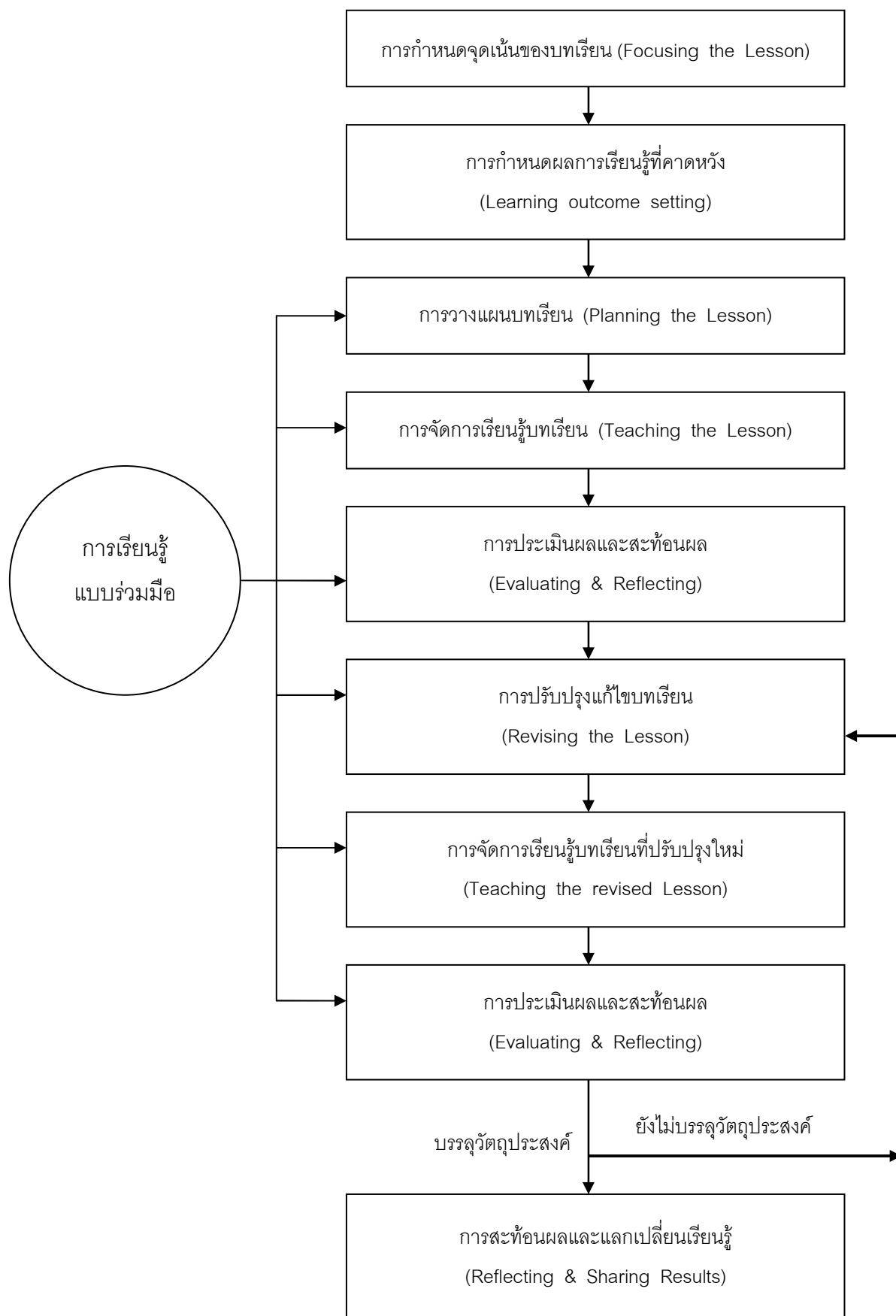
ตาราง 7 การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

การเรียนรู้แบบร่วมมือ / กิจกรรมหลัก	การวิจัยและพัฒนาบทเรียน								
	Foc	Goa	Pla	Tea	Eva & Ref	Rev	Ret	Eva & Ref	Ref & Sha
1. การพึ่งพาอาศัยกันทางบวก			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
2. การมีปฏิสัมพันธ์โดยตรง			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
3. ความรับผิดชอบส่วนบุคคล			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและทักษะ การทำงานกลุ่มย่อย			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
5. กระบวนการกลุ่ม			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
สรุปการบูรณาการ			✓	✓	✓	✓	✓	✓	

หมายเหตุ

Foc	หมายถึง	การกำหนดจุดเน้นของบทเรียน
Goa	หมายถึง	การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
Pla	หมายถึง	การวางแผนบทเรียน
Tea	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้
Eva&Ref	หมายถึง	การประเมินผลและสะท้อนผล
Rev	หมายถึง	การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน
Ret	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้บทเรียนที่ปรับปรุงใหม่
Ref& Sha	หมายถึง	การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผลจากการวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ทำให้ผู้วิจัยได้นำมาบูรณาการกับกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ในขั้นตอนการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้และขั้นตอนการประเมินผล และสะท้อนผลการเรียนรู้ ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 12 การบูรณาการการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดไตร่ตรอง

6.1 แนวคิดและความหมายของการคิดไตร่ตรอง

แนวคิดเกี่ยวกับการคิดไตร่ตรองได้ถูกนำเสนอโดยจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ในปี ค.ศ. 1933 โดยเขาได้กล่าวไว้ในหนังสือ *How We Think* ซึ่งได้ให้กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการสะท้อนคิดไว้ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาในระดับประสิทธิภาพในการทำงานซึ่งต่อมากระบวนการคิดไตร่ตรองได้ถูกนำไปประยุกต์เป็นทักษะการคิดหลายๆ แบบ อาทิ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) การคิดแก้ปัญหา (problem solving) และการคิดในระดับสูง (higher level thought)

จอห์น ดิวอี้ ได้วางแนวคิดเกี่ยวกับการคิดไตร่ตรองไว้ว่าเป็นการพิจารณาความคิด ความเชื่อต่างๆ หรือข้อสมมติฐานคาดเดาที่มาจากความรู้และประสบการณ์ด้วยความระมัดระวัง เพื่อใช้ประโยชน์ในการกำหนดข้อสรุปที่อาจจะเป็นไปได้ในอนาคตและนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นไป การคิดไตร่ตรองก็ได้ถูกนำไปใช้อย่างหลากหลายเป็นที่ยอมรับในแวดวงวิชาการโดยทั่วไป และเมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาการคิดไตร่ตรองก็จะเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความคิดพิจารณาไตร่ตรอง การจัดการเรียนรู้อย่างรอบคอบ ได้แก่ การกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการจัดการเรียนรู้ การเลือกรูปแบบหรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ ลำดับขั้นการจัดการเรียนรู้ ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับ รูปแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ ตลอดจนแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน

การคิดไตร่ตรองของผู้สอนมีลักษณะเด่นอยู่ที่เป็นการบวนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยการคิดไตร่ตรองจะช่วยทำให้ผู้สอนมีโอกาสตรวจสอบสิ่งที่ตนเองคิดไว้ก่อนหน้านี้ด้วยตัวผู้สอนเองและโดยเพื่อนผู้สอนเป็นการใช้ความคิดตรวจสอบความคิดซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้ทุกขั้นตอนมีความรัดกุมและลดความเสี่ยงอันอาจเกิดขึ้นในระหว่างการจัดการเรียนรู้นอกจากนี้การคิดไตร่ตรองยังเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นทั้งก่อน ระหว่างและหลังการลงมือปฏิบัติงานซึ่งผู้ปฏิบัติงานอาจมีการคิดไตร่ตรองกับตนเองกับเพื่อนร่วมงาน ด้วยการพูดคุย สนทนาถึงเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นตลอดจนสภาพปัญหาและแนวทางการแก้ไข้ปัญหา

การคิดไตร่ตรองตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า *Reflective thinking* ซึ่งคำว่า *Reflective* หมายความว่า การใช้ความคิดเชิงลึกเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ (Oxford Advanced Learner's Dictionary. 2005: 1270) *Reflective thinking* ตรงกับคำในภาษาไทยว่า การคิดไตร่ตรอง หรือ การคิดไตร่ตรอง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมักใช้คำว่า การคิดไตร่ตรองซึ่งการไตร่ตรองนั้น คือ การคิดทบทวน หรือไตร่ตรอง

(ราชบัณฑิตยสถาน. 2546: 484) และการทบทวนนั้นหมายถึง การย้อนกลับทำซ้ำอีกเพื่อให้แม่นยำ หรือการพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง (ราชบัณฑิตยสถาน. 2546: 500) การให้ความหมายของการคิดไตร่ตรอง ตามแนวคิดของนักวิชาการและนักการศึกษา สรุปได้ว่า การคิดไตร่ตรอง หมายถึง การใช้ความคิด ระดับสูงพิจารณาไตร่ตรองสิ่งที่ได้คิดและตัดสินใจหรือกระทำลงไปแล้วด้วยความระมัดระวัง เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบ พัฒนาและปรับปรุงการปฏิบัติงาน (Eby. 1994: 6; citing John Dewey. 1933; Killion & Todnem. 1991: 15; Lasley. 1992: 24; Hatton & Smith. 1995: 40; Bright. 1996: 165; Jennifer and others. 2001: 6; Fernando. 2003: 7) นอกจากนี้ การคิดไตร่ตรอง หรือ Reflective thinking ก็ยังมีความสัมพันธ์กับคำว่า Reflect teaching และคำว่า Reflective practice อีกด้วย โดยหมายถึงการที่ผู้สอนเรียนรู้สิ่งต่างๆ จากการจัดการเรียนรู้ทั้งในเชิง ทฤษฎี และการปฏิบัติ โดยผู้สอนเหล่านั้นจะดำเนินการจัดการเรียนรู้แล้วสะท้อนความคิดหรือคิดไตร่ตรองในสิ่งที่พวกเขาได้สอนลงไป ซึ่งการคิดไตร่ตรองดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นการคิดตั้งคำถาม เชิงลึกเกี่ยวกับทฤษฎีและการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ (Moore. 2000: 132 – 133; Moore. 2001: 5) นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับคำว่า Reflective – in – practice และ Reflective – on – practice อีกด้วย ซึ่งจำเป็นต้องใช้ความระมัดระวังในการวางแผนและการดำเนินการโดยการเฝ้ามอง เฝ้าสังเกตมิติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้ตลอดจนความแตกต่างระหว่าง ผู้เรียนแต่ละคน อาทิ สติปัญญา อารมณ์ ความภาคภูมิใจในตนเอง หรือความรู้สึกมีคุณค่า (Moore. 2001: 5 – 6; citing Schon. 1987)

6.2 ลักษณะของการคิดไตร่ตรองทางการจัดการเรียนรู้

การคิดไตร่ตรองทางการจัดการเรียนรู้ที่จอห์น ดุย ได้เสนอไว้นั้นได้สะท้อนถึงคุณลักษณะ พื้นฐานที่เป็นแก่นแท้ของการคิดไตร่ตรองไว้ดังต่อไปนี้ (Eby. 1994: 13; citing John Dewey. 1933)

1. การคิดไตร่ตรองทางการจัดการเรียนรู้มีความเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติต่างๆ เพื่อการบรรลุเป้าหมายโดยมุ่งเน้นที่วิธีการและเทคนิคที่มีประสิทธิภาพ
2. การคิดไตร่ตรองทางการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยการสืบเสาะความรู้และทักษะ การปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมายตลอดจนเจตคติของบุคคลในด้านการมีใจกว้าง ความรับผิดชอบ และการปฏิบัติด้วยความเต็มใจ
3. การคิดไตร่ตรองทางการจัดการเรียนรู้เป็นการประยุกต์ให้สอดคล้องกับ กระบวนการที่เป็นวงจรหรือบันไดเวียน โดยที่ผู้สอนทั้งหลายได้ดำเนินการเฝ้าสังเกตอย่างต่อเนื่อง และนำผลการสังเกตมาปรับปรุงและพัฒนางานของตนเอง

4. การคิดไตร่ตรองทางการจัดการเรียนรู้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการคิดและตัดสินใจของผู้สอนด้วยความรับผิดชอบของตัวเอง

นอกจากนี้ซีชเนอร์ และลิสตัน (Zeichner and Liston. 1996: 6) ได้ระบุลักษณะของการคิดไตร่ตรองทางการจัดการเรียนรู้ว่ามี 5 ลักษณะที่สำคัญได้แก่

1. การตรวจสอบ กำหนดแนวทางและการพยายามแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ภายในชั้นเรียน
2. การให้ความสำคัญต่อการตั้งคำถามที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นตลอดจนการประเมินคุณค่าทางการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน
3. การให้ความดูแลเอาใจใส่บริบททางด้านวัฒนธรรมทางสังคมและวัฒนธรรมองค์กรที่ทำการจัดการเรียนรู้
4. เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาหลักสูตรและการพัฒนาโรงเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
5. สร้างความรับผิดชอบต่อให้กับผู้สอนสำหรับการพัฒนาตนเองสู่ความเป็นมืออาชีพ

6.3 ประโยชน์ของการคิดไตร่ตรอง

ในแวดวงการศึกษาสิ่งที่ต้องการประสบความสำเร็จ คือ พัฒนาการทางด้านการเรียนรู้ของผู้เรียนและความสามารถในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ทั้งเชิงวิชาการ สังคม และคุณลักษณะทางอารมณ์ การมีสุขภาวะที่ดี อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนก็ต้องอาศัยประสิทธิภาพของผู้สอนเป็นปัจจัยสำคัญ การคิดไตร่ตรองของผู้สอนถือว่าเป็นกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้ (Jennifer and others. 2001: 8 – 9)

1. การคิดไตร่ตรองเป็นการสร้างโอกาสให้ผู้สอนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เมื่อใดที่ นักการศึกษาหรือผู้สอนขาดการคิดไตร่ตรองก็ถือว่าขาดการเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองปฏิบัติและเกิดสภาวะการหยุดชะงักในการเรียนรู้
2. การคิดไตร่ตรองจะทำให้ผู้ปฏิบัติเกิดมุมมองที่ดีกว่าอย่างหลากหลาย ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การพิจารณาปัญหาใดๆ ด้วยมุมมองที่หลากหลายย่อมสามารถทำให้ได้คำตอบและวิธีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ มีความครอบคลุม ถูกต้องและเหมาะสม
3. การคิดไตร่ตรองเป็นหนทางนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่และความเข้าใจที่กระจ่างชัดในระยะเวลาอันสั้น โดยความเชื่อพื้นฐานที่ว่าองค์ความรู้ต่างๆ ถูกสร้างขึ้นมาจากบริบทของการปฏิบัติงานจริง มีความสำคัญและจำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ที่ดี

4. การคิดไตร่ตรองสามารถทำให้ผู้สอนมองปัญหาต่างๆ ในแง่บวก และเป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถในการที่จะแก้ไขปัญหานั้นๆ และเมื่อผู้สอนสามารถแก้ไขปัญหาก็จะเป็นการเสริมสร้างพลังอำนาจในตนเองได้อีกทางหนึ่ง

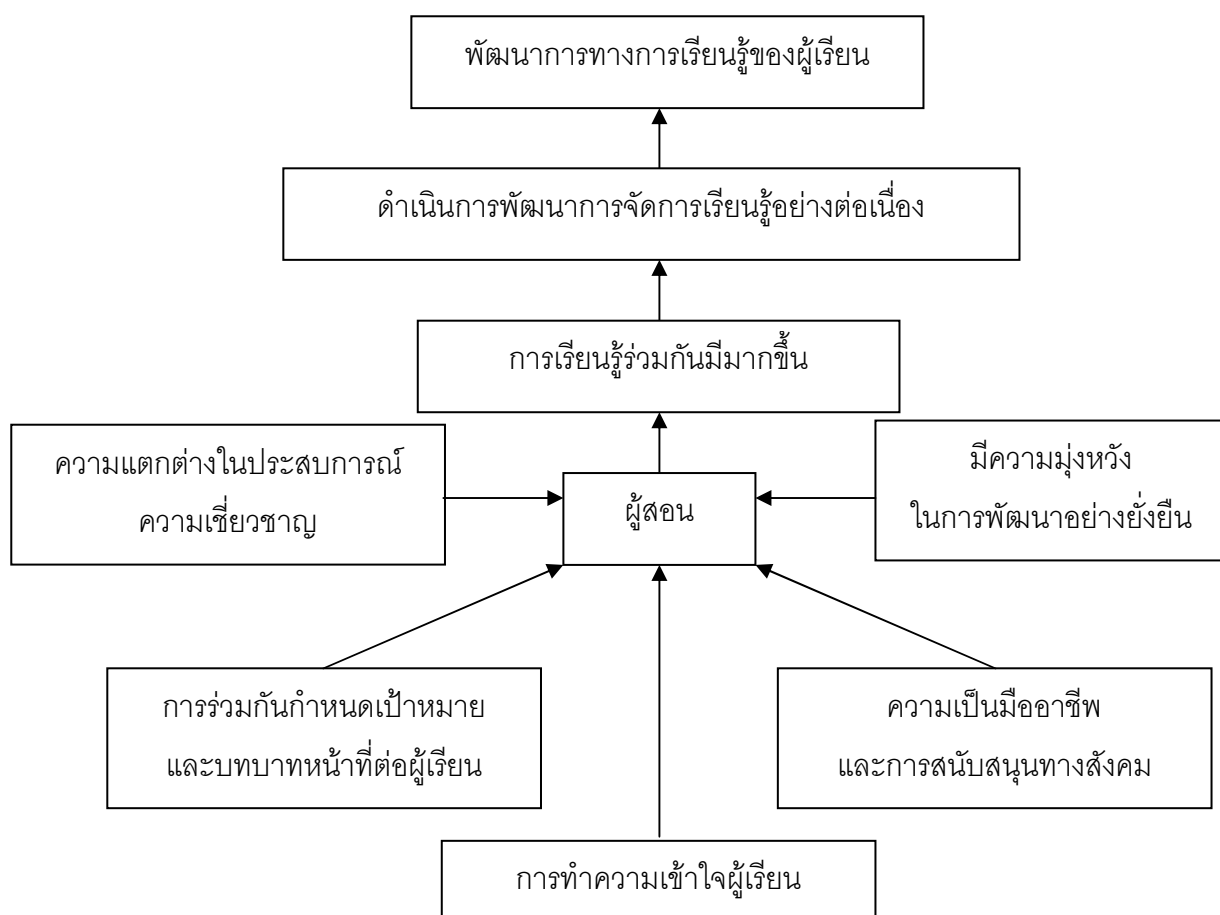
5. การคิดไตร่ตรองจะทำให้เกิดเครือข่ายทางวิชาการที่เข้มแข็ง เพราะกระบวนการปรับปรุงพัฒนา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการกำหนดจุดมุ่งหมายกิจกรรมอย่างต่อเนื่องจะทำให้เกิดการรวมกลุ่มที่ดี

6. ผลการคิดไตร่ตรองจะทำให้ผู้สอนสามารถนำความรู้ทางทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้โดยง่าย

7. การคิดไตร่ตรองจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้สอนได้แสดงความคิดเห็น และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้

นอกจากนี้ ผู้สอนที่มีการคิดไตร่ตรองจะเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การการแก้ไขปัญหาและการค้นพบแนวทางการปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ และเมื่อผู้สอนสามารถแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นได้และมีแนวทางการปฏิบัติแล้วก็จะเกิดพลังอำนาจในการปฏิบัติงานตามมา (Fernando. 2003 : 11)

ดังนั้น การคิดไตร่ตรองเป็นกระบวนการตรวจสอบความคิดของบุคคลซึ่งมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถใช้ความคิดและสติปัญญาของตนเองทบทวนความคิดและการปฏิบัติงานของตนเอง นอกจากนี้การคิดไตร่ตรองยังสามารถนำไปใช้ได้กับกลุ่มผู้สอนหลายๆ คน อีกด้วย เป็นกระบวนการเรียนรู้ของผู้สอนประเภทหนึ่งซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนโดยตรง ดังที่ อริน – ครัพ (Arin – Krupp; citing Gramston & Wellman. 1997: 1) ได้กล่าวไว้ว่า การคิดไตร่ตรองเป็นกระบวนการที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ของผู้สอนซึ่งมีหน้าที่ในการพัฒนาการเรียนรู้ ของผู้เรียนโดยตรง ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 13 การคิดไตร่ตรองที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิดของอริน – ครัพ

(Arin – Krupp; citing Gramston & Wellman. 1997: 1)

จากภาพประกอบจะพบว่า ผู้สอนมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยที่ การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นจากการได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการ พัฒนาอย่างต่อเนื่องซึ่งแผนดังกล่าวมีที่มาจากการร่วมมือกันระหว่างผู้สอนหลายๆ คน ที่มีความ มุ่งหวังในการพัฒนาผู้เรียนอย่างยั่งยืน มีความเป็นมืออาชีพตลอดจนได้รับการสนับสนุนทางสังคม ประกอบกับการทำความเข้าใจผู้เรียน การร่วมกันกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้และบทบาทหน้าที่ ต่อผู้เรียนและการใช้ความรู้ ประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญที่แตกต่างกัน ก่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน มากขึ้น นำไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

6.4 ทักษะที่จำเป็นต่อการคิดไตร่ตรอง

ผู้สอนที่จะมีการคิดไตร่ตรองทางการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (Eby. 1996: 11; citing John Dewey. 1933)

1. ความมีใจกว้าง เป็นคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับความต้องการรับฟังความคิดเห็นของผู้สอนคนอื่นๆ ด้วยใจเป็นกลาง เพื่อให้ได้รับข้อเสนอแนะที่มีความสมบูรณ์ อันจะนำไปสู่การมีทางเลือกในการปฏิบัติที่เป็นไปได้หลายๆ ทางเลือก นอกจากนี้การเปิดใจรับฟังข้อเสนอแนะและความคิดเห็นของผู้สอนยังทำให้มองเห็นความผิดพลาดต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น แม้กระทั่งความเชื่อที่เราคิดว่ามีคุณค่าสูงสุดก็ตาม ผู้สอนที่มีความใจกว้างยอมรับฟังจะมีการตรวจสอบเหตุผล ที่อยู่เบื้องหลังการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังพยายามค้นหาหลักฐานที่จะมายืนยันความคิด และการปฏิบัติของตนเองอีกด้วย ซึ่งผู้สอนที่มีการคิดไตร่ตรองทางการจัดการเรียนรู้มักจะตั้งคำถามสำหรับตนเองอยู่เสมอว่าเขาทำสิ่งเหล่านั้นเนื่องด้วยเหตุผลอะไร หรืออาจถามว่าเขากำลังทำอะไรอยู่ในปัจจุบัน

2. ความรับผิดชอบ เป็นคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติ ผู้สอนที่มีความรับผิดชอบจะถามตนเองว่าเพราะอะไรเขาจึงทำเช่นนั้น เขากำลังทำอะไร เจตคติด้านความรับผิดชอบจะเป็นการใช้ความคิดเกี่ยวกับผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้อย่างน้อยที่สุด 3 ประการ ได้แก่

1. ผลที่เกิดกับบุคคล หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อผู้เรียนในด้านความรู้ ความคิดรวบยอดในเนื้อหาสาระ

2. ผลที่เกิดขึ้นในเชิงวิชาการ หมายถึง ผลการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อพัฒนาการทางสติปัญญา

3. ผลที่เกิดขึ้นในเชิงสังคมและการเมือง หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการดำเนินชีวิตของผู้เรียน

3. ความเต็มใจหรือความยินดี หมายถึง การใช้ความมีใจกว้างและความรับผิดชอบเป็นองค์ประกอบหลักในความเป็นมืออาชีพของผู้สอน ซึ่งผู้สอนที่มีความเต็มใจหรือความยินดีจะดำเนินการตรวจสอบความคิดความเชื่อและผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้เป็นประจำ ด้วยความเชื่อที่ว่าเขามีความสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ นอกจากนี้เขายังพยายามทำความเข้าใจกับการจัดการเรียนรู้ของเขาและค้นหาวิธีการที่มีอิทธิพลต่อผู้เรียนและการพยายามวิเคราะห์สถานการณ์จากมุมมองที่หลากหลาย

จากการระบุคุณลักษณะอันเป็นแก่นแท้ของการคิดไตร่ตรองทางการจัดการเรียนรู้ของดยุ ทำให้โพลาร์ดและแทน (Polard and Tann) ทำการวิเคราะห์ทักษะที่จำเป็นต่อการคิดไตร่ตรองทางการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนไว้ดังต่อไปนี้ (Polard and Tann. 1987: 7)

1. ทักษะการรับรู้ความจริงด้วยการสังเกต ซึ่งเป็นทักษะการแสวงหาความรู้ความจริงว่าเกิดอะไรขึ้นในห้องเรียนหรือโรงเรียน ทักษะในด้านนี้จะเกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมข้อมูล และการบรรยายสภาพการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ด้วยเหตุผลอย่างระมัดระวังและมีความถูกต้อง
2. ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล ทักษะด้านนี้มีความจำเป็นต่อการแปลความหมายของข้อมูลซึ่งข้อมูลต่างๆ มักจะไม่มีมีความหมายอะไรในตัวของมันเองจนกว่าจะมีกระบวนการนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดด้วยกระบวนการคิดไตร่ตรอง
3. ทักษะการประเมินผล ทักษะนี้มีความจำเป็นต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับความต่อเนื่องของการจัดการศึกษาหรือการจัดการเรียนรู้ การประเมินที่ถูกต้องเหมาะสมจะทำให้ได้ข้อสรุปที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ตลอดจนเกิดประโยชน์ในการกำหนดนโยบาย
4. ทักษะในการกำหนดยุทธศาสตร์ มีความจำเป็นต่อการวางแผนการปฏิบัติงาน และการลงมือปฏิบัติงานซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานนั้นๆ ดำเนินไปด้วยความรวดเร็วและถูกต้อง
5. ทักษะในการปฏิบัติ ทักษะนี้มีความเกี่ยวข้องกับผู้สอนโดยตรง ผู้สอนที่มีกระบวนการคิดไตร่ตรองที่ดี คือ ผู้สอนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์เชื่อมโยง ความสามารถในการปฏิบัติ การกำหนดเป้าหมาย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. ทักษะการติดต่อสื่อสาร เป็นทักษะที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการคิดไตร่ตรอง เนื่องจากกระบวนการคิดไตร่ตรองมีความเกี่ยวข้องกับการกำหนดเป้าหมายและวิธีการดำเนินการทางการศึกษาซึ่งผู้สอนจะต้องมีความสามารถในการสื่อสารแลกเปลี่ยนและอภิปรายแสดงความคิดเห็นที่มีต่อความคิดของตนเอง ตลอดจนการอภิปรายแสดงความคิดเห็นที่มีต่อความคิดและการปฏิบัติของผู้สอนคนอื่นๆ

6.5 ระดับการคิดไตร่ตรอง

กระบวนการคิดไตร่ตรองสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1) การคิดไตร่ตรองในระดับบุคคล (individual) 2) การคิดไตร่ตรองระดับคู่บุคคล (partners) 3) การคิดไตร่ตรองในระดับกลุ่ม (small group or team) และ 4) การคิดไตร่ตรองในระดับโรงเรียน (school wide) (Jennifer and others. 2001: 11 – 12) โดยปัจจัยสำคัญที่ทำให้กระบวนการคิดไตร่ตรองเกิดประสิทธิภาพก็คือ ประสิทธิภาพของแต่ละบุคคลซึ่งถ้าสามารถพัฒนาการคิดไตร่ตรองในระดับบุคคลได้ดีเพียงใด

ก็จะส่งผลให้กระบวนการคิดไตร่ตรองในระดับที่สูงขึ้นมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น กระบวนการคิดไตร่ตรองในระดับต่างๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.5.1 การคิดไตร่ตรองในระดับบุคคล (Individual Reflection)

การคิดไตร่ตรองในระดับบุคคลเป็นกิจกรรมและกระบวนการที่บุคคลคนหนึ่งใช้ความคิดไตร่ตรอง พิจารณาการปฏิบัติงานของตนเองซึ่งการคิดไตร่ตรองในระดับนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ดังต่อไปนี้ (Jennifer and others, 2001: 13)

1. ปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาหรือการจัดการเรียนรู้ จะทำให้เกิดความตระหนักในการปฏิบัติงานต่างๆ ตลอดจนกระบวนการ ด้วยการใช้ความคิดของตนเอง
2. ช่วยพัฒนาการเรียนรู้และความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. ช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้และการพัฒนาด้านอื่นๆ ในระดับบุคคล
4. ก่อให้เกิดความสมดุลและมุมมองใหม่ๆ ผ่านกระบวนการคิดไตร่ตรองจากภายใน

5. ทำให้มีความชัดเจน และเข้าใจความมุ่งหมายของการทำงานมากยิ่งขึ้น

การคิดไตร่ตรองในระดับบุคคลสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การบันทึกประจำวัน การตรวจสอบทบทวนวิเคราะห์วิจารณ์ตนเอง การอ่านเอกสารตำราหรือบทความสำคัญๆ การจัดทำแผนพัฒนางานการจัดการเรียนรู้ การพูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นๆ

การคิดไตร่ตรองในระดับบุคคลเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการจัดการเรียนรู้อย่างที่ ซีซเนอร์ (Zeichner, 1993: 8) ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการทำความเข้าใจและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนนั้นจะต้องเริ่มต้นจากการคิดไตร่ตรองต่อประสบการณ์ที่ตนเองมีอยู่ ด้วยมุมมองที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะบุคคล การคิดไตร่ตรองในระดับบุคคลมุ่งเน้นที่การเปิดมุมมองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างหลากหลาย ซึ่งเราสามารถตั้งคำถามกับตัวเองได้หลายๆ คำถาม เพื่อเป็นการทบทวนความคิดและการกระทำของเราเอง เช่น

- มีวิธีคิดอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่สามารถเป็นไปได้
- กรณีเช่นนี้เกิดขึ้นอยู่เสมอหรือไม่ หรือมีเหตุปัจจัยใดที่ทำให้เกิดขึ้น
- มีสิ่งใดที่เรายังไม่ได้คิดหรือไม่
- มีใครบ้างที่อาจมีมุมมองหรือความคิดแตกต่างไปจากเราและเขาสามารถให้ความช่วยเหลือเราได้
- เพราะเหตุใดเราจึงมีความคิดเช่นนี้ อะไรที่ทำให้เราคิดเช่นนั้น

การตั้งคำถามเพื่อการคิดไตร่ตรองในระดับบุคคล

เจนิเฟอร์และคณะ (Jennifer and others. 2001: 46 – 47) ได้ระบุการตั้งคำถามเพื่อการคิดไตร่ตรองในระดับบุคคล 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การตั้งคำถามเกี่ยวกับสภาวะปัจจุบัน เช่น
 - 1.1 เราได้ทำอะไรลงไปแล้ว
 - 1.2 การกระทำของเราในอดีตได้ก่อให้เกิดผลกระทบอะไรบ้าง
 - 1.3 สิ่งต่างๆ ที่เกิดรอบตัวเรามีอะไรบ้าง เราคือใคร มีหน้าที่ทำอะไร

เกิดเหตุการณ์อะไรบ้างในแต่ละวัน มีสิ่งผิดปกติอะไรเกิดขึ้นบ้าง
2. การตั้งคำถามเชิงเหตุผลที่เน้นการวิเคราะห์ เช่น
 - 2.1 เพราะเหตุใดเราจึงคิดเช่นนั้น
 - 2.2 เพราะเหตุใดเราจึงเลือกวิธีการกระทำเช่นนั้น
 - 2.3 เพราะเหตุใดคนอื่นๆ จึงคิดและกระทำเช่นนั้น
3. การตั้งคำถามเชิงสรุปรวมและการประยุกต์ใช้ เช่น
 - 3.1 เราเกิดการเรียนรู้อะไรบ้างจากสิ่งเหล่านี้
 - 3.2 เราจะพัฒนาสิ่งที่เราต้องการได้อย่างไร
 - 3.3 สิ่งต่างๆ จะเปลี่ยนความคิดและพฤติกรรมของเราในอนาคตอย่างไร
 - 3.4 ยังมีประเด็นอื่นๆ ที่จะต้องคิดอีกหรือไม่
4. การตั้งคำถามเชิงปฏิบัติ เช่น
 - 4.1 ยังมีคนอื่นๆ ที่เราจะขอความคิดเห็นอีกหรือไม่ถ้ามีเขาคือใคร และเราจะขอรับความช่วยเหลืออะไรจากเขา
 - 4.2 เราต้องการประสบความสำเร็จอะไร
 - 4.3 เราจะดำเนินการอย่างไรให้ประสบความสำเร็จ

การคิดไตร่ตรองในระดับบุคคลจะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นอย่างยิ่งที่บุคคลนั้นจะต้องมีสภาวะจิตมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (Jennifer and others. 2001: 51; citing Costa and Gramston. 1994)

1. การจัดระบบความคิดที่ดี
2. ความยืดหยุ่นในการคิด
3. ความปรารถนาสิ่งที่ดีกว่า
4. ความมีสติ ระมัดระวังความคิดของตนเอง
5. ยอมรับว่าความร่วมมือคือปัจจัยสำคัญของการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

แนวทางการดำเนินการเพื่อการคิดไตร่ตรองในระดับบุคคล เจนนิเฟอร์ และคณะ (Jennifer and others. 2001: 46 – 52) ได้เสนอแนวทางการดำเนินการเพื่อการคิดไตร่ตรองไว้หลายประการดังต่อไปนี้

1. การจัดทำบันทึกประจำวันเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
 2. การทำแผนที่ความคิดแสดงความเชื่อมโยงระหว่างความคิดกับการปฏิบัติ
- ตลอดจนแสดงข้อมูลสารสนเทศต่างๆ
3. การจดบันทึกกระบวนการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
 4. การจัดทำแฟ้มพัฒนาการจัดการเรียนรู้
 5. การอุปมาอุปไมยเปรียบเทียบสิ่งที่ยากต่อการทำความเข้าใจให้ง่าย
 6. การอ่านหนังสือ บทความของบุคคลสำคัญแล้วจดบันทึกไว้

6.5.2 การคิดไตร่ตรองในระดับคู่บุคคล (Reflection with Partners)

การคิดไตร่ตรองระดับนี้มีลักษณะเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอีกบุคคลหนึ่ง ที่ปฏิบัติงานคล้ายคลึงกันกับตัวเรา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นจะช่วยทำให้การปฏิบัติงานมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะเมื่อบุคคลทั้งสองมีความจริงใจ ต่อกันและมีเป้าหมายเดียวกัน อันจะนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ร่วมกันอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังเป็นการให้ผู้อื่นร่วมถกเถียงความคิดของเราอีกครั้งหนึ่ง

กระบวนการคิดไตร่ตรองในระดับนี้จะมีความสลับซับซ้อนมากกว่าการคิดไตร่ตรองในระดับบุคคล เพราะว่าแต่ละบุคคลต่างก็มีรูปแบบการเรียนรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างกันซึ่งทำให้ไม่สามารถระบุได้อย่างแน่นอนว่าบุคคลที่สามารถเรียนรู้ด้วยตัวเองได้ดีนั้น จะสามารถเรียนรู้ร่วมกับบุคคลอื่นได้ดีด้วยหรือไม่ การประสบความสำเร็จในการคิดไตร่ตรองในระดับคู่บุคคลจำเป็นอย่างยิ่งที่แต่ละคู่จะต้องมีจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน ที่ตรงกัน แม้ว่าจะมีประสบการณ์และความเชื่อแตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกบุคคลที่จะร่วมสะท้อนความคิดด้วยกันนั้นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง การคิดไตร่ตรองในระดับคู่บุคคลก่อให้เกิดประโยชน์หลายประการดังต่อไปนี้ (Jennifer and others. 2001: 13 – 14)

1. ขยายการเรียนรู้และความเชื่อมั่นเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของตนเอง
2. เพิ่มความเป็นมืออาชีพในการทำงาน การสนับสนุนทางสังคม

ลดความรู้สึกเบื่อหน่ายการทำงาน

3. เพิ่มความสามารถในการรับรู้เกี่ยวกับตนเอง ในด้านกระบวนการคิด การปฏิบัติ

4. เปิดโอกาสให้มีพันธสัญญาในการทำงาน ความเชื่อมั่น และการติดต่อสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน

ความมุ่งหมายของการคิดไตร่ตรองในระดับคู่บุคคลมุ่งเน้นที่การเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานและเพิ่มขีดความสามารถมุ่งเน้นไปที่ขั้นตอนต่างๆ ในการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนคนใดคนหนึ่ง หรือแม้แต่การจัดการเรียนรู้ร่วมกัน อย่างไรก็ตามปัจจัยสำคัญ ที่จะทำให้การคิดไตร่ตรองในระดับนี้ประสบความสำเร็จก็คือความจริงใจที่มีต่อกัน ซึ่งบุคลิกลักษณะของบุคคลที่เอื้ออำนวยต่อการคิดไตร่ตรองในระดับคู่บุคคลมีดังต่อไปนี้ (Jennifer and others. 2001: 63)

1. เอาใจใส่การเรียนรู้ของผู้เรียน
2. มีพันธสัญญาในการพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง
3. มีความจริงใจแท้จริง
4. สร้างบรรยากาศเชิงบวกในการคิดไตร่ตรอง
5. เป็นผู้ฟังที่ดี
6. เปิดโลกทัศน์ของเราได้ดี
7. สนับสนุนและช่วยเหลือการจัดการเรียนรู้ของเรา
8. มีการทำงานอย่างเป็นระบบ
9. เปิดโอกาสให้มีการคิดไตร่ตรองซึ่งกันและกัน

นอกจากนี้ยังควรพิจารณาองค์ประกอบรองอื่นๆ ด้วย เช่น

1. จำนวนปีที่สอน
2. ระดับชั้นที่สอน วิชาที่สอน
3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้
4. ปรัชญาการจัดการเรียนรู้
5. ประสบการณ์ชีวิต
6. อายุ
7. เพศ
8. บุคลิกภาพโดยทั่วไป
9. รูปแบบการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาเป็นบุคลิกลักษณะที่ควรพิจารณาก่อนที่จะเลือกบุคคลหนึ่งบุคคลใดมาร่วมสะท้อนความคิดซึ่งหากสามารถเลือกได้อย่างเหมาะสมก็จะทำให้การคิดไตร่ตรองเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

แนวทางการดำเนินการคิดไตร่ตรองในระดับบุคคล

เจนิเฟอร์และคณะ (Jennifer and others. 2001: 63 – 65) ได้แนะนำว่าขั้นตอนแรกเริ่มของกระบวนการคิดไตร่ตรองร่วมกันนั้นควรที่จะเริ่มต้นจากการพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนความต้องการหรือเป้าหมายของการประกอบอาชีพ จากนั้นอาจจะคุยกันในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเหตุผลหรือความต้องการจากการเข้าร่วมกระบวนการคิดไตร่ตรอง ในกระบวนการคิดไตร่ตรองนั้นบุคคลทั้งสองควรนำเสนอความคิด ความต้องการของตนเองให้ชัดเจนว่าตนเองคิดอย่างไรเหตุใดจึงคิดเช่นนั้นและต้องการอะไรจากการนำเสนอความคิดของตนเองออกมา เช่น ต้องการคำแนะนำและแนวทางในการปฏิบัติ หรือแนวทางการแก้ไขปัญหา

สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการคิดไตร่ตรองประการที่สอง คือ การกำหนดเงื่อนไขที่เหมาะสม เช่น ระดับเสียง แสงสว่าง อุณหภูมิ รูปแบบการนั่งและปัจจัยที่เป็นแนวทางไปสู่การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ตลอดจนช่วงเวลา ระยะเวลาที่ใช้สำหรับการคิดไตร่ตรอง นอกจากนี้เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการคิดไตร่ตรองแต่ละครั้ง บุคคลทั้งสองก็ควรที่จะเกิดแนวคิดหรือแนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของตนเอง อย่างไรก็ตามผู้สอนผู้ร่วมสะท้อนความคิดควรระลึกอยู่เสมอว่ากระบวนการคิดไตร่ตรองตั้งแต่ต้นจนจบจะมุ่งเน้นที่ความสมเหตุสมผลของการคิดและการตัดสินใจกระทำการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ทั้งระบบ

การคิดไตร่ตรองในระดับนี้สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การแลกเปลี่ยนความรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติงาน การแนะนำกระบวนการเรียนรู้ทางด้านความคิด อันจะนำไปสู่การเรียนรู้สิ่งต่างๆ การพูดคุยสนทนาเกี่ยวกับกรออกแบบกิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้ การอภิปราย การแลกเปลี่ยนเกี่ยวกับการค้นหาความรู้ความจริงและการสืบค้นความรู้

6.5.3 การคิดไตร่ตรองในระดับกลุ่มบุคคลหรือกลุ่ม (Reflection in Small Groups and Team)

การคิดไตร่ตรองในระดับนี้มีความสลับซับซ้อนมากกว่าการสะท้อนคิดในสองระดับแรก ที่กล่าวมานอกจากนี้ยังมีความเข้มงวด เป็นรูปแบบและกระบวนการมากกว่าการคิดไตร่ตรองในระดับนี้มีข้อดีหลายประการที่สำคัญคือ การลดความเสี่ยงของความผิดพลาด ที่อาจจะเกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้การคิดไตร่ตรองในระดับกลุ่มยังมีข้อดีดังต่อไปนี้ (Jennifer and others. 2001: 14 – 15)

1. เพิ่มการเรียนรู้และแหล่งสำหรับการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
2. เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความคิดเห็น อย่างหลากหลาย อันจะนำไปสู่

การพัฒนางานในระดับบุคคล

3. ขยายเครือข่ายความสัมพันธ์ทางกระบวนการของบุคลากร

4. ทำให้เกิดความมุ่งหมายในการจัดการเรียนรู้ที่ตรงกัน เกิดความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติงาน

5. ทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม

การคิดไตร่ตรองในระดับนี้มีความเชื่อพื้นฐานว่าความร่วมมือกันทำงานดีกว่าการทำงานโดยลำพัง ถึงแม้บางครั้งอาจจะดูวุ่นวายสับสนอยู่บ้างก็ตาม ดังคำกล่าวของ โทเวอรี่ (Towery. 1995: 18) ที่ว่าบางครั้งการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มก็ดูเหมือนเป็นพายุที่เลวร้ายพัดแรง สับสนวุ่นวายซึ่งเปรียบเสมือนการที่สมาชิกแต่ละคนสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างหลากหลาย แต่ในบางครั้งทุกคนต่างก็พากันเงียบสงบโดยไม่มีความคิดเห็นใดๆ เกิดขึ้น แต่สิ่งที่เกิดขึ้นอยู่เสมอก็คือการทำงานที่มีเป้าหมายร่วมกันและเรียนรู้ไปพร้อมๆ กัน

การคิดไตร่ตรองในระดับนี้เปิดโอกาสให้สมาชิกกลุ่มได้พบปะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ซึ่งคุณค่าของการคิดไตร่ตรองนี้คือทุกคนสามารถเป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับผู้อื่นได้ เนื่องจากความรู้ภายนอกตัวผู้สอน อาทิ ประสบการณ์สอนของผู้สอนคนอื่นๆ นั้นเป็นความรู้ที่ช่วยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนได้เป็นอย่างดี ผลการวิจัยของ เพาว์เดอร์ (Pounder.1999: 317 – 348) ได้ยืนยันอย่างชัดเจนว่าการทำงานเป็นกลุ่มของผู้สอนจะให้ผลการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการทำงานที่ขาดความร่วมมือกันซึ่งการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจะต้องเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจเกี่ยวกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ความสนใจ สิ่งที่ทำนายสำหรับผู้เรียน และกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลอย่างละเอียดถี่ถ้วน การคิดไตร่ตรองจะเป็นกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่สามารถเพิ่มความรู้ความเข้าใจผู้เรียน ควบคู่ไปกับความรัดกุมของกระบวนการจัดการเรียนรู้

ข้อควรพิจารณาในการคิดไตร่ตรองระดับกลุ่มบุคคล

1. ขนาดของกลุ่ม

แนวคิดเกี่ยวกับจำนวนคนในกลุ่มมีความแตกต่างหลากหลายกันไป เช่น จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson. 1999; citing Jennifer and others. 2001: 83) ได้ทำการวิจัยกับโรงเรียนระดับประถมศึกษาเกรด 3 เขาได้ใช้จำนวนคนในกลุ่มกลุ่มละ 7 คน และในเกรด 4 ใช้กลุ่มขนาด 12 คน ซึ่งเขาได้เสนอแนะว่าในการกำหนดจำนวนสมาชิกในกลุ่มควรพิจารณาถึงระดับของโอกาสในการมีส่วนร่วมสะท้อนความคิดของสมาชิกทุกคน หมายความว่า ถ้ากลุ่มมีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไปก็อาจจะทำให้เป็นอุปสรรคต่อการแสดงความคิดเห็น ทำให้ปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มมีน้อยซึ่งโดยทั่วไปขนาดของกลุ่มที่ดีควรอยู่ระหว่าง 4 – 6 คน อย่างไรก็ตามแฮร์ (Jennifer and

others. 2001: 83; citing Hare. 1994) และเทาสัน และวิลลา (Jennifer and others. 2001: 83; citing Thousand & Villa. 2000: 254) ได้เสนอแนะว่าแต่ละกลุ่มควรมีจำนวนสมาชิกระหว่าง 8 – 10 คน ก็ได้เช่นกันถ้าหากสมาชิกแต่ละคนมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและได้มีการวางแผนกระบวนการคิดไตร่ตรองไว้อย่างดี นอกจากนี้เจนิเฟอร์ และคณะ (Jennifer and others. 2001: 83) ยังได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอีกว่าในการกำหนดขนาดของกลุ่มไว้ว่าควรคำนึงถึงสิ่งสำคัญ 6 ประการ ได้แก่ 1) บุคคลที่จะเข้ามาสู่กระบวนการคิดไตร่ตรอง 2) บุคคลที่จะได้ประโยชน์จากการคิดไตร่ตรอง 3) บุคคลที่จะปฏิบัติตามผลการคิดไตร่ตรอง 4) ขอบเขตประเด็นการคิดไตร่ตรอง 5) ระยะเวลาที่สามารถมาพบกัน และ 6) ลักษณะธรรมชาติของภาระงาน

ในการปฏิบัติจริงถ้าหากมีจำนวนสมาชิกมากๆ ก็อาจจะแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยๆ เพราะในบางสถานการณ์กลุ่มขนาดเล็กอาจเอื้อต่อการคิดไตร่ตรองได้ดีกว่ากลุ่มขนาดใหญ่ เช่น ถ้าสมาชิกทั้งหมดมี 15 คน เราอาจแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 3 – 5 คน โดยแต่ละกลุ่มย่อยก็จะสะท้อนความคิดร่วมกันทั้งหมดอีกครั้ง ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนได้มีส่วนร่วมกับการคิดไตร่ตรองให้มากที่สุด อย่างไรก็ตามสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอยู่เสมอก็คือขนาดของกลุ่มควรใหญ่พอสำหรับความหลากหลายของมุมมองและแนวคิดที่มีภายในกลุ่มจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของการคิดไตร่ตรองและในขณะเดียวกันก็มีขนาดเล็กพอที่สมาชิกทุกคนจะได้มอบความไว้วางใจและความร่วมมือต่อกันได้โดยสะดวกทั่วถึง

2. บทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

การคิดไตร่ตรองในระดับกลุ่มจะประสบความสำเร็จก็ต่อเมื่อมีการแบ่งภาระรับผิดชอบในการเรียนรู้และการทำงานร่วมกัน บทบาทที่สำคัญที่สุด คือ การกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมภายในกลุ่ม (Jennifer and others. 2001: 85; citing Gramston & Wellman 1999) ซึ่งอาจทำได้โดยการหมุนเวียนหน้าที่รับผิดชอบในการทำกิจกรรมสะท้อนความคิด เช่น การจดบันทึก การจับเวลา ผู้สังเกตการณ์ ในบางกรณีการรวมกลุ่มอาจทำให้ต้องมีผู้นำของกลุ่มทั้งในแง่ของการบริหารจัดการและผู้นำทางความรู้วิชาการ บทบาทของสมาชิกในกลุ่มโดยทั่วไปจำแนกได้ดังต่อไปนี้ (Jennifer and others. 2001: 86; citing York – Barr; Kronberg & Doyle. 1995; Gramston & Wellman. 1999; Thousand & Villa. 2000)

1. บทบาทด้านการมีส่วนร่วม ประกอบด้วย

- 1.1 เป็นผู้ฟังที่ดี ฟังแล้วจับประเด็นสำคัญได้
- 1.2 มีแนวคิดและมุมมองของตนเองและสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
- 1.3 ช่วยเหลือและสนับสนุนกระบวนการทำงานของกลุ่ม

- 1.4 การสร้างความตระหนักให้เกิดขึ้นในกลุ่ม
- 1.5 แสวงหาข้อมูลสารสนเทศหรือความกระจ่างชัดและมุมมองที่หลากหลายในประเด็นต่างๆ
- 1.6 สังเกตพฤติกรรมของตนเองและของกลุ่ม
2. บทบาทด้านการใช้อำนาจความสะดวก ประกอบด้วย
 - 2.1 ช่วยทำให้สมาชิกเข้าใจวัตถุประสงค์ ภาระงาน และกระบวนการทำงานได้อย่างถูกต้องชัดเจน
 - 2.2 ให้คำแนะนำต่างๆ เกี่ยวกับกระบวนการที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม
 - 2.3 ฝ่าสังเกตและตัดสินใจดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งตามความจำเป็น
 - 2.4 การวางตัวเป็นกลางในการคิดไตร่ตรองเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ตลอดจนผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น
 - 2.5 แสวงหาข้อสรุปและการให้ความชัดเจนเกี่ยวกับการติดตามผลงานอย่างใกล้ชิด
3. บทบาทด้านการเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูล
 - 3.1 จับใจความสำคัญของประเด็นการสนทนามีความตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา
 - 3.2 จดบันทึกใจความสำคัญที่เป็นความเห็นร่วมของกลุ่ม
 - 3.3 การทำให้ปัญหาหรือประเด็นต่างๆ เกิดความชัดเจนในแนวทางการแก้ไข
 - 3.4 การสรุปผลและการตรวจสอบความถูกต้อง
4. บทบาทด้านการเป็นผู้กำกับเวลา ประกอบด้วย
 - 4.1 ฝ่าสังเกตการใช้เวลาในกิจกรรมต่างๆ
 - 4.2 กระตุ้นสมาชิกทำกิจกรรมสะท้อนความคิดให้สำเร็จภายในระยะเวลาจำกัด
5. บทบาทด้านการเป็นผู้สังเกตการณ์ ประกอบด้วย
 - 5.1 ฝ่าสังเกตการมีปฏิสัมพันธ์และกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ
 - 5.2 จัดให้มีระบบการให้ผลสะท้อนกลับ จากสิ่งที่ได้จากการสังเกต
6. บทบาทการเป็นผู้ควบคุมเนื้อหาสาระการคิดไตร่ตรอง ได้แก่ การถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ เกี่ยวกับประเด็นปัญหาหรือจุดเน้นของงาน

7. บทบาทด้านการบริหารจัดการ ได้แก่ การจัดให้มีการควบคุมดูแล คุณภาพของ กระบวนการทำงานภายในกลุ่ม การสนับสนุน การแนะนำแหล่งเรียนรู้ การคิดและตัดสินใจเพื่อให้ กระบวนการคิดไตร่ตรองมีความสมบูรณ์

บทบาทสำคัญของสมาชิกในกลุ่ม คือ การเป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวกซึ่งกันและกัน โดยการเอื้ออำนวยความสะดวกมีเป้าหมายสำคัญ 3 ประการได้แก่ การทำให้งานประสบความสำเร็จ การพัฒนาทักษะกระบวนการกลุ่ม และการพัฒนาประสิทธิภาพของกลุ่มโดยรวม (Osterman & Kottkamp. 1993: 46)

ความเชื่อพื้นฐานเพื่อการคิดไตร่ตรองในระดับกลุ่ม

เจนิเฟอร์ และคณะ (Jennifer and others. 2001: 87) ได้ระบุความเชื่อพื้นฐานของการคิด ไตร่ตรองไว้ดังต่อไปนี้

1. เชื่อว่าทุกคนต้องการโอกาสในการพัฒนาความเป็นมืออาชีพของตนเอง
2. เชื่อว่าทุกคนต้องการปรับปรุงจุดอ่อนของตนเอง
3. เชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้
4. เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถและมีความรับผิดชอบ
5. เชื่อว่าทุกคนต้องการทราบระดับความสามารถของตนเอง
6. เชื่อว่าความร่วมมือเป็นปัจจัยสำคัญของความสำเร็จในการพัฒนา

การคิดไตร่ตรองในระดับกลุ่มบุคคลมีลักษณะซับซ้อนมากกว่าระดับที่กล่าวมาแล้วดังนั้น การ ดำเนินการคิดไตร่ตรองในระดับกลุ่มหรือกลุ่มควรให้ความสำคัญกับประเด็นเหล่านี้

1. การวางแผนการทำงานของกลุ่ม เป็นการกำหนดรูปแบบของการคิดไตร่ตรอง โดยมี แนวทางต่อไปนี้ (Magerstro & Standford – Blair. 2000: 34 – 35)

- การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการประชุมหรือการคิดไตร่ตรองว่าต้องการ เรียนรู้อะไรหรือต้องการพัฒนาความสามารถด้านใด

- การกำหนดกิจกรรมและแหล่งเรียนรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายวัตถุประสงค์ เช่น เอกสาร ตำรา วารสาร วิดีทัศน์ วิทยากร คอมพิวเตอร์ เครื่องฉายภาพ

- การเตรียมวาระ และขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมให้เหมาะสมกับระยะเวลา ที่มีอยู่

- การกำหนดแนวทางการติดตามผลการคิดไตร่ตรองที่ถูกนำไปสู่การปฏิบัติ

นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของสถานที่ ช่วงเวลา ตลอดจนการทำ ให้สมาชิกมีความผ่อนคลาย ลดความเครียด มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมสะท้อนความคิด

2. กระบวนการคิดไตร่ตรองภายในกลุ่มควรมีลักษณะเปิดเผยเป็นกันเอง มีลักษณะเปิดเผยมากกว่าปกปิด เป็นมิตรมากกว่าเป็นศัตรู

3. การดำเนินการคิดไตร่ตรองที่ดีควรมุ่งเน้นที่ผลสัมฤทธิ์ของงานมีเป้าหมายของการทำกิจกรรมสะท้อนความคิดทั้งเป้าหมายในระดับบุคคลและระดับกลุ่มหรือกลุ่ม

4. การยุติการคิดไตร่ตรอง เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่ผู้เข้าร่วมการคิดไตร่ตรองจะได้สรุปสิ่งที่ตนเองได้รับจากการร่วมกิจกรรม แนวทางการสรุปผลการคิดไตร่ตรองโดยการใช้อักษร

4 ฉบับ ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสะท้อนความคิดทุกคนบันทึกสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้ (Jennifer and others. 2001: 98)

เอกสารฉบับที่ 1 ประกอบด้วยประเด็นต่างๆ ดังนี้ ก) สิ่งที่ข้าพเจ้าได้เรียนรู้ ข) สิ่งที่ข้าพเจ้าได้รับการยืนยันว่าจริง / ถูกต้อง / เหมาะสม และ ค) คำถามที่ข้าพเจ้าจะต้องนำไปคิดหาคำตอบ

เอกสารฉบับที่ 2 ประกอบด้วยประเด็นต่างๆ ดังนี้ ก) ความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการคิดไตร่ตรอง ข) สิ่งที่ข้าพเจ้ามีความคิดแตกต่างออกไปจากกลุ่ม ค) สิ่งที่ข้าพเจ้าพูดต่างออกไปจากกลุ่ม และ ง) สิ่งที่ข้าพเจ้าจะทำแตกต่างออกไปจากกลุ่ม

เอกสารฉบับที่ 3 ประกอบด้วยประเด็นต่างๆ ดังนี้ ก) ความคิดหลักที่ได้จากการคิดไตร่ตรอง ข) ความรู้และความเข้าใจที่ชัดเจนจากการคิดไตร่ตรอง ค) คำถามที่จะต้องได้คำตอบ และ ง) แนวการนำไปสู่การปฏิบัติสามารถทำได้อย่างไร

เอกสารฉบับที่ 4 ประกอบด้วยประเด็นต่างๆ ดังนี้ ก) คำถามที่วนเวียนอยู่ในความคิดของเรา ข) ประเด็นที่ต้องให้ความสำคัญอย่างเฉพาะเจาะจง ค) ข้าพเจ้าเกิดความรู้สึกอยากทำงานเกิดแรงจูงใจภายใน เมื่อใด ง) สิ่งที่สอดคล้องกับแนวคิดของข้าพเจ้า และ จ) สิ่งที่ข้าพเจ้าจะคิดต่อไป

นอกจากเครื่องมือทั้ง 4 ฉบับนี้แล้ว อาจใช้เครื่องมือชนิดอื่นๆ เพิ่มเติมอีกก็ได้ เช่น แบบตรวจสอบรายการหรือแบบสำรวจพฤติกรรมและปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มที่มีความเฉพาะเจาะจง ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศในการพัฒนากระบวนการทำงานกลุ่มและเพิ่มประสิทธิภาพการคิดไตร่ตรอง ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับสมาชิกกลุ่มว่าต้องการข้อมูลอะไรซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตลอดเวลาตามความเหมาะสม

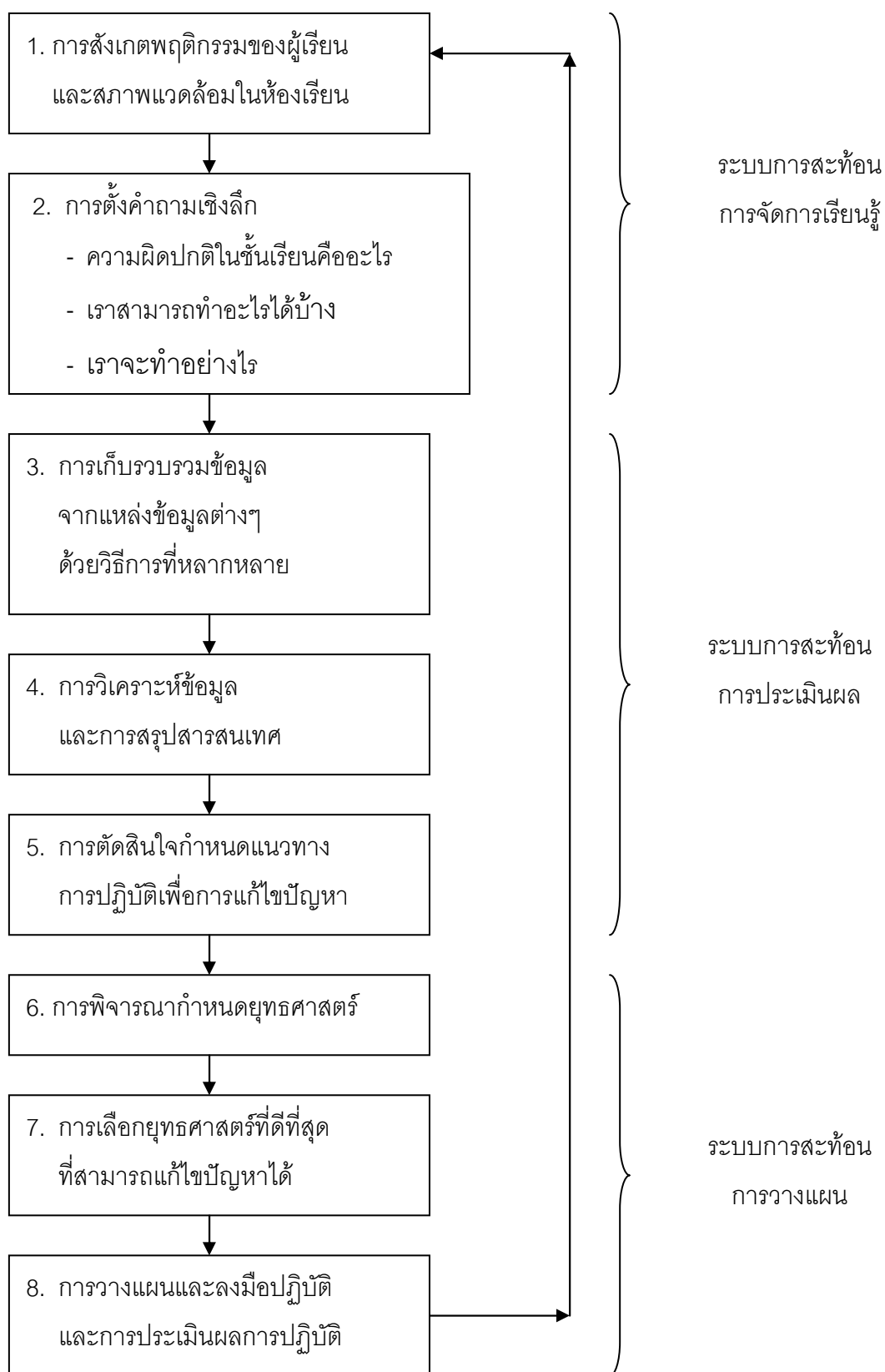
6.5.4 การคิดไตร่ตรองในระดับโรงเรียน (School wide Reflection)

การคิดไตร่ตรองในระดับโรงเรียน เป็นการคิดไตร่ตรองที่ดีที่สุดของการคิดไตร่ตรอง มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาของโรงเรียนซึ่งมีข้อดีดังต่อไปนี้ (Jennifer and others. 2001: 15 – 16)

1. ช่วยเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้และประสิทธิภาพในการพัฒนาการจัดการศึกษาของโรงเรียน
2. เพิ่มความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียนตลอดจนความเชื่อมโยงของหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ภายในโรงเรียน
3. เพิ่มความเป็นมืออาชีพและการสนับสนุนทางสังคมผ่านเครือข่ายความสัมพันธ์ และการทำความเข้าใจประสบการณ์การทำงานของบุคคลอื่นๆ
4. เกิดความมุ่งมั่นในการจัดการศึกษาร่วมกัน บทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบของผู้สอนที่มีต่อผู้เรียน
5. เกิดความเข้าใจระบบการพัฒนาโรงเรียนและวิธีการพัฒนาอันจะนำไปสู่ความสำเร็จของการจัดการศึกษา

6.6 กระบวนการคิดไตร่ตรอง

จากการที่กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าการคิดไตร่ตรองทางการจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการพิจารณาและตรวจสอบความคิดและการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบต่อเนื่อง โดยประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ 8 ขั้นตอน ซึ่งทั้ง 8 ขั้นตอนนี้อยู่ในระบบใหญ่ 3 ระบบ ได้แก่ ระบบการสะท้อนการจัดการเรียนรู้ ระบบการสะท้อนการประเมินผล และระบบการสะท้อนการวางแผน ดังภาพประกอบดังต่อไปนี้ (Eby. 1994: 12 - 14)



ภาพประกอบ 14 กระบวนการคิดได้ตรงตรง

นอกจากนี้ สเวนสันและโคเปค (Eby. 1996: 18 – 23; citing Swanson and Kopec) ได้ระบุขั้นตอนกระบวนการของการคิดไตร่ตรองทางการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 8 ขั้นตอน ได้แก่

1. การศึกษาสภาพแวดล้อมและเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น
2. การตั้งคำถามที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหา
3. การค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขปัญหา
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถานการณ์
5. การตัดสินใจกำหนดเป้าหมายในการแก้ไขปัญหา
6. การพิจารณากำหนดยุทธศาสตร์ในการแก้ไขปัญหา
7. การคัดเลือกยุทธศาสตร์และวิธีการที่ดีที่สุด
8. การวางแผนการปฏิบัติการแก้ไขปัญหา

ฟลอเรซ (Florez. 2001: Online) ได้ระบุขั้นตอนการคิดไตร่ตรองไว้ 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นที่ต้องการคิดไตร่ตรองโดยที่ Brookfield (1995: 29) ได้แนะนำว่าในขั้นตอนนี้ผู้ปฏิบัติการคิดไตร่ตรองอาจใช้หลักแวนดา 4 เลนส์ เป็นเครื่องมือในการนำเสนอก็ได้ ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศครอบคลุมประเด็นปัญหา โดยประกอบด้วย มุมมองของผู้ปฏิบัติเอง มุมมองของผู้เรียน มุมมองของเพื่อนร่วมงาน หรือผู้เชี่ยวชาญและมุมมองเชิงทฤษฎี

2. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากการนำเสนอ ในขั้นตอนนี้ แครนดอลล์ (Crandall. 2000: 34 – 35) และสแตนเลย์ (Stanley. 1998: 584 - 591) ได้เสนอแนะว่าผู้ปฏิบัติควรวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกออกเป็นด้านเจตคติ ข้อตกลงเบื้องต้น ความคิดความเชื่อ เป้าหมายที่กำหนดไว้ และวิเคราะห์ให้ได้ว่าสิ่งที่คาดหวังคืออะไร มีทฤษฎีอะไรรองรับการจัดการเรียนรู้ ความคิดความเชื่อของผู้ปฏิบัติมีความสอดคล้องกับทฤษฎีอะไร ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติกับผู้เรียนที่แสดงออกมาคืออะไร ผลที่เกิดจากการปฏิบัติคืออะไร ซึ่งคำถามเหล่านี้จะช่วยให้ข้อมูลที่ถูกนำเสนอมีความหมายมากยิ่งขึ้น

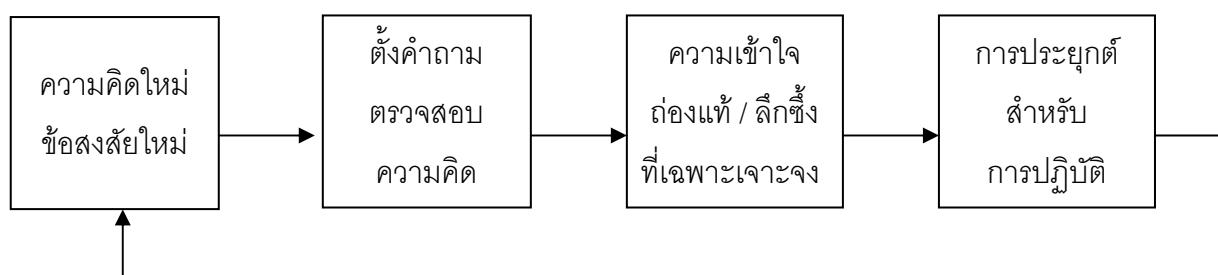
3. พิจารณาแนวทางการปฏิบัติ ในขั้นตอนนี้ สแตนเลย์ (Stanley. 1998: 584 – 591) ได้เสนอแนวทางการปฏิบัติไว้ว่า ผู้ปฏิบัติการคิดไตร่ตรองจำเป็นต้องตรวจสอบ การตัดสินใจเลือกกระทำหรือไม่กระทำการใดๆ ที่มีความเชื่ออยู่เบื้องหลังว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ซึ่งใช้กระบวนการมองย้อนกลับไปในอดีตเป็นหลัก นอกจากนี้ เก็บฮาร์ด (Florez. 2001: 2; citing Gebhard. 1996) ยังได้แนะนำให้ผู้สะท้อนความคิดใช้คำถามประเภทการคาดการณ์อนาคต (What if) เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความคิดย้อนหลังซึ่งจะช่วยให้ได้คำตอบที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

4. การวางแผนปฏิบัติการเพื่อการแก้ไขปัญหาย่อยอย่างเป็นรูปธรรมในขั้นตอนนี้ ฟาเรล (Farrell. 1998: 10) ได้แนะนำว่าการคิดไตร่ตรองมีเป้าหมายอยู่ที่การปรับปรุง การดำเนินงานให้ดียิ่งขึ้นมากกว่าการได้เพียงข้อสรุปความรู้เท่านั้น ดังนั้น ผู้ปฏิบัติจำเป็นต้องเชื่อมโยงข้อสรุปที่ได้จากการคิดไตร่ตรองไปสู่แนวทางการปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมสามารถนำไปใช้ได้จริง สิ่งสำคัญที่ควรเน้นย้ำในการคิดไตร่ตรอง คือการที่ผู้ปฏิบัติได้ประมวลความคิดเห็น ข้อเสนอแนะตลอดจนแนวคิดใหม่ที่ได้จากการคิดไตร่ตรองแล้วสามารถวางแผนการปฏิบัติเพื่อพัฒนาและปรับปรุงงาน การตัดสินใจที่ถูกต้องเหมาะสม การสังเกตผลที่เกิดขึ้นภายหลังและนำข้อมูลที่ได้มาดำเนินการคิดไตร่ตรองอย่างต่อเนื่อง

เจนิเฟอร์และคณะ (Jennifer and others. 2001: 21) ได้เสนอขั้นตอนของการดำเนินการคิดไตร่ตรองไว้ว่ามี 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การเกิดความคิดใหม่หรือข้อสงสัยใหม่
2. การตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความคิด
3. การทำความเข้าใจให้ถ่องแท้และลึกซึ้งเกี่ยวกับการปฏิบัติอย่างเฉพาะเจาะจง
4. การประยุกต์ใช้ข้อมูลที่ได้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ

ขั้นตอนการคิดไตร่ตรองของเจนิเฟอร์และคณะทั้ง 4 ขั้นตอนผู้สอนจะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องเป็นระบบที่ชัดเจนดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 15 ระบบการคิดไตร่ตรองตามแนวคิดของเจนิเฟอร์และคณะ

(Jennifer and others. 2001: 21)

จากที่กล่าวมาสรุปขั้นตอนการคิดไตร่ตรองมีจำนวน 6 ขั้นตอน ดังนี้ (Eby. 1994: 12 - 14; Eby. 1994: 18 – 23; citing Swanson and Kopec; Brookfield. 1995: 2; Florez. 2001: Online; Jennifer and others. 2001: 21)

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ทั้งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน
2. การตั้งคำถามเชิงลึกต่อสถานการณ์หรือสภาพการณ์ที่เป็นปัญหาต่อการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นคำถาม 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1) สถานการณ์ที่เกิดขึ้นคืออะไร 2) สาเหตุของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นคืออะไร 3) มีแนวทางแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นนั้นได้อย่างไร และ 4) จะมีวิธีดำเนินการแก้ไขปัญหานั้นอย่างไร
3. การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการแก้ไขปัญห
4. การกำหนดเป้าหมายในการแก้ไขปัญห
5. การกำหนดแผนยุทธศาสตร์หรือวิธีการแก้ไขปัญห
6. การดำเนินการแก้ไขปัญหและประเมินผล

6.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดไตร่ตรอง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดไตร่ตรอง พบว่ามีผู้ดำเนินการวิจัยไว้หลายคนดังต่อไปนี้

จริยา ตันติกรกุล (2542) ได้ศึกษาผลการฝึกคิดสะท้อนกลับในการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติต่อความสามารถในการแก้ปัญหามทางกายภาพของนักศึกษาพยาบาล โดยทำการศึกษากับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพยาบาลทหารอากาศ จำนวน 32 คน แบ่งกลุ่มตามคะแนนเฉลี่ยวิชาการพยาบาลเด็ก แล้วจับฉลากเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 16 คน โดยที่กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการฝึกการคิดสะท้อนกลับ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการจัดการเรียนรู้ นักศึกษาพยาบาลที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการฝึกคิดสะท้อนกลับมีความสามารถในการแก้ปัญหามทางกายภาพสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหามทางกายภาพของนักศึกษาพยาบาลที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการฝึกคิดสะท้อนกลับสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิยะดา รัตนสุวรรณ (2547) ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดไตร่ตรองของอาจารย์พยาบาล จำนวน 40 คน แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 20 คน ซึ่งกลุ่มทดลองเป็นอาจารย์จากวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พะเยา เข้ารับการ

ฝึกอบรมตามหลักสูตรการฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นและกลุ่มควบคุมเป็นอาจารย์จากวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี เชียงใหม่ ได้รับเอกสารความรู้เกี่ยวกับการคิด แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยคือมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมวัดสองครั้ง (Randomized Pretest – Posttest Control Group Design) ผลการวิจัยเป็นดังนี้

1. ภายหลังการทดลองใช้หลักสูตรอาจารย์พยาบาลที่เป็นกลุ่มทดลองมีนิสัยในการคิดไตร่ตรองสูงกว่าอาจารย์พยาบาลที่เป็นกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ภายหลังการทดลองใช้หลักสูตรอาจารย์พยาบาลที่เป็นกลุ่มทดลองมีความสามารถในการคิดไตร่ตรองสูงกว่าอาจารย์พยาบาลที่เป็นกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการคิดไตร่ตรองของอาจารย์พยาบาลที่เป็นกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.8 การคิดไตร่ตรองกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดไตร่ตรองผู้วิจัยได้นำมาบูรณาการกับกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทุกๆ ขั้นตอน ตั้งแต่การค้นหาจุดเน้นของบทเรียนและการกำหนดเป้าหมายของบทเรียน เนื่องจากผู้สอนจะต้องสะท้อนความคิดของตนเอง เพื่อกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ซึ่งอาจจะสะท้อนความคิดในระดับบุคคล ระดับคู่บุคคลและระดับกลุ่มบุคคลตามลำดับ เพื่อให้ได้เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ในขั้นตอนการวางแผนบทเรียน ผู้สอนก็ต้องสะท้อนความคิดของตนเองหรือในระดับบุคคลในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเป้าหมายของบทเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ส่วนการประเมินผลและการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องใช้การคิดไตร่ตรองทบทวนผล การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ว่ามีจุดดีจุดด้อยอย่างไร เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้ต่อไป และในขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ผู้สอนจะสะท้อนความคิดของตนเองในขณะที่ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การนำผลสรุปที่ได้จากขั้นตอนการประเมินผลและการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดียิ่งขึ้น จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดไตร่ตรองผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นหลักของการคิดไตร่ตรองจำนวน 6 ประเด็น ได้แก่ 1) การกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา 2) การเก็บรวบรวมข้อมูล 3) การตั้งคำถามเชิงลึก 4) การวิเคราะห์ข้อมูล 5) การกำหนดแผนยุทธศาสตร์หรือวิธีการ และ 6) การดำเนินการและประเมินผลซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ ความสอดคล้องและการนำแนวคิดของการคิดไตร่ตรองไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ดังตารางต่อไปนี้

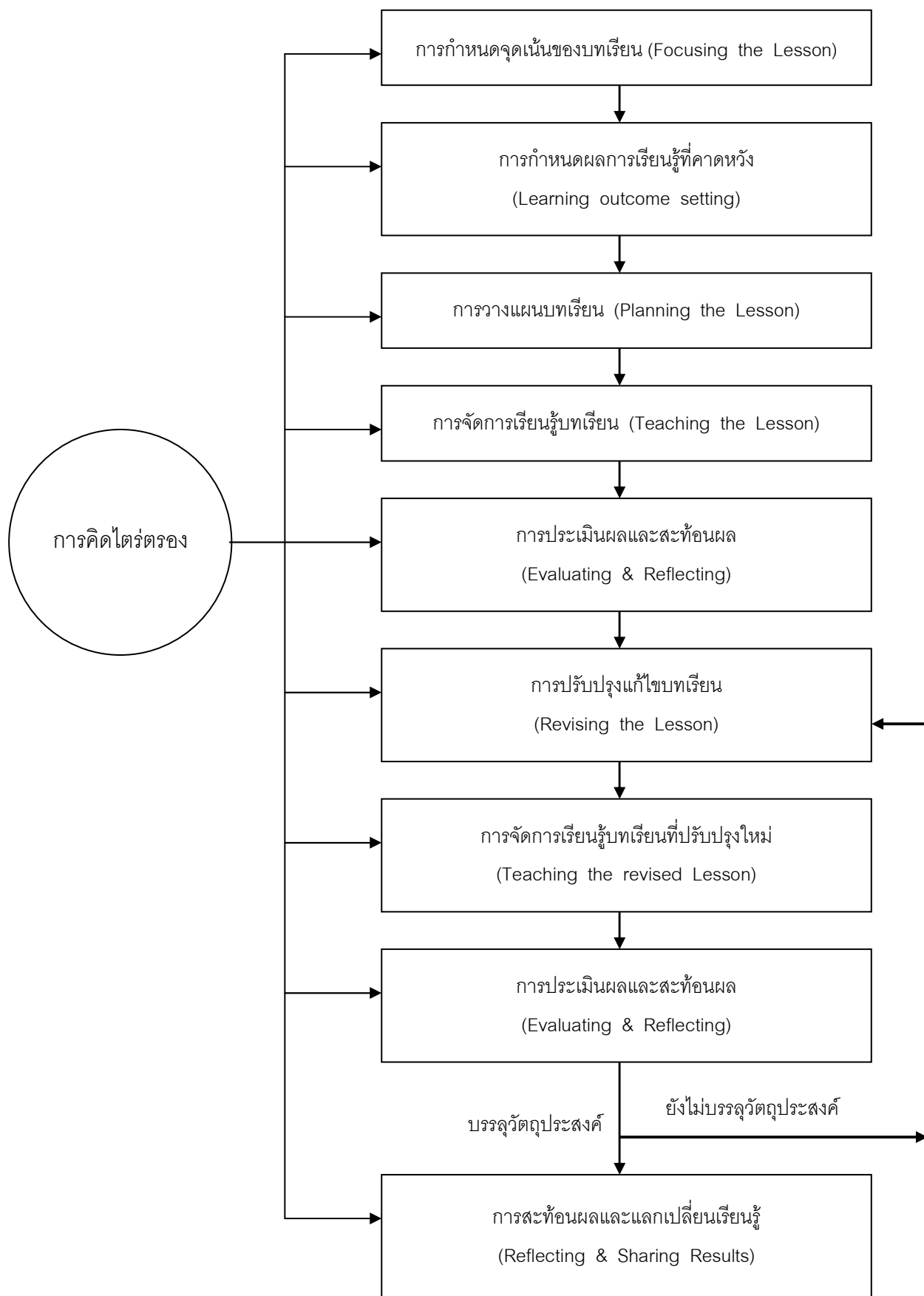
ตาราง 8 การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการคิดไตร่ตรองไปใช้กับการวิจัย
และพัฒนาบทเรียน

การคิดไตร่ตรอง / กิจกรรมหลัก	การวิจัยและพัฒนาบทเรียน								
	Foc	Goa	Pla	Tea	Eva & Ref	Rev	Ret	Eva & Ref	Ref & Sha
1. การกำหนดเป้าหมาย ในการแก้ไขปัญห	✓	✓							
2. การตั้งคำถามเชิงลึก	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล					✓			✓	✓
4. การวิเคราะห์ข้อมูล					✓			✓	✓
5. การกำหนดแผนยุทธศาสตร์ หรือวิธีการ			✓			✓			
6. การดำเนินการ และประเมินผล				✓	✓		✓	✓	✓
สรุปการบูรณาการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ

Foc	หมายถึง	การกำหนดจุดเน้นของบทเรียน
Goa	หมายถึง	การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
Pla	หมายถึง	การวางแผนบทเรียน
Tea	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้
Eva&Ref	หมายถึง	การประเมินผลและสะท้อนผล
Rev	หมายถึง	การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน
Ret	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้บทเรียนที่ปรับปรุงใหม่
Ref& Sha	หมายถึง	การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผลจากการวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการคิดไตร่ตรองไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทำให้ผู้วิจัยได้นำมาบูรณาการกับกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนในทุกขั้นตอนดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 16 การบูรณาการการคิดไตร่ตรองกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

7. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบปฏิบัติที่ดี

7.1 ความหมายของแบบปฏิบัติที่ดี

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบปฏิบัติที่ดี สรุปได้ว่า แบบปฏิบัติที่ดี หมายถึง การเรียนรู้วิธีการปฏิบัติหรือการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งขององค์กรอื่นๆ ที่มีการปฏิบัติที่ดีที่สุด แล้วนำผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมเพื่อใช้พัฒนาหรือเพิ่มสมรรถภาพองค์กรของตนเองซึ่งต้องอาศัยกระบวนการวิเคราะห์และการเปรียบเทียบการปฏิบัติงานระหว่างองค์กร (บุญดี บุญญาภิจ. 2545: 10 – 11; สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2548: คำนำ; อรรถัย กักผล. 2546: คำนำ; Bendell Boulter and Kelly. 1993: 5; Helen and Others. 1999: 54; Kelly. 2001: 1)

7.2 ความหมายของการเปรียบเทียบสมรรถนะ (Benchmarking)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่าได้มีผู้ให้ความหมายของการเปรียบเทียบสมรรถนะ สรุปได้ว่าการเปรียบเทียบสมรรถนะ หมายถึง กระบวนการเปรียบเทียบวิธีการปฏิบัติ ผลผลิต บริการ หรือการดำเนินงานอื่นๆ เพื่อค้นหาแบบปฏิบัติที่ดีแล้วเรียนรู้ จากแบบปฏิบัติที่ดีนั้นแล้วนำมา ประยุกต์ใช้ในองค์กรหรือตนเองให้ดียิ่งขึ้น (นริณี ขวนเกริกกุล. 2543: 15; บุญดี บุญญาภิจ. 2545:10; ธเนศ ขำเกิด. 2548: 136; ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานติ์. 2548: 28 ; สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2548: คำนำCamp. 1989: 12; Evans and Lindsay. 1996: 12; Kelly. 2001: 1; Peterson แปลและเรียบเรียงโดย วุฒิพงษ์ ยศธาสโรดม. 2547: 11 – 12)

7.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง การทำเกณฑ์การเปรียบเทียบ และ Best Practice

บุญดี บุญญาภิจ (2545: 11) ได้กล่าวไว้ว่าการเปรียบเทียบสมรรถนะ จะนำไปสู่การค้นหา ผู้ที่เป็นแบบปฏิบัติที่ดีหรือผู้ที่ปฏิบัติได้ดีที่สุดว่าเป็นใครหรือองค์กรใด ซึ่งสามารถตอบคำถามเราได้ว่า วิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุดที่นำมาสู่ความเป็นเลิศนั้น เขาทำอย่างไร การทำเกณฑ์การเปรียบเทียบจะช่วยตอบคำถามว่า เราอยู่ที่ตำแหน่งใด ใครเป็นผู้ที่เก่งที่สุด คนที่เก่งที่สุดเขาทำอย่างไร และเราจะทำอย่างไรให้เก่งกว่าเขา

7.4 ลักษณะการเปรียบเทียบสมรรถนะ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบสมรรถนะ พบว่า สามารถกระทำได้ในหลายลักษณะดังต่อไปนี้ (ณัฐพันธ์ เขจรันท์. 2544: 66 – 67)

1. การเปรียบเทียบสมรรถนะภายในองค์กร (Internal Benchmarking) เป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้และพัฒนากระบวนการที่สมบูรณ์ในอนาคต โดยทำการเปรียบเทียบกันระหว่างหน่วยงาน หรือกระบวนการต่างๆ ภายในองค์กรเพื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาเพื่อใช้เป็นต้นแบบ (Prototype) ในการพัฒนาองค์กรต่อไป

2. การเปรียบเทียบสมรรถนะกับคู่แข่ง (Competitive Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์บริการ การดำเนินงานและข้อมูลในมิติต่างๆ ระหว่างองค์กรกับคู่แข่งที่มีศักยภาพโดยตรง เพื่อการเห็นความแตกต่างในความสามารถและศักยภาพตลอดจนวิธีดำเนินงาน เพื่อการพัฒนาธุรกิจของตนเองให้มีความเท่าเทียมกับคู่แข่งได้

3. การเปรียบเทียบสมรรถนะตามหน้าที่ (Functional Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบการดำเนินงานในแต่ละหน้าที่ (Function) ที่เราสนใจ โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างของอุตสาหกรรม การทำเกณฑ์การเปรียบเทียบในลักษณะนี้นิยมนำมาใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาและการปฏิบัติทั้งองค์กร

4. การเปรียบเทียบสมรรถนะทั่วไป (General Benchmarking) เป็นการดำเนินงานที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการเฉพาะ (Specific Process) ที่ใช้กันโดยทั่วไปในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยกระบวนการต่างๆ อาจดำเนินงานเกี่ยวข้องกับหลายหน้าที่ การทำเกณฑ์การเปรียบเทียบแบบทั่วไปนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารและพัฒนากระบวนการต่างๆ ขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานติ์. (2548: 30 – 31) ยังได้ระบุประเภทการเปรียบเทียบสมรรถนะว่ามี 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่แบ่งตามวัตถุประสงค์การเปรียบเทียบสมรรถนะ และแบ่งตามประเภทผู้ที่เราไปเปรียบเทียบสมรรถนะ โดยประเภท ที่แบ่งตามวัตถุประสงค์การเปรียบเทียบสมรรถนะ แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

1. การเปรียบเทียบสมรรถนะด้านกลยุทธ์ (Strategies Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบสมรรถนะเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการวางกลยุทธ์ต่างๆ ขององค์กรที่ประสบความสำเร็จ

2. การเปรียบเทียบสมรรถนะด้านกระบวนการ (Process Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบกระบวนการทำงานขององค์กรเรากับองค์กรอื่น โดยเน้นการเรียนรู้แบบปฏิบัติที่ดีเพื่อนำมาใช้ปรับปรุงองค์กรของเรา

3. การเปรียบเทียบสมรรถนะด้านผลผลิต (Product Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อคุณลักษณะของสินค้า

4. การเปรียบเทียบผลการปฏิบัติ (Performance Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบเฉพาะผลการปฏิบัติงานเพื่อดูความสามารถในการปฏิบัติงานขององค์กรตนเอง

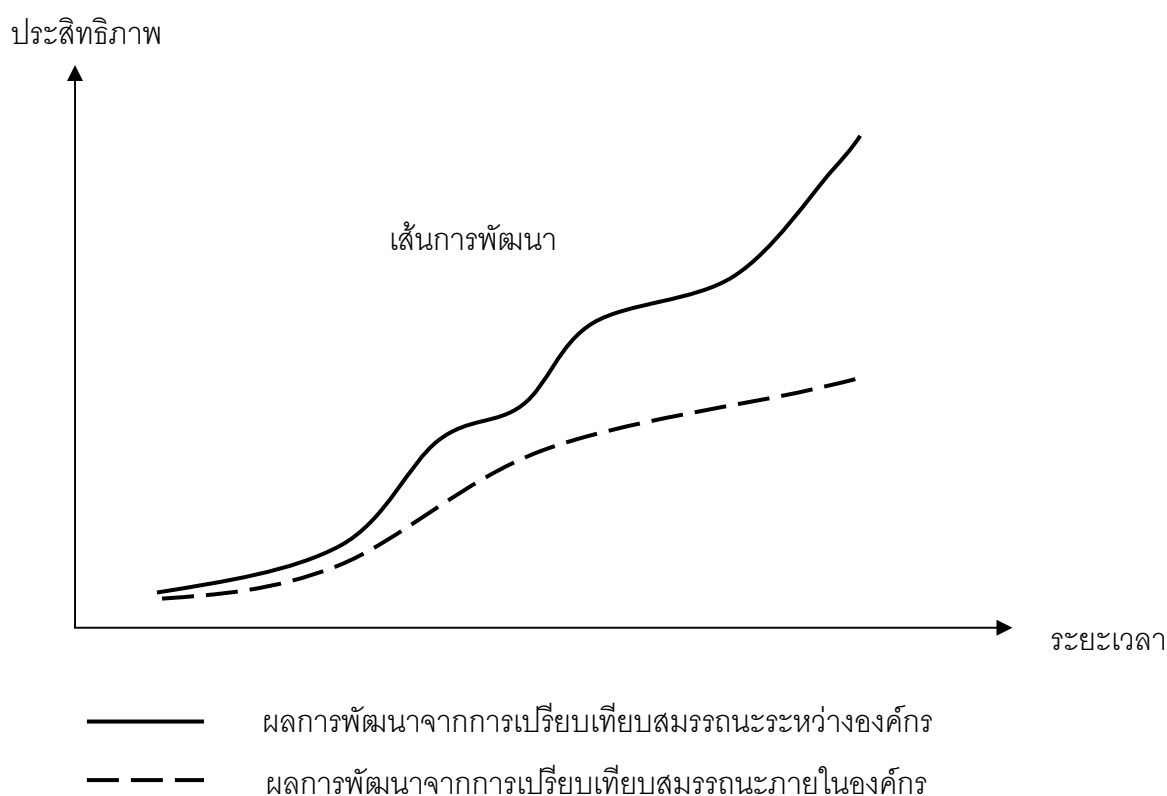
ส่วนการเปรียบเทียบสมรรถนะประเภทที่ 2 แบ่งตามประเภทผู้ที่เราไปเปรียบเทียบสมรรถนะด้วย แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

1. การเปรียบเทียบสมรรถนะภายใน (Internal Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างบริษัทในเครือหรือระหว่างหน่วยงานต่างๆ ในองค์กรเดียวกัน โดยมีการเปรียบเทียบวัดและเรียนรู้แบบปฏิบัติที่ดีระหว่างกัน ส่วนใหญ่จะนำไปสู่การสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานขององค์กร และกลุ่มภายในองค์กรแต่มีข้อจำกัดในการทำ คือ เป็นการเรียนรู้ในวงแคบ ไม่มีการเรียนรู้วิธีการปฏิบัติใหม่ๆ มากเท่าที่ควร

2. การเปรียบเทียบสมรรถนะกับคู่แข่ง (Competitive Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบกับคู่แข่งโดยตรง ส่วนใหญ่มุ่งหวังในเชิงการแข่งขัน เพื่อให้ทราบว่าคนอื่นเป็นอย่างไร ลักษณะนี้มีข้อจำกัดคือ เก็บรวบรวมข้อมูลยาก ต้องใช้เวลาในการสร้างความเข้าใจกับทุกฝ่าย หรือต้องใช้บุคคลที่สามารถเข้ามารวบรวมข้อมูล

3. การเปรียบเทียบสมรรถนะในกลุ่มอุตสาหกรรม (Industry Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบกับผู้ดำเนินการในธุรกิจกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันแต่ไม่ใช่คู่แข่งกันโดยตรง

4. การเปรียบเทียบสมรรถนะโดยทั่วไป (Generic Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบกับองค์กรใดๆ ก็ได้ที่มีแบบปฏิบัติที่ดีในกระบวนการที่เราต้องการปรับปรุง ซึ่งองค์กรนั้นอาจทำธุรกิจที่แตกต่างออกไปอย่างสิ้นเชิง การทำลักษณะนี้จะก่อให้เกิดความรู้และมุมมองใหม่ เกิดการแลกเปลี่ยนและนวัตกรรมใหม่ได้ดีที่สุด ซึ่งการเปรียบเทียบสมรรถนะภายในองค์กรและระหว่างองค์กรจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในระยะเวลาที่แตกต่างกันโดยการเปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างองค์กรจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานได้ภายในระยะเวลาอันรวดเร็วดังภาพประกอบต่อไป (Kelly. 2001: 29 – 30)



ภาพประกอบ 17 ผลการพัฒนาจากการเปรียบเทียบสมรรถนะสองลักษณะ

7.5 ความจำเป็นในการเปรียบเทียบสมรรถนะ

ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานติ์. (2548: 29) ได้ระบุความจำเป็นของการเปรียบเทียบสมรรถนะไว้ 6 ประการดังนี้

1. เพื่อเร่งปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานหลักโดยศึกษาแบบอย่างจากผู้อื่นที่ประสบความสำเร็จมาแล้ว
2. เพื่อคาดการณ์แนวโน้มทางอุตสาหกรรมซึ่งการเปรียบเทียบสมรรถนะจะเป็นเครื่องบ่งชี้ว่าธุรกิจเฉพาะทางนั้นๆ ควรจะมุ่งไปทิศทางใด ซึ่งเป็นการปูทางสำหรับ องค์กรให้ไปถึงตำแหน่งผู้นำในด้านนั้นๆ ได้
3. เพื่อค้นหาเทคโนโลยีใหม่ ซึ่งการเปรียบเทียบสมรรถนะช่วยให้ผู้นำค้นพบเทคโนโลยีใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเป็นการพัฒนาขึ้นใหม่หรือเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย
4. เพื่อกระตุ้นการวางแผนกลยุทธ์ ประเภทของข้อมูลที่รวบรวมได้ในระหว่างการเปรียบเทียบสมรรถนะจะช่วยให้องค์กรสร้างวิสัยทัศน์ในอนาคตได้

5. เพื่อเพิ่มการกำหนดเป้าหมาย การรู้ถึงแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดในธุรกิจซึ่งช่วยพัฒนาความสามารถที่จะรู้ว่า เป้าหมายใดเกิดขึ้นได้จริงและบรรลุสำเร็จได้

6. เพื่อเพิ่มศักยภาพในการชนะรางวัลตามรายการรางวัลอันทรงเกียรติหลายรางวัลในสหรัฐอเมริกา เช่น Malcolm Baldrige National Quality Award Program หรือ President's Quality Award Program ของรัฐบาลกลางและรางวัลประจำรัฐและรางวัลท้องถิ่นต่างๆ ที่เห็นความสำคัญของการเปรียบเทียบสมรรถนะและจัดให้มีคะแนนสำหรับองค์กรที่มีการเปรียบเทียบสมรรถนะ

7.6 หัวใจของการเปรียบเทียบสมรรถนะ

ยงยุทธ์ วงศ์ภิรมย์ศานต์ (2548: 29) ได้ระบุหัวใจสำคัญของการเปรียบเทียบสมรรถนะไว้โดยการตอบคำถาม 4 ข้อ ดังนี้

1. เราอยู่ที่ไหน : บอกได้โดยใช้ตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน (KPIs) มาเปรียบเทียบกับองค์กรอื่นเพื่อให้ทราบว่าใครทำได้ดีกว่ากัน เราอยู่ตรงตำแหน่งไหน
2. ใครเป็นผู้ที่เก่งที่สุด : เพื่อที่จะหาแบบปฏิบัติที่ดีโดยใช้ตัวชี้วัดที่เหมาะสม
3. คนที่เก่งที่สุดเขาทำกันอย่างไร : เพื่อหาแนวทาง กลยุทธ์ ขั้นตอนการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมที่ทำให้เขาเก่งที่สุด
4. เราจะทำอย่างไรให้เก่งกว่าเขา : เป็นการนำแบบปฏิบัติที่ดีมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงองค์กรของเรา

7.7 ขั้นตอนของการเปรียบเทียบสมรรถนะ

ยงยุทธ์ วงศ์ภิรมย์ศานต์. (2548: 32 – 33; อ้างอิงจาก บุญดี บุญญาภิจ และ กมลวรรณ ศิริพานิช. 2546) ได้ระบุขั้นตอนของการเปรียบเทียบสมรรถนะไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวางแผน (Planning Stage) ประกอบด้วย
 - 1.1 กำหนดเรื่องที่จะเปรียบเทียบสมรรถนะว่าเราควรปรับปรุงในเรื่องใดนั้นควรเริ่มต้นมาจากการประเมินองค์กรของเราก่อน โดยการศึกษาความต้องการของลูกค้า วิเคราะห์หาปัจจัยแห่งความสำเร็จ
 - 1.2 กำหนดผู้ที่ต้องการเปรียบเทียบด้วย โดยการจัดทำรายชื่อองค์กรที่เราจะเปรียบเทียบด้วย คัดเลือกองค์กรโดยมีเกณฑ์การคัดเลือกที่ชัดเจน

1.3 กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล มีวิธีการหลากหลายแบบร่วมกันทั้งการใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การเยี่ยมชม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสามารถนำไปวิเคราะห์ผลต่อไปได้ รวมทั้งต้องทราบปัจจัยเอื้อที่ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ

2. การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis Stage) ประกอบด้วย

2.1 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างองค์กรของเรากับองค์กรที่เราไปเปรียบเทียบ (Gap Analysis) ในด้านความสามารถและประสิทธิภาพขององค์กรทั้งสอง ในปัจจุบันและอนาคต เพื่อการวิเคราะห์มุ่งหาคำตอบให้ได้ว่าคู่เปรียบเทียบนั้นทำอย่างไรจึงเป็นแบบปฏิบัติที่ดีได้และมีปัจจัยสนับสนุนอะไรบ้าง

2.2 การคาดคะเนช่วงห่างที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อประมาณได้ว่าเมื่อใดเราจึงจะสามารถปรับปรุงตนเองให้เท่าหรือสูงกว่าคู่เปรียบเทียบได้

3. การบูรณาการ (Integration Stage) ประกอบด้วย

3.1 การสื่อสารผลที่ได้จากการเปรียบเทียบสมรรถนะให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ เพื่อให้เกิดการยอมรับ และมีส่วนร่วมในการปรับปรุงองค์กร โดยมีวิธีการสื่อสารที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายแต่ละกลุ่ม

3.2 การตั้งเป้าหมาย เป็นการนำผลที่ได้จากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลมาใช้พิจารณาตั้งเป้าหมายที่จะดำเนินงานในอนาคต ซึ่งต้องเป็นการกำหนดเป้าหมายโดยความเห็นชอบร่วมกันจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องและมีผลกระทบในการปรับปรุง

4. การปฏิบัติ (Action Stage) ประกอบด้วย

4.1 การจัดทำแผนปฏิบัติ โดยการนำผลการรวบรวมข้อมูลมาจัดทำแผนปฏิบัติการที่ชัดเจน ระบุรายละเอียด ด้านวัตถุประสงค์ของแผน กิจกรรม ระยะเวลาแต่ละกิจกรรม ผู้รับผิดชอบ ผู้ดำเนินการ งบประมาณ และการติดตามผล

4.2 การนำแผนไปสู่การปฏิบัติและการควบคุมกำกับดูแลให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ ในการนำแผนไปปฏิบัติผู้บริหารอาจทดลองปฏิบัติในบางพื้นที่แล้วค่อยๆ ขยายผลจนทั่วองค์กร หลังจากดำเนินการแล้วควรมีการสรุปการติดตามผล แล้วรายงานให้ผู้บริหารทราบทุกครั้ง

4.3 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง หลังจากการดำเนินการตามแผนแล้ว องค์กรต้องทบทวนผลการดำเนินการ โดยตอบคำถามว่าองค์กรบรรลุเป้าหมายใหม่หรือไม่ การเปรียบเทียบสมรรถนะที่ดำเนินการไปนั้นดีขึ้นหรือไม่ สิ่งที่เราเรียนรู้คืออะไร และหากจะทำอีกครั้งควรปรับปรุงสิ่งใดบ้าง

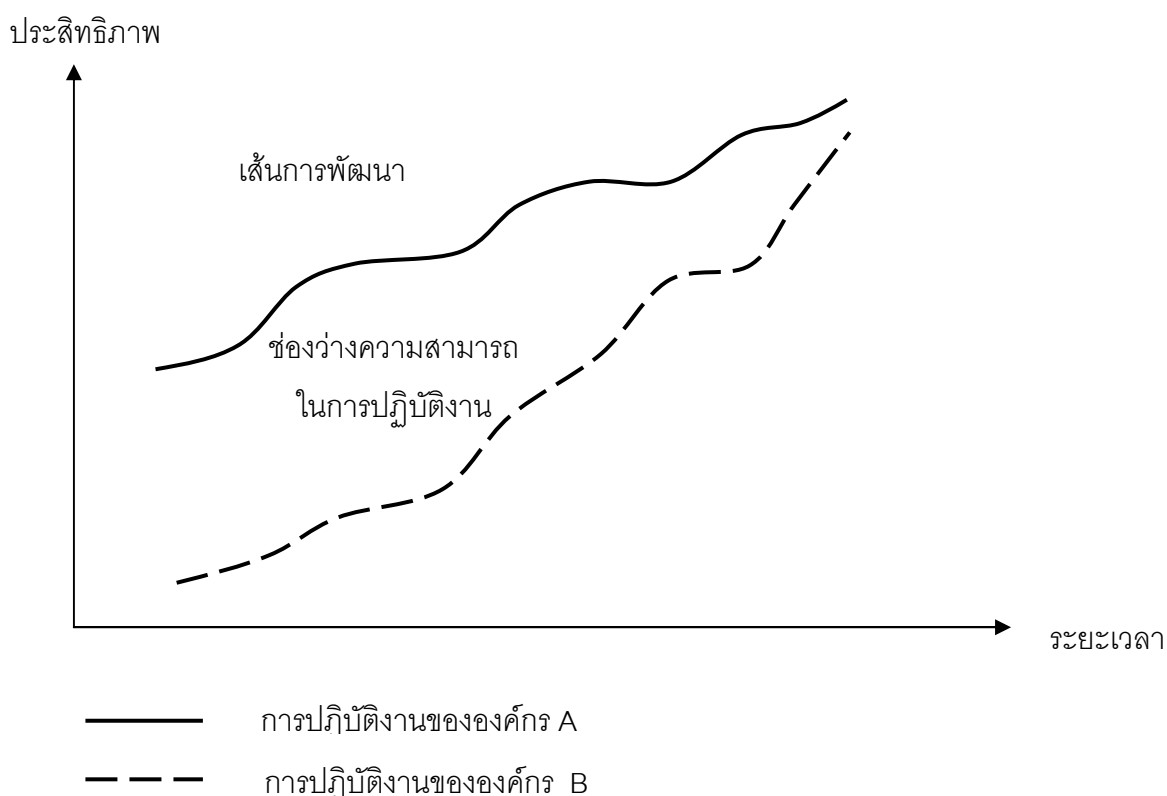
การเปรียบเทียบสมรรถนะของบริษัท XEROX ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นต้นแบบของการดำเนินการเปรียบเทียบสมรรถนะมีขั้นตอนที่สำคัญดังต่อไปนี้ (Zairi. 1998: 422)

1. ขั้นตอนการวางแผน ประกอบด้วย

- 1.1 การระบุสิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบสมรรถนะ
- 1.2 การระบุองค์ที่ต้องการเปรียบเทียบ (การค้นหาแบบปฏิบัติที่ดี)
- 1.3 การค้นหาวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ ประกอบด้วย

- 2.1 การค้นหาช่องว่าง (gap) ความสามารถในการปฏิบัติระหว่างองค์กรที่ต้องการเปรียบเทียบและองค์กรที่เป็นเกณฑ์การเปรียบเทียบ
- 2.2 การกำหนดระดับความสามารถในการปฏิบัติงานกับเกณฑ์เปรียบเทียบ ซึ่งแสดงให้เห็นให้เข้าใจได้ด้วยภาพประกอบต่อไปนี้ (Kelly. 2001: 41)



ภาพประกอบ 18 ช่องว่างความสามารถในการปฏิบัติงาน

3. ขั้นตอนการปฏิบัติ ประกอบด้วย

- 3.1 การพัฒนาแผนการดำเนินงาน
- 3.2 การปฏิบัติงานตามแผนควบคู่กับการเฝ้าสังเกตความก้าวหน้า
- 3.3 การเปรียบเทียบผลการปฏิบัติกับระดับความสามารถ
ในการปฏิบัติงานที่กำหนดไว้

การเปรียบเทียบสมรรถนะดังกล่าวมานี้มีลักษณะเป็นกระบวนการที่มีความต่อเนื่อง เช่นเดียวกับวงจรการพัฒนาของเดมมิง (PDCA) อีกด้วย

7.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบปฏิบัติที่ดี

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีแบบปฏิบัติที่ดี พบว่า สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ ได้ดำเนินการวิจัยเพื่อค้นหาแบบปฏิบัติที่ดีในด้านต่างๆ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนได้ดังต่อไปนี้

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2546ก) ได้ทำวิจัยเพื่อค้นหาแบบปฏิบัติที่ดีในการมุ่งเน้นที่ทรัพยากรบุคคล โดยพบว่าบริษัทโซนี่ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัท ไทยคาร์บอนแบล็ค จำกัด (มหาชน) มีการดำเนินงานด้านการมุ่งเน้นที่ทรัพยากรบุคคลโดยมีลักษณะที่สำคัญได้แก่

1. ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร
2. การมีส่วนร่วมของพนักงานในการทำกิจกรรมปรับปรุง
3. ระบบสรรหาคัดเลือกที่มีระบบและประสิทธิภาพ
4. ระบบพัฒนาและฝึกอบรมอย่างมีแบบแผน และสอดคล้องกับกิจกรรม
5. ระบบสวัสดิการและประโยชน์เกื้อกูลที่ทำให้พนักงานเกิดความรู้สึกมั่นคง
6. ระบบการให้รางวัลและการจูงใจซึ่งทำให้เกิดบรรยากาศแข่งขันและสร้างสรรค์
7. การสร้างสภาพแวดล้อมให้มีบรรยากาศน่าอยู่และน่าทำงาน

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2546ข) ได้ทำวิจัยเพื่อค้นหาแบบปฏิบัติที่ดีในด้านสารสนเทศและการวิเคราะห์ โดยพบว่าบริษัทเมอร์ค จำกัด และบริษัทเฟดเดอร์ล เอ็กซ์เพรส คอร์ปอเรชั่น จำกัด ได้เป็นแบบปฏิบัติที่ดีโดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. การรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศ
2. การกำหนดตัวชี้วัด ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับทิศทางของบริษัท
3. ช่องทาง ระบบการสื่อสารข้อมูลและสารสนเทศ
4. การวิเคราะห์และใช้ข้อมูลเพื่อปรับปรุงการดำเนินงาน

5. ระบบการแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจ
6. การให้บริการส่งสินค้าที่ตรงเวลา
7. ระบบติดตามและตรวจสอบสินค้าตลอดเส้นทางการขนส่ง
8. ระบบ call center และระบบโทรศัพท์อัตโนมัติ
9. การใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2547) ได้ทำวิจัยเพื่อค้นหาวิธีแบบปฏิบัติที่ดีขององค์กรต่างๆ ในหลายๆ ด้าน การบริหารระบบกระบวนการ (Process Management) ได้ดำเนินการวิจัย กระบวนการบริหารจัดการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบในการดำเนินการ ที่ทำให้องค์กรดังกล่าวมีการจัดการผลิตที่มีประสิทธิภาพ จำนวน 3 บริษัท ได้แก่ บริษัท เดนโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท อุตสาหกรรมรถยนต์ไทย จำกัด และบริษัท ยูนิลีเวอร์ โฮลดิ้ง จำกัด ผลการวิจัยพบว่าวิธีแบบปฏิบัติที่ดีด้านการบริหารระบบกระบวนการของทั้งสามบริษัท ได้แก่

1. ระบบการวางแผนและการวิเคราะห์เชิงป้องกัน
2. การติดตามและควบคุมกระบวนการผลิต
3. การกำหนดดัชนีที่วัดผลการปฏิบัติการของกระบวนการ
4. กระบวนการสนับสนุนการผลิต
5. กิจกรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
6. ระบบการพัฒนาและให้ความรู้พนักงานในทุกระดับอย่างต่อเนื่อง
7. การบริหารที่มุ่งผลสัมฤทธิ์ (Result – based Management)
8. ระบบการติดตามผลที่มีประสิทธิภาพ

ความมุ่งมั่นและให้การสนับสนุนอย่างจริงจังของผู้บริหารและฝ่ายการจัดการระดับสูง สิ่งที่มีความเหมือนกันในทั้งสามองค์กรคือการแสดงออกถึงความมุ่งมั่นของผู้บริหาร ดังนี้

1. การกำหนดนโยบายอย่างชัดเจนและดำเนินการตามนโยบายเหล่านั้นมีการกระจายของนโยบายและแปลงมาเป็นแผนงานหรือโครงการในระดับล่างจนลุล่วง
2. จัดสรรทรัพยากรสนับสนุนการดำเนินการในกิจกรรมที่มุ่งเน้นอย่างเพียงพอ ตั้งแต่ในเรื่องของงบประมาณในการดำเนินกิจกรรม ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร ตลอดจนในกรณีของการจ้างผู้เชี่ยวชาญมาให้คำปรึกษา
3. การเข้ามามีส่วนร่วมของผู้บริหารในหลากหลายรูปแบบ เช่น การเป็นประธาน / กรรมการในกิจกรรมการปรับปรุง กำหนดสายการผลิตตัวอย่าง และลงมือปฏิบัติเองเพื่อเป็นแบบอย่างให้พนักงาน

4. การติดตามผลการดำเนินงานกิจกรรมอย่างใกล้ชิดโดยรายงาน การประชุม และการตรวจสอบการดำเนินงานในพื้นที่ทำงานจริง อย่างสม่ำเสมอ

การสร้างกลไกที่เอื้อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

1. การจัดตั้งองค์กรเพื่อการรองรับกิจกรรม
2. มีกระบวนการติดตามผลและการวัดผลของกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การประชุมประจำวัน การประชุมประจำสัปดาห์ และการรายงานประจำเดือน กิจกรรมการปรับปรุง มีการวัดอย่างชัดเจน
3. มีการพัฒนาทักษะและความรู้ของพนักงาน เพื่อรองรับการปรับปรุงอย่างเป็นขั้นตอน

การให้ความสำคัญกับการพัฒนาบุคลากร องค์กรทั้งสามประสบความสำเร็จได้จากความเชื่อในเรื่องคุณค่าของคนและคุณค่าแห่งการทำงาน โดยเน้นการพัฒนาตลอดชีวิตการทำงาน เริ่มต้นจากการฝึกอบรมความรู้ขั้นพื้นฐาน การพัฒนาทักษะตามลำดับขั้น เน้นการร่วมมือเป็นหนึ่งเดียวกัน และการทำงานเป็นกลุ่ม สนับสนุนให้พนักงานมีความคิดสร้างสรรค์และนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่องค์กร ทำให้พนักงานได้เรียนรู้คุณค่าแห่งการทำงานและรักที่จะอยู่กับองค์กรนั้นเป็นเวลานาน

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2548) ได้ทำวิจัยเพื่อค้นหาแบบปฏิบัติที่ดีในด้านภาวะผู้นำ พบว่า บริษัท ซี.พี. เซเว่นอีเลฟเว่น จำกัด (มหาชน) กรณีร้านค้า 7 - Eleven ได้เป็นแบบปฏิบัติที่ดีด้านภาวะผู้นำในเรื่องต่อไปนี้

1. การกำหนดทิศทางขององค์กรและการแปลงนโยบายสู่การปฏิบัติ
2. การเพิ่มอำนาจและการสื่อสาร
3. การทบทวนทิศทางขององค์กรและการติดตามผลการดำเนินงาน
4. การพัฒนาองค์กรและพนักงาน และการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของพนักงาน
5. ความรับผิดชอบต่อสังคมและการสนับสนุนชุมชน

7.9 แบบปฏิบัติที่ดีกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

เนื่องจากแบบปฏิบัติที่ดี เป็นการเรียนรู้วิธีการปฏิบัติหรือการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งขององค์กรอื่นๆ หรือบุคคลอื่นๆ ที่มีการปฏิบัติที่ดีที่สุด แล้วนำผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นนั้นมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานของตนเองอย่างเหมาะสม โดยต้องอาศัยเกณฑ์การเปรียบเทียบเพื่อจะได้ทราบว่าผู้ที่เป็นแบบปฏิบัติที่ดีนั้นเป็นใคร ซึ่งกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผู้สอนที่มารวมกลุ่มกันสามารถพัฒนาศักยภาพในการจัดการเรียนรู้ของตนเองด้วยการเรียนรู้จากผู้สอนคนอื่น ไม่ว่าจะเป็นผู้สอนที่มารวมกลุ่มด้วยกัน หรือผู้สอนที่ไม่ได้มารวมกลุ่มก็ตาม เพื่อศึกษาเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นหลักของแนวคิดแบบปฏิบัติที่ดีจำนวน 5 ประเด็น ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ผลการปฏิบัติ 2) การจัดทำเกณฑ์การเปรียบเทียบ 3) การค้นหาแบบปฏิบัติที่ดี 4) การเรียนรู้จากแบบปฏิบัติที่ดี และ 5) การนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดของแบบปฏิบัติที่ดีไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ดังตารางต่อไปนี้

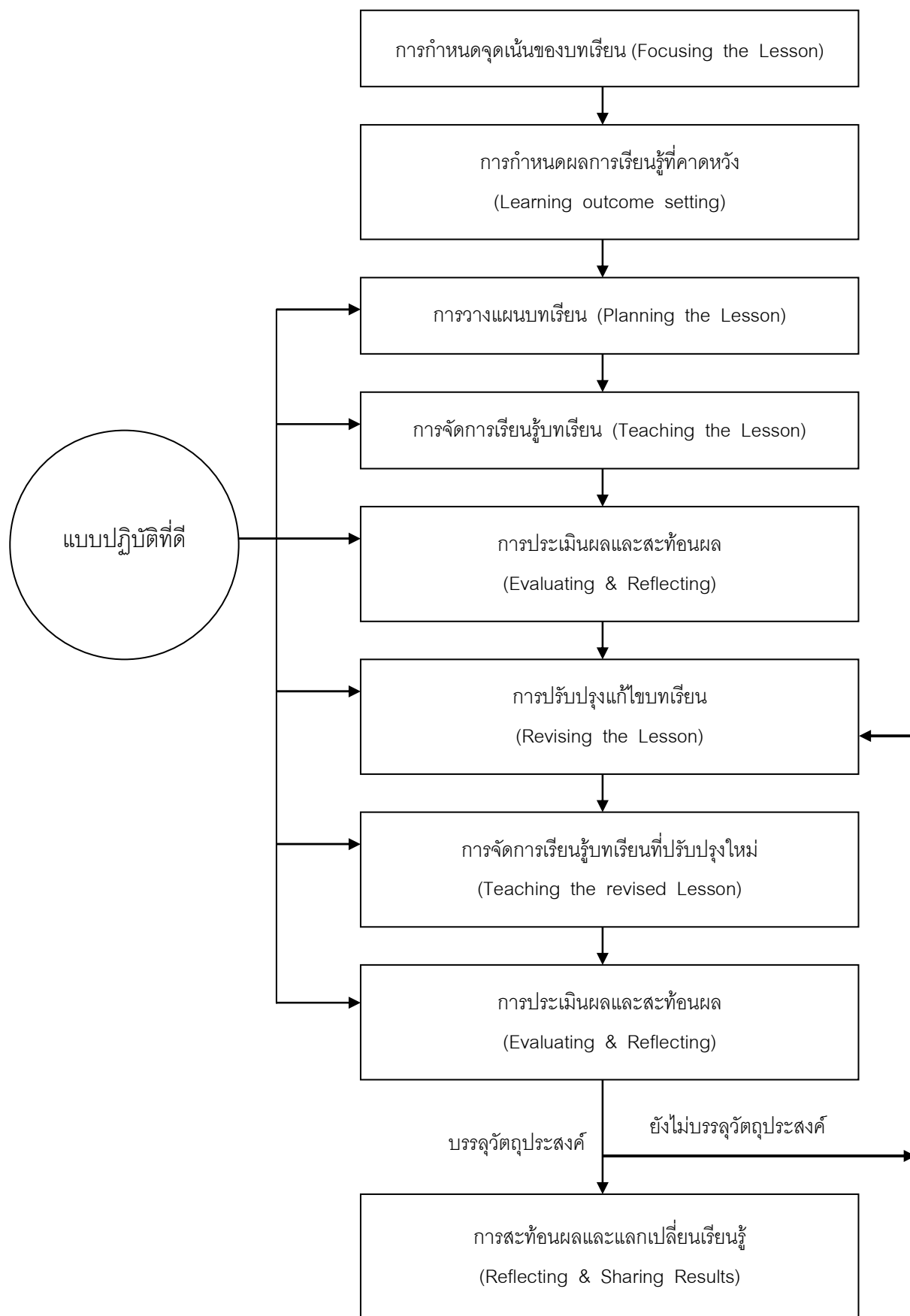
ตาราง 9 การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดแบบปฏิบัติที่ดีไปใช้กับการวิจัย
และพัฒนาบทเรียน

แบบปฏิบัติที่ดี / กิจกรรมหลัก	การวิจัยและพัฒนาบทเรียน								
	Foc	Goa	Pla	Tea	Eva & Ref	Rev	Ret	Eva & Ref	Ref & Sha
1. การวิเคราะห์ผลการปฏิบัติ			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
2. การจัดทำเกณฑ์ การเปรียบเทียบ			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
3. การค้นหาแบบปฏิบัติที่ดี			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
4. การเรียนรู้จากแบบปฏิบัติที่ดี			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
5. การนำมาประยุกต์ใช้ ให้เหมาะสม			✓	✓	✓	✓	✓	✓	
สรุปการบูรณาการ			✓	✓	✓	✓	✓	✓	

หมายเหตุ

Foc	หมายถึง	การกำหนดจุดเน้นของบทเรียน
Goa	หมายถึง	การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
Pla	หมายถึง	การวางแผนบทเรียน
Tea	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้
Eva&Ref	หมายถึง	การประเมินผลและสะท้อนผล
Rev	หมายถึง	การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน
Ret	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้บทเรียนที่ปรับปรุงใหม่
Ref& Sha	หมายถึง	การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผลจากการวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดแบบปฏิบัติที่ดีไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทำให้ผู้วิจัยได้นำมาบูรณาการกับกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนในขั้นตอนการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การจัดการเรียนรู้ การปรับปรุงแก้ไขแผนการจัด การเรียนรู้ และขั้นตอนการประเมินผลการจัดการเรียนรู้และการสะท้อนผลดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 19 การบูรณาการแบบปฏิบัติที่ดีกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

8. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้

8.1 แนวคิดของการจัดการความรู้

การจัดการความรู้ (Knowledge Management) เป็นแนวคิดที่เริ่มต้นขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยปีเตอร์ เซงเก้ (Peter Senge) (แนวคิดเน้นด้านองค์กรแห่งการเรียนรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขัน) และปีเตอร์ ดรักเกอร์ (Peter Drucker) (แนวคิด คือ การจัดการความรู้คือ เครื่องมือสำคัญต่อการเจริญเติบโตขององค์กร ความรู้เป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จขององค์กร) แนวคิดดังกล่าวได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์และปรับให้เหมาะสมกับบริบทต่างๆ โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่นที่มีศาสตราจารย์โคุจึโร่ โนนากะ (Ikujuro Nonaka) (Graduate School of International Corporate Strategy Hitotsubashi University) เป็นผู้นำแนวคิดการจัดการความรู้ไปใช้อย่างได้ผล โดยเน้นการใช้ประโยชน์ของความรู้ฝังลึก (Tacit Knowledge) และความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) เป็นสำคัญ โดยการบูรณาการศาสตร์ต่างๆ เข้าด้วยกัน ทั้งในฐานะที่เป็นการจัดการสารสนเทศ (Management of Information) ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์หรือสารสนเทศศาสตร์ในมิตินี้อาจจะมองว่าความรู้เป็นวัตถุที่สามารถจำแนกและจัดการในระบบสารสนเทศได้ (Knowledge as an Object) และยังเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเกี่ยวกับบุคคล (Management of people) ซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้ทางด้านปรัชญา จิตวิทยา สังคมวิทยา หรือธุรกิจการบริหารจัดการในมิตินี้จะมองว่าความรู้เป็นกระบวนการเป็นกลุ่มของทักษะและความรู้ที่มีความเป็นพลวัตและมีความซับซ้อนซึ่งเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง (Knowledge as process) ดังนั้นขอบเขตของการจัดการความรู้จึงมีความกว้างขวางและซับซ้อนครอบคลุมถึงศาสตร์ต่างๆ จำนวนมาก ได้แก่ การบริหารจัดการ การปฏิบัติและหลักปรัชญา เทคโนโลยี กลยุทธ์ และลักษณะพฤติกรรมของมนุษย์ ทั้งนี้โดยมีแกนหลักที่สำคัญคือกระบวนการของการจัดการความรู้(พรธิดา วิเชียรปัญญา. 2547: 17 – 18; อ้างอิงจาก Knowledge Management Process) (Marquardt.1996;Trapp. 1999; Probst & Otherss. 2000; Kucza. 2001; Sveiby. 2003; Wiig. 2003)

แนวคิดการจัดการความรู้มีมุมมองต่อความรู้ว่าถือเป็นสินทรัพย์ที่มีคุณค่าของบุคคลและหน่วยงานหรือองค์กร การจัดการความรู้ถือเป็นเครื่องมือสำหรับการบริหารที่สำคัญในสังคมแห่งความรู้ การสร้างสรรค์ การแลกเปลี่ยน และใช้ความรู้ ถือเป็นสิ่งที่ต้องนำไปประยุกต์เข้ากับกิจกรรมและงานต่างๆ อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นั้น การแลกเปลี่ยนปะทะสังสรรค์ ของบุคคล นับเป็นกระบวนการสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยเฉพาะเมื่อมีความหลากหลายของผู้คนในด้านอายุ อาชีพ ประสบการณ์ ความชำนาญ พลังของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ก็จะยิ่งสูงขึ้น ทั้งนี้การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายใต้การปะทะสังสรรค์ของบุคคลนั้น

ถือเป็นกระบวนการสำคัญอย่างหนึ่งของ การจัดการความรู้ โดยเป็นการเปลี่ยนความรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคคล ให้ออกมาเป็นความรู้ที่ชัดแจ้งที่บุคคลอื่นสามารถเข้าใจและนำไปใช้ได้ และความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้นี้เองที่เป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาคน (สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม. 2548 : ออนไลน์)

8.2 ความหมายของการจัดการความรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ได้มีผู้ให้ความหมายของการจัดการความรู้ สรุปได้ว่า การจัดการความรู้ หมายถึง กระบวนการแสวงหา การรวบรวม การสร้าง รวมทั้ง การประมวลข้อมูล สารสนเทศ ความคิด การกระทำ ตลอดจนประสบการณ์ของบุคคล เพื่อสร้างเป็นความรู้หรือนวัตกรรม รวมทั้งการจัดเก็บความรู้ที่สามารถเข้าถึงโดยอาศัยช่องทางต่างๆ ที่องค์กรจัดเตรียมไว้ เพื่อนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งก่อให้เกิดการแบ่งปันและถ่ายโอนความรู้ และในที่สุดความรู้ที่มีอยู่จะแพร่กระจายและไหลเวียนทั่วทั้งองค์กรอย่างสมดุล เพื่อความสามารถในการพัฒนาผลผลิตและพัฒนาองค์กรให้มีความสามารถในการแข่งขันได้ (ประเวศ วะสี. 2545: 74; บุญดี บุญญาภิกิจ และคณะ. 2546: 23; พรทิพย์ กาญจนนียต. 2546: คำนำ; พัชรินทร์ ลิ้มพัฒนสำราญ. 2548: 98; มนต์ชัย พินิจจิตรสมุทร. 2548: 60; วิจารณ์ พานิช. 2548: ออนไลน์; วิเชียร เบญจวัฒนาผล. 2548: 116)

8.3 ประเภทของความรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเภทของความรู้ พบว่า ความรู้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความรู้ฝังลึก (Tacit Knowledge) และ ความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) (สมชาย นำประเสริฐชัย. 2549: ออนไลน์; อ้างอิงจาก Nonaka I. and Takeuchi H. 1995) โดยความรู้ฝังลึก (Tacit Knowledge) เป็นความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวบุคคลไม่สามารถมองเห็นหรืออธิบายได้อย่างง่าย ๆ และมักจะค่อนข้างยากที่จะนำออกมาแลกเปลี่ยนให้ผู้อื่น ความรู้ ฝังลึกเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติตน และประสบการณ์ของเฉพาะบุคคล รวมไปถึงความเชื่อ ค่านิยม อารมณ์ ความรู้สึกส่วนตัวของบุคคล ส่วนความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) เป็นความรู้เชิงทฤษฎีเนื้อหา วิชาการและข้อมูลต่างๆ ที่ปรากฏทั่วไปบนเอกสารหรือสื่ออื่นๆ ที่เห็นได้โดยง่าย

นอกจากนี้ โนนากะและทาเคชิ ยังได้กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทั้งสองประเภทออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ externalization , internalization , socialization และ combination ดังภาพประกอบต่อไปนี้

	ความรู้ฝังลึก	สู่	ความรู้ชัดแจ้ง
ความรู้ฝังลึก	การเกิดความรู้ฝังลึก		การแปลงความรู้ฝังลึก เป็นความรู้ชัดแจ้ง
สู่			
ความรู้ชัดแจ้ง	การสื่อสารความรู้ออกมา ให้เป็นเอกสารตำรา		การผสมผสานเป็นความรู้ใหม่

ภาพประกอบ 20 รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ตามแนวคิดของ โนนากะ และทาเคชิ

(สมชาย นำประเสริฐชัย. 2549: ออนไลน์; อ้างอิงจาก

Nonaka I. and Takeuchi H. 1995)

จากการกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ฝังลึกและรู้ชัดแจ้งตามแนวคิดของ โนนากะและทาเคชิ เขาได้ให้คำอธิบายรูปแบบความสัมพันธ์แต่ละส่วนไว้ดังต่อไปนี้

1) การเกิดความรู้ฝังลึก หมายถึง กระบวนการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และสร้างความรู้ในรูปแบบที่เรียกว่าความรู้ฝังลึก เช่น ทักษะ แนวคิด เพื่อให้เกิดกระบวนการคิด และทักษะใหม่ๆ ขึ้นมา

2) การเปลี่ยนความรู้ฝังลึกให้เป็นความรู้ชัดแจ้ง หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนความรู้ในรูปแบบของความรู้ฝังลึกให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถถ่ายทอดให้เข้าใจได้ง่าย รวมทั้งสามารถเก็บเป็นความรู้ขององค์กรได้ เช่น เปลี่ยนความรู้หรือทักษะให้อยู่ในรูปแบบของภาพประกอบ แผนผัง ฟังก์ชันหรือสมการ

3) การผสมผสานเป็นความรู้ใหม่ หมายถึง กระบวนการรวบรวมความรู้ในสาขาต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อก่อให้เกิดการสร้างความรู้ใหม่

4) การสื่อสารความรู้ให้ออกมาเป็นตำรา หมายถึง กระบวนการเรียนรู้จากการกระทำ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนความรู้ให้อยู่ในรูปของเอกสาร หรือตำรา

สำหรับนักวิชาการและนักการศึกษาในประเทศไทยก็ได้แบ่งประเภทของความรู้ไว้ 2 ประเภท เช่นเดียวกัน แต่อาจใช้คำที่แตกต่างกัน แต่ก็ได้อธิบายความหมายไว้คล้ายคลึงกัน เช่น สำนักมาตรฐานอุดมศึกษา (2546: 124) อธิบายว่า ความรู้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ Tacit Knowledge หมายถึง ความรู้ที่ได้มาจากการประสบการณ์และไม่สามารถบรรยายเป็นถ้อยคำถ้อยความ

หรือสูตร และขึ้นอยู่กับความรู้ ความเชื่อ รวมทั้งทักษะเชิงวิชาการของบุคคลที่จะกลั่นกรองความรู้ที่ได้ ความรู้ชนิดนี้พัฒนาและแบ่งปัน กันได้ และเป็นความรู้ที่จะทำให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขันได้ และ Explicit Knowledge หมายถึง ความรู้ที่เป็นเหตุและผลที่สามารถบรรยาย / ถอดความออกมาได้ในรูปของทฤษฎี การแก้ไขปัญหา คู่มือและฐานข้อมูล

พรธิดา วิเชียรปัญญา (2547: 22) และวิเชียร เบญจวัฒนาผล. (2548:116) ได้แบ่งความรู้ ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้โดยนัยหรือความรู้ที่มองเห็นไม่ชัดเจน (Tacit Knowledge) จัดเป็นความรู้ อย่างไม่เป็นทางการซึ่งเป็นทักษะหรือความรู้เฉพาะตัวของแต่ละบุคคลที่มาจากประสบการณ์ ความเชื่อหรือความคิดสร้างสรรค์ในการปฏิบัติงาน เช่น ทักษะ ความชำนาญ ที่ได้มาจากการสังเกต การสนทนา การฝึกอบรม ตลอดจนการหยั่งรู้ต่างๆ ดังนั้นจึงไม่สามารถจัดให้เป็นระเบียบ หรือหมวดหมู่ได้ และไม่สามารถเขียนเป็นกฎเกณฑ์หรือตำราได้ แต่สามารถถ่ายทอดและแบ่งปัน ความรู้ชนิดนี้ได้โดยการสังเกตและเลียนแบบ

2. ความรู้ที่ชัดเจนหรือความรู้ที่เป็นทางการ (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่มีการบันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษร และใช้ร่วมกันในรูปแบบต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ เอกสารขององค์กร ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์ อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต ซีดีรอม ฐานข้อมูล ความรู้ประเภทนี้เป็นความรู้ที่แสดงออกมา โดยใช้ระบบสัญลักษณ์ จึงสามารถสื่อสารและเผยแพร่ได้อย่างสะดวก

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดเกี่ยวกับประเภทของความรู้ในรูปแบบที่แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความรู้ฝังลึก (Tacit Knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ที่อยู่ภายในตัวบุคคล ไม่สามารถมองเห็นหรืออธิบายได้อย่างง่ายๆ และมักจะค่อนข้างยากที่จะนำออกมาแลกเปลี่ยนให้ผู้อื่นและความรู้ ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) เป็นความรู้เชิงทฤษฎีเนื้อหา วิชาการและข้อมูลต่างๆ ที่ปรากฏทั่วไป บนเอกสารหรือสื่ออื่นๆ ที่เห็นได้เป็นกรอบความคิดในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

8.4 ลักษณะของการจัดการความรู้

สำนักมาตรฐานอุดมศึกษา (2546: 8) ได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดการความรู้ไว้ 3 ลักษณะดังต่อไปนี้

1. การจัดการด้านเนื้อหา (Content Management) คือสิ่งที่เรารู้และบันทึกสิ่งที่รู้นั้น อย่างเป็นระบบ เป็นการจัดการเอกสารในลักษณะโครงสร้างที่เป็นระเบียบเป็นการสร้างแบบการ ปฏิบัติที่ดี ซึ่งต้องอาศัยระเบียบวินัย เวลา และทรัพยากรที่พอเพียงจึงจะสามารถทำให้เกิดขึ้นได้ อย่างไรก็ดีด้วยปัจจัยที่จำกัดทำให้การจัดการความรู้ ต้องอาศัยเทคนิคอื่นๆ ด้วยเพื่อให้สามารถ จัดการความรู้ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2. การจัดการด้านการเล่าสู่กันฟัง (Narrative Management) คือ สิ่งที่เรารู้และนำมาพูดหรือเล่าสู่กันฟัง การนำเสนอแบบเล่าสู่กันฟังนี้ ไม่เน้นว่าจะเป็นเชิงคุณภาพหรือปริมาณ แต่เป็นเหมือนการเล่านิทาน โดยเห็นว่าการเล่าเป็นสิ่งที่สำคัญ และถือว่าเป็นเสมือนสินทรัพย์เชิงความรู้ซึ่งไม่แพง การเล่าสู่กันฟังนี้ยังช่วยในการประเมินสัญญาณบางอย่างเพื่อทำนายอนาคตได้อีกด้วย ดังนั้น จึงต้องมีวิธีเชื่อมต่อระหว่างการเล่าเรื่องกับสาระที่ต้องการ แต่ในความเป็นจริง เราไม่มีเวลาที่จะบันทึกเรื่องต่างๆ เป็นลายลักษณ์อักษรและถ้านึกถึงโครงสร้างที่เป็นระเบียบมากเกินไปจะทำให้ลดความสามารถในการประยุกต์ใช้อีกด้วย

3. การจัดการด้านบริบท (Context Management) คือสิ่งที่เรารู้ พูดและนำไปเขียนประกอบด้วยปัจจัยสำคัญ คือ Social Network Stimulation ซึ่งเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้โดยเครือข่ายทางสังคม เพราะเป็นการไหลเวียนของความรู้ภายในกลุ่มคนที่ประสงค์จะรวมตัวกันเองมากกว่าการถูกบังคับให้รวมกลุ่มกัน

นอกจากนี้ พรธิดา วิเชียรปัญญา (2547: 38) ได้สรุปมุมมองหรือมิติของการจัดการความรู้ของ สไวบาย (Sveiby) ไว้ว่า เส้นทางของกิจกรรม (Track of Activity) และระดับของกิจกรรม (Level of Activities) ดังนี้

1. เส้นทางของกิจกรรม ประกอบด้วย

1.1 การจัดการความรู้ในฐานะที่เป็นการจัดการสารสนเทศ (Management of Information) นักวิจัยและผู้ปฏิบัติการในสาขานี้จะมีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์และหรือสารสนเทศศาสตร์ งานที่ทำ เช่น การสร้างระบบการจัดการสารสนเทศ ปัญหาประดิษฐ์ รีเอนจิเนียริง เป็นต้น ในสาขานี้ความรู้เป็นวัตถุที่สามารถจำแนกและจัดการในระบบสารสนเทศได้

1.2 การจัดการความรู้ในฐานะที่เป็นการจัดการเกี่ยวกับคน (Management of People) นักวิจัยและผู้ปฏิบัติงานในสาขานี้จะมีความรู้ทางด้านปรัชญา จิตวิทยา สังคมวิทยา หรือธุรกิจบริหารจัดการ ลักษณะของงานจะเกี่ยวข้องกับการประเมินการเปลี่ยนแปลงและการทำให้ทักษะส่วนบุคคลหรือพฤติกรรมดีขึ้น ในสาขานี้ ความรู้เป็นกระบวนการ เป็นกลุ่มของทักษะ ความรู้ที่มีความเป็นพลวัตและมีความซับซ้อนซึ่งเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง

2. ระดับของกิจกรรม ประกอบด้วย

2.1 ระดับส่วนบุคคล (Individual Perspective) จะให้ความสำคัญที่การวิจัยและการปฏิบัติในระดับบุคคล

2.2 ระดับองค์กร (Organizational Perspective) จะให้ความสำคัญที่การวิจัยและการปฏิบัติในระดับองค์กร

จากแนวคิดของสไวบาย (Sveiby) ดังกล่าวสามารถสรุปเป็นขอบข่าย (grid) ของการจัดการความรู้ได้ดังนี้

ตาราง 10 ขอบข่าย (grid) ของการจัดการความรู้

การจัดการความรู้		
เส้นทาง / ระดับ	ความรู้ในฐานะที่เป็นวัตถุ	ความรู้ในฐานะที่เป็นกระบวนการ
ระดับองค์กร	นักรีออกแบบองค์กร (Re – engineers)	นักทฤษฎีองค์กร (Organizational Theorists)
ระดับส่วนบุคคล	ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ปัญญาประดิษฐ์ (AI – specialist)	นักจิตวิทยา (Psychologists)

8.5 องค์ประกอบของการจัดการความรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของการจัดการความรู้ พบว่า มีนักวิชาการหลายคนตลอดจนองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ได้นำเสนอองค์ประกอบของการจัดการความรู้ไว้อย่างหลากหลายโดยน้ำทิพย์ วิภาวิน (2547: 17 – 21) ได้ระบุว่าการจัดการความรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ซึ่งได้ให้ความสำคัญกับบุคลากรในองค์กร กระบวนการจัดการความรู้และด้านเทคโนโลยีที่จะนำมาสนับสนุนการจัดการความรู้ แตกต่างจากพรธิดา วิเชียรปัญญา (2547: 43 – 48) ที่ระบุองค์ประกอบของการจัดการความรู้โดยให้ความสำคัญในเชิงกระบวนการจัดการความรู้มากกว่า ซึ่งประกอบไปด้วย การแสวงหาความรู้ การสร้างความรู้ การจัดเก็บและค้นคืนความรู้และการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี โดยที่ น้ำทิพย์ วิภาวิน ได้ระบุองค์ประกอบของการจัดการความรู้ไว้ว่าประกอบด้วย

1. องค์ประกอบด้านบุคคล เป็นความสามารถของบุคคลในองค์กรที่จะสร้างนวัตกรรมและความคล่องตัวที่จะปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ตามสถานการณ์ การพัฒนาบุคคลในองค์กรจึงมีความสำคัญเป็นอันดับแรก การจัดการความรู้เป็นกลยุทธ์ กระบวนการ และเทคโนโลยีที่ใช้ในองค์กรเพื่อแสวงหา สร้าง จัดการ แลกเปลี่ยน และทำให้ความรู้ที่ต้องการได้รับผลสำเร็จตามวิสัยทัศน์ที่องค์กรต้องการเป็นการผสมผสานความรู้จากหลายศาสตร์ เช่น การบริหารจัดการ การค้นคืนสารสนเทศ ปัญญาประดิษฐ์ และพฤติกรรมองค์กร การจัดการความรู้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปี 2000 เป็นต้นมาเนื่องจากจากการเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้

(Learning Organization) และการรีเอนจิเนียริง (Re – Engineering) สำหรับองค์ประกอบด้านบุคคลนี้บางทฤษฎีได้เน้นการจัดการความรู้ว่าเป็นการพัฒนาบุคคลในองค์กร โดยร้อยละ 80 เป็นการใช้สมองของมนุษย์ อีกร้อยละ 20 เป็นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพราะหัวใจของการจัดการความรู้คือการรวบรวมข้อมูล (Gathering information) และการวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ (Synthesizing) รวมถึงการนำความรู้ไปใช้ตามโมเดลของการจัดการความรู้ คือ การสร้าง (Creating) การจัดการ (Organizing) และการนำไปใช้ (Applying Knowledge)

2. ด้านกระบวนการ การจัดการความรู้ประกอบด้วยแนวทางและขั้นตอนของการดำเนินการโดยต้องระบุประเภทของสารสนเทศที่ต้องการทั้งจากแหล่งข้อมูลภายในและภายนอก เป็นการแยกแยะว่า ความรู้ชนิดใดควรนำมาใช้ในองค์กรแล้วนำความรู้ที่กำหนดโครงสร้างรูปแบบและตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนที่จะนำมาผลิตและเผยแพร่ โดยการบริหารกระบวนการนั้นจะต้องเข้าใจวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนขององค์กรว่าต้องการให้บรรลุเป้าหมายอะไร

3. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการความรู้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของความรู้ในองค์กรให้เป็นความรู้ที่เกิดประโยชน์ต่อองค์กร ซึ่งเรียกว่าการบริหารความรู้ โดยที่องค์ประกอบของการบริหารความรู้ ได้แก่

1. เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดเก็บสารสนเทศ (Repositories) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) จัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ รวมถึงการเผยแพร่เนื้อหาข้อมูลไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2. แพลตฟอร์มที่ทำให้เกิดการทำงานร่วมกัน (Collaborative platform) การมีระบบและฐานข้อมูลที่ใช้งานร่วมกันได้ สนับสนุนการทำงานร่วมกัน

3. ระบบเครือข่าย (Network) โครงสร้างพื้นฐานเช่น ระบบเครือข่ายช่วยสนับสนุนการสื่อสารและการสนทนา

4. วัฒนธรรม (Culture) เช่น วัฒนธรรมองค์กรที่ช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูลร่วมกัน

พรธิดา วิเชียรปัญญา ได้ระบุงค์ประกอบของการจัดการความรู้ไว้ว่าประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 4 ประการ ซึ่งแตกต่างไปจากน้ำทิพย์ วิภาวิน ได้แก่

1. การแสวงหาความรู้ (Knowledge Acquisition) องค์กรควรแสวงหาความรู้ที่มีประโยชน์และมีผลต่อการดำเนินงานจากแหล่งต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กรดังนี้

1.1 การแสวงหาและรวบรวมความรู้จากแหล่งภายในองค์กร (Internal Collection of Knowledge) ความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลส่วนใหญ่ในองค์กรกลายเป็นปัจจัย

สำคัญประการหนึ่งสำหรับการเพิ่มคุณค่าให้แก่องค์กร การได้มาซึ่งความรู้ต่างๆ จากภายในองค์กร สามารถทำได้ดังนี้

1. การให้ความรู้กับพนักงาน เช่น การจัดการเรียนรู้งาน การฝึกอบรม การสัมมนา การประชุม การแสดงผลงาน ระบบพี่เลี้ยง

2. การเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงและการลงมือปฏิบัติ

3. การดำเนินการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการปฏิบัติงานต่าง ๆ

1.2 การแสวงหาและรวบรวมความรู้จากแหล่งภายนอกองค์กร (External Collection of Knowledge) การเป็นผู้นำในการแข่งขันภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว องค์กรต้องมีวิสัยทัศน์กว้างไกลเพื่อการปรับปรุงผลงาน และสร้างให้เกิดความคิดใหม่ๆ อย่างสม่ำเสมอ เพราะการแข่งขันขององค์กร ต้องอาศัยความคิด และการสร้างสรรค์ ด้วยข้อมูลสารสนเทศจากสภาพแวดล้อมภายนอกด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

1. การใช้มาตรฐานเปรียบเทียบ (benchmarking) กับองค์กรอื่น

2. การจ้างที่ปรึกษา

3. การเปิดรับข้อมูลข่าวสารจากสื่อที่หลากหลาย

4. การตรวจสอบแนวโน้มทางเศรษฐกิจ สังคม การเมืองและเทคโนโลยี

5. การรวบรวมข้อมูลจากลูกค้า คู่แข่งขันและแหล่งอื่นๆ

6. การจ้างพนักงานใหม่

7. การร่วมมือกับองค์กรอื่นๆ เพื่อสร้างพันธมิตรและการร่วมลงทุน

2. การสร้างความรู้ (Knowledge Creation) การแสวงหาความรู้นั้นเป็นการปรับใช้ความรู้โดยทั่วไป แต่การสร้างความรู้เป็นสิ่งที่สร้างสรรค์ขึ้นใหม่ การสร้างความรู้ใหม่เกี่ยวข้องกับแรงผลักดัน การหยั่งรู้ และความเข้าใจอย่างลึกซึ้งที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การสร้างความรู้ใหม่ควรอยู่ภายใต้หน่วยงานหรือคนในองค์กร ซึ่งหมายความว่าทุกๆ คนสามารถเป็นผู้สร้างความรู้ได้รูปแบบต่างๆ ในการสร้างความรู้มีดังนี้

2.1 บุคคลให้ความรู้ที่ตนเองมีอยู่กับผู้อื่น เช่น การถ่ายทอดความรู้จากการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิด

2.2 การนำความรู้ที่องค์กรมีอยู่ผนวกเข้ากับความรู้ของแต่ละบุคคลเพื่อให้เกิดเป็นความรู้ใหม่และมีการแบ่งปันทั่วทั้งองค์กร

2.3 ความรู้ที่ได้จากการรวมและสังเคราะห์ความรู้ที่มีอยู่เข้าด้วยกันรูปแบบนี้อาจจำกัดอยู่ที่ความรู้ที่มีอยู่แล้ว

2.4 ความรู้ที่เกิดขึ้นเป็นการภายใน โดยสมาชิกขององค์กรค้นพบแนวทางได้เอง และมีกิจกรรมมากมายที่องค์กรสามารถดำเนินการเพื่อสร้างความรู้

2.5 การเรียนรู้จากการปฏิบัติ

2.6 การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

2.7 การทดลอง ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจและโอกาสสำหรับการเรียนรู้

2.8 การเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านมาในอดีต

3. การจัดเก็บและค้นคืนความรู้ (Knowledge Storing and Retrieval) ในการจัดการความรู้ องค์กรต้องกำหนดสิ่งสำคัญที่จะเก็บไว้เป็นองค์ความรู้และต้องพิจารณาถึงวิธีการในการเก็บรักษาและการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ตามความต้องการ องค์กรต้องเก็บรักษาสิ่งที่องค์กรเรียกว่าเป็นความรู้ไว้ให้ดีที่สุด ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลสารสนเทศ ตลอดจนผลสะท้อนกลับ การวิจัยและการทดลอง การจัดเก็บเกี่ยวข้องกับด้านเทคนิค เช่น การบันทึกเป็นฐานข้อมูลหรือการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรที่ชัดเจน รวมทั้งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางมนุษย์ด้วย เช่น การสร้างและการจดจำของปัจเจกบุคคล ทั้งนี้การสะสมความรู้ องค์กรควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.1 โครงสร้างและการจัดเก็บความรู้ ควรเป็นระบบที่สามารถค้นหา และส่งมอบได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

3.2 จัดให้มีการจำแนกรายการต่างๆ เช่น ข้อเท็จจริง นโยบาย หรือขั้นตอนการปฏิบัติงานที่อยู่บนพื้นฐานความจำเป็นในการเรียนรู้

3.3 อาศัยการจัดการที่สามารถส่งมอบให้กับผู้ใช้ได้อย่างชัดเจน ถูกต้อง ทันเวลา และเหมาะสมกับความต้องการ

ในการจัดโครงสร้างขององค์ความรู้ องค์กรจะต้องพิจารณาความแตกต่างของกลุ่มคนที่มีความแตกต่างกันในการค้นคืนความรู้ ระบบการเก็บความรู้ที่มีประสิทธิภาพ คือ ต้องมีการจัดหมวดหมู่ตามองค์ประกอบต่างๆ ในส่วนของการค้นคืนความรู้ เป็นลักษณะของการเข้าถึงสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานต่อไป องค์กรควรทำให้พนักงานทราบถึงช่องทางหรือวิธีการสำหรับการค้นหาความรู้ต่างๆ ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและรูปแบบที่ไม่เป็นทางการ

4. การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี (Knowledge Transfer and Utilization) การถ่ายทอดและการใช้ประโยชน์จากความรู้มีความจำเป็นสำหรับองค์กร เนื่องจากองค์กรจะเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อความรู้กระจายและถ่ายทอดไปอย่างรวดเร็ว และเหมาะสมทั่วทั้งองค์กร การถ่ายทอดและการใช้ประโยชน์จากความรู้ เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับกลไกด้านอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ การเคลื่อนที่ของสารสนเทศ และความรู้ระหว่างบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งนั้นเป็นไปโดยตั้งใจและไม่ได้ตั้งใจ ซึ่งการถ่ายทอดความรู้โดยตั้งใจมีวิธีการต่างๆ ได้แก่ การสื่อสารด้วยการเขียน

การฝึกอบรม การประชุมภายใน การสรุปข่าวสาร การสื่อสารภายในองค์กร การเยี่ยมชมงานต่างๆ การหมุนเวียนเปลี่ยนงาน และระบบพี่เลี้ยง

ส่วนการถ่ายทอดความรู้โดยไม่ตั้งใจนั้นเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นโดยอาจจะไม่รู้ตัวหรือเป็นการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการที่เกิดขึ้นในหน้าที่ที่ทำงานประจำอย่างไม่มีแบบแผน เช่น 1) การหมุนเวียนงาน 2) ประสบการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ที่เล่าต่อๆ กันมา 3) คณะทำงาน และ 4) เครือข่ายที่ไม่เป็นทางการ

สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม (2548: ออนไลน์) เป็นสถาบันสำคัญของประเทศไทยที่จัดระบบองค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการความรู้ และได้เผยแพร่ข้อมูลข่าวสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้จากแหล่งต่างๆ ได้ระบุงค์ประกอบของการจัดการความรู้ว่า การจัดการความรู้เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแปรข้อมูล (data) เป็นสารสนเทศ (information) แปรสารสนเทศเป็นความรู้ (knowledge) และใช้ความรู้เพื่อการปฏิบัติการ (action) โดยที่ไม่หยุดนิ่ง อยู่แค่ระดับความรู้แต่จะยกระดับไปถึงปัญญา (wisdom) คุณค่า ความดี ความงาม ระดับของข้อมูล มีการบันทึกข้อมูลจากการทำงาน มีการค้นหาหรือขุดค้น (mining) รวบรวมข้อมูลนำมาตรวจสอบกรองเอาไว้เฉพาะข้อมูลที่น่าเชื่อถือและสำคัญต่อองค์กร นำมาจัดหมวดหมู่เพื่อประมวลเป็นข้อมูลได้ง่าย จัดเก็บเป็นฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ ให้ค้นหาได้ง่าย นำไปสู่การบริการข้อมูล มีกิจกรรมเพื่อถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนข้อมูล กระบวนการแปรหรือประมวลข้อมูลไปเป็นสารสนเทศ ประกอบด้วยการกลั่นกรองความรู้เอาไว้เฉพาะข้อมูลที่แม่นยำ และเกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น นำมาตีความหมายหรือจัดรูปแบบ (pattern) ภายใต้กรอบบริบทของเรื่องนั้นๆ ส่วนกระบวนการแปรสารสนเทศไปเป็นความรู้ เป็นกระบวนการภายในบุคคลและกระบวนการระหว่างบุคคล โดยนำข้อสนเทศมาตีความหมาย เปรียบเทียบ ตามบริบทขององค์กร เป้าหมายขององค์กรและสิ่งแวดล้อมขององค์กรได้เป็นความรู้ โดยที่ความรู้นั้นอาจมีพลังในระดับของการทำนา ในระดับความรู้มีการดำเนินการส่งเสริมหรือสร้างเงื่อนไขให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ (knowledge sharing) ภายในองค์กร ไม่มีการปิดบังความรู้ มีการยกระดับความรู้ให้ลึกซึ้งหรือเชื่อมโยงถึงกันมากยิ่งขึ้น อาจยกระดับขึ้นไปถึงความเข้าใจ ในกระบวนการทัศน์ใหม่ มีการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ประกอบการกำหนดนโยบาย ประกอบการตัดสินใจเลือกแนวทางการปฏิบัติ หรือใช้ในการทำงานให้ประสบความสำเร็จตามความมุ่งหมาย แล้วเกิดการเรียนรู้ร่วมกันจากการกระทำนั้น

8.6 ประโยชน์ของการจัดการความรู้

การจัดการความรู้เป็นกระบวนการนำความรู้ที่องค์กรมีอยู่มาบริหารจัดการเพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร ด้วยเหตุนี้การจัดการความรู้มีประโยชน์หลายประการ ขึ้นอยู่กับการนำแนวคิดนี้มาปฏิบัติ การจัดการความรู้มีประโยชน์ดังต่อไปนี้ (อุรารัตน์ วงศ์ศิลป์. 2546:15 – 16; พัชรี เจริญเดช 2548: ออนไลน์; นฤมล พงษ์ศิลป์ และพัชรา หาญเจริญกิจ 2543: 65; อ้างอิงจาก Bacha. 2000)

1. ป้องกันความรู้สูญหาย การจัดการความรู้ทำให้องค์กรสามารถรักษาความเชี่ยวชาญ ความชำนาญและความรู้ที่อาจสูญหายไปพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงของบุคลากร เช่น การเกษียณอายุ ทำงาน หรือการลาออกจากงาน
2. เพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจ โดยประเภท คุณภาพ และความสะดวกในการเข้าถึง ความรู้ เป็นปัจจัยสำคัญของการเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจ เนื่องจากผู้ที่มีหน้าที่ตัดสินใจ ต้องสามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและมีคุณภาพ
3. ความสามารถในการปรับตัวและมีความยืดหยุ่น การทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจในงานและวัตถุประสงค์ของงาน โดยไม่ต้องมีการควบคุมหรือมีการแทรกแซงมากนักจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานหน้าที่ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดการพัฒนาจิตสำนึกในการทำงาน
4. ความได้เปรียบในการแข่งขัน การจัดการความรู้ช่วยให้องค์กรมีความเข้าใจลูกค้า แนวโน้มของการตลาดและการแข่งขัน ทำให้สามารถลดช่องว่างและเพิ่มโอกาสในการแข่งขันได้
5. การพัฒนาทรัพยากร เป็นการพัฒนาความสามารถขององค์กรในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางปัญญาที่มีอยู่ ได้แก่ สิทธิบัตร เครื่องหมายการค้าและลิขสิทธิ์ เป็นต้น
6. การยกระดับผลิตภัณฑ์ การนำการจัดการความรู้มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการบริการ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์นั้นๆ
7. การบริหารลูกค้า การศึกษาความสนใจและความต้องการของลูกค้าจะเป็นการสร้าง ความพึงพอใจและเพิ่มยอดขายสร้างรายได้ให้แก่องค์กร
8. การลงทุนทางทรัพยากรบุคคล การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันผ่านการเรียนรู้ร่วมกัน การจัดการด้านเอกสาร การจัดการกับความรู้ที่ไม่เป็นทางการเป็นการเพิ่มความสามารถให้แก่องค์กรในการจ้างและฝึกฝนบุคลากร
9. การจัดการความรู้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการทำงานโดยการช่วยเพิ่มผลิตภาพ (productivity) เพราะช่วยลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นในกระบวนการทำงานลงช่วยเพิ่มขีดความสามารถของบุคลากรในการปฏิบัติงาน (competency) เพราะพนักงานแต่ละคนสามารถเรียนรู้จากพนักงานคนอื่นในองค์กรผ่านการแลกเปลี่ยนและแบ่งปันความรู้ระหว่างกัน

10. การจัดการความรู้ช่วยเพิ่มความไวในการตอบสนองการเปลี่ยนแปลงขององค์กร เพราะบุคลากรสามารถหาวิธีการหรือเทคนิคใหม่ๆ เพื่อใช้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วผ่านการจัดระบบ การแลกเปลี่ยนความรู้ อีกทั้งยังเพิ่มนวัตกรรมใหม่ให้องค์กรเพราะการเรียนรู้ซึ่งกันและกันจะลด เส้นการเรียนรู้ (learning curve) ให้สั้นลงช่วยให้บุคลากรมีเวลามากขึ้นในการคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ

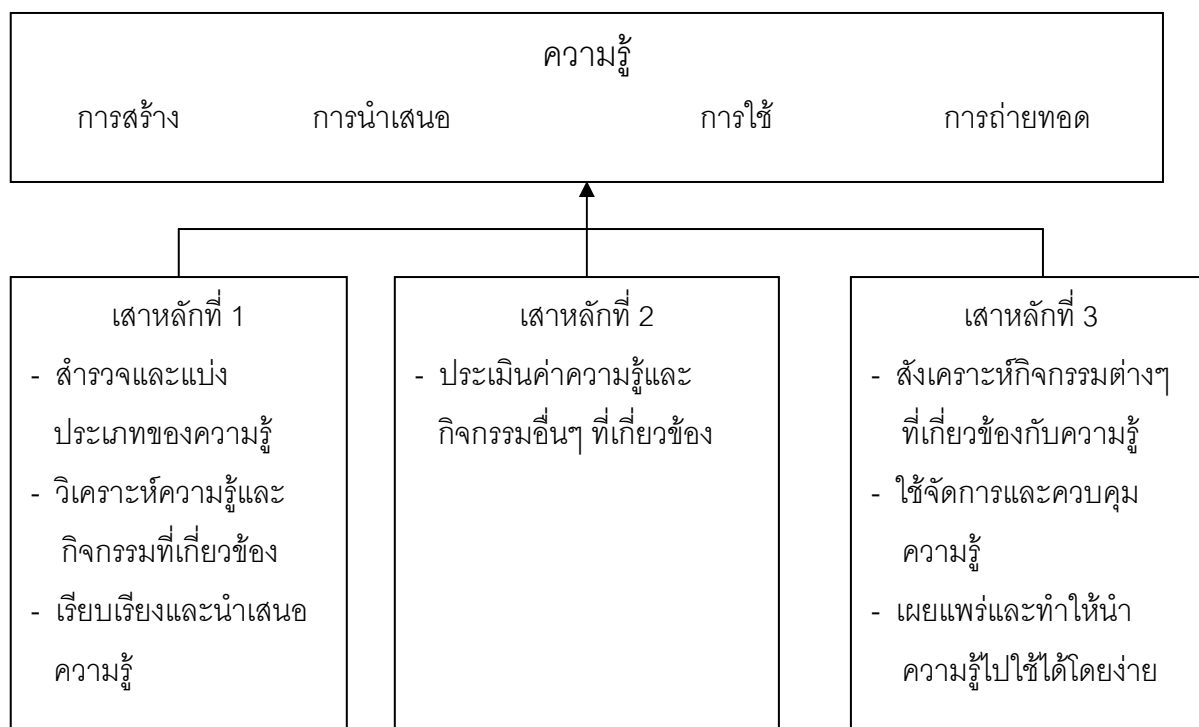
11. การจัดการความรู้ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับองค์กรเพราะ องค์กรวางแผนและตัดสินใจบนพื้นฐานของความรู้และข้อมูลที่ต้องการ

12. เป็นการลงทุนในต้นทุนมนุษย์ในการพัฒนาความสามารถที่จะแบ่งปันความรู้ ที่ได้เรียนรู้มาให้กับคนอื่น ๆ ในองค์กร และนำความรู้ไปปรับใช้กับงานที่ทำอยู่ให้เกิดประสิทธิผล มากยิ่งขึ้น เป็นการพัฒนาคนและพัฒนาองค์กร

8.7 กรอบแนวคิดของการจัดการความรู้

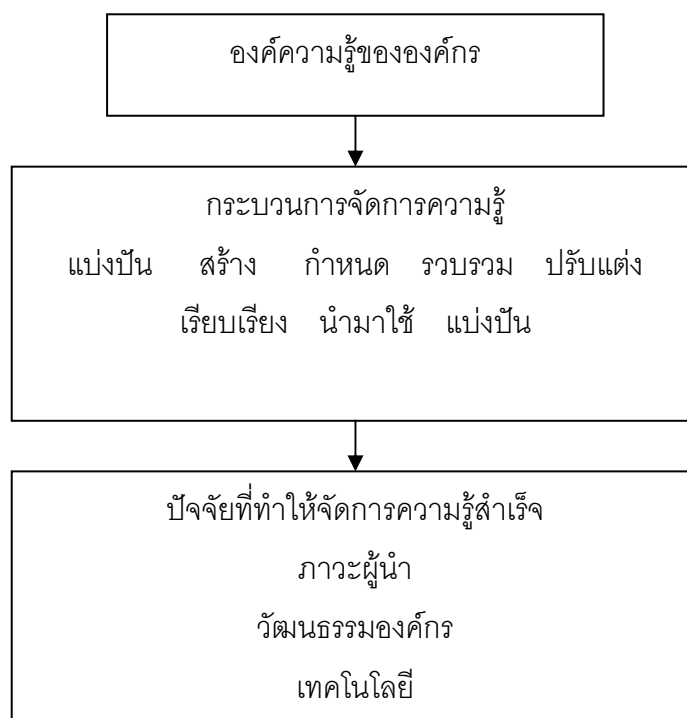
จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ พบว่า มีผู้กำหนดกรอบแนวคิดการ จัดการความรู้ ไว้อย่างหลากหลายดังต่อไปนี้

วิง (บุญดี บุญญากิจ และคณะ. 2547: 32; อ้างอิงจาก Wiig. 1993) ได้ระบุกรอบแนวคิด การจัดการความรู้ไว้เป็น 3 กลุ่ม ที่เรียกว่า เสาหลักของการจัดการความรู้ (Pillar of Knowledge Management) โดยแต่ละเสาหลักจะประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้วงจรความรู้ครบถ้วนซึ่ง ประกอบด้วย การสร้าง (Create) การนำเสนอ (Manifest) การใช้ (Use) และการถ่ายทอด (Transfer) ความรู้ ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 21 กรอบแนวคิดการจัดการความรู้ของ วิง (บุญดี บุญญาภิจ และคณะ. 2547: 32; อ้างอิงจาก Wiig. 1993)

แอนเดอร์สัน และศูนย์คุณภาพและผลิตภัณฑ์สหรัฐอเมริกา (บุญดี บุญญาภิจ และคณะ. 2547: 37; อ้างอิงจาก Anderson, A and American Productivity & Quality Center.(APQC). 1996) ได้กำหนดกรอบแนวคิดการจัดการความรู้ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 อย่าง ได้แก่ องค์ความรู้ขององค์กร กระบวนการจัดการความรู้และปัจจัยที่ทำให้องค์กรจัดการความรู้ได้สำเร็จ ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 22 กรอบแนวคิดการจัดการความรู้ของแอนเดอร์สัน

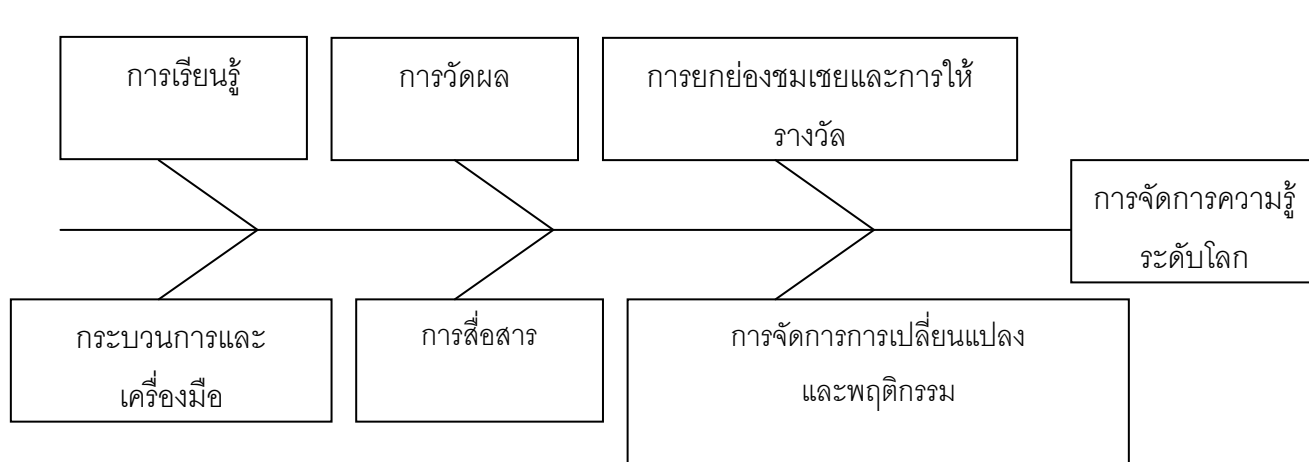
คณะกรรมการมาตรฐานและเพิ่มผลผลิตของสิงคโปร์ (บุญดี บุญญากิจ และคณะ. 2547: 37 – 38; อ้างอิงจาก Singapore Productivity and Standards Board (PSB).2001) ได้นำเสนอกรอบแนวคิดของการจัดการความรู้ซึ่งมีองค์ประกอบ 2 อย่าง คือ ห่วงโซ่ความรู้ (Knowledge Value Chain) และปัจจัยที่ทำให้การจัดการความรู้ประสบความสำเร็จ (Enables) ดังรายละเอียดดังนี้

1. ห่วงโซ่ความรู้ หรือกระบวนการความรู้นั้นเรียกว่า GREAT ซึ่งหมายถึง กิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ในองค์กร ซึ่งผลสุดท้ายคือ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อองค์กร และเกิดการเรียนรู้ใหม่ๆ ขึ้นตลอดเวลา เป็นการเพิ่มพูนองค์ความรู้ของบุคลากรและองค์กรอย่างต่อเนื่อง

2. ปัจจัยที่ทำให้การจัดการความรู้ประสบความสำเร็จ เป็นการที่กระบวนการหรือวงจรของ GREAT จะหมุนไปอย่างต่อเนื่องจำเป็นต้องอาศัยปัจจัย 4 ประการ คือ ภาวะผู้นำ และกลยุทธ์ วัฒนธรรมองค์กร เทคโนโลยีสารสนเทศ การวัดผล

บริษัทซีรอกซ์ (Xerox Corporation) (บุญดี บุญญาภิจ และคณะ. 2547: 46) ได้ระบุวงจรการจัดการความรู้ที่ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่

1. การจัดการการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรม (Transition and Behavior Management)
2. การสื่อสาร (Communication)
3. กระบวนการและเครื่องมือ (Process and Tools)
4. การฝึกอบรมและการเรียนรู้ (Training and Learning)
5. การวัดผล (Measurement)
6. การยกย่องชมเชยและให้รางวัล (Recognition and Rewards)



ภาพประกอบ 23 วงจรการจัดการความรู้ของบริษัทซีรอกซ์ (Xerox Corporation)
(บุญดี บุญญาภิจ และคณะ. 2547: 46)

8.8 ขั้นตอนการจัดการความรู้

กระบวนการจัดการความรู้เป็นการนำหลักและยุทธศาสตร์ของการจัดการความรู้มาสู่การปฏิบัติให้เกิดเป็นรูปธรรม และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินงานขององค์กรซึ่งได้มีนักวิชาการหลายคนที่ได้ระบุขั้นตอนของการจัดการความรู้ โดยโนนากะ และทาเคชิ (วิจารณ์ พานิช.2548: ออนไลน์; อ้างอิงจาก Nonaka and Takeuchi.1995) ซึ่งถือว่าเป็นบิดาแห่งการจัดการความรู้ได้ระบุขั้นตอนการจัดการความรู้ไว้ 7 ขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างวิสัยทัศน์เกี่ยวกับความรู้ผู้บริหารระดับสูงที่สร้างวิสัยทัศน์เกี่ยวกับความรู้ที่เป็น “ความรู้แห่งชีวิต” หรือความรู้หลักขององค์กร สำหรับใช้เป็นเข็มทิศในการจัดการความรู้ขององค์กร การจัดการวิสัยทัศน์เกี่ยวกับความรู้ ต้องไม่ใช่เพียงแค่สร้างแต่จะต้องเรียงร้อยถ้อยคำให้กินใจ เข้าใจง่าย และสื่อสารให้เป็นที่รับรู้จนเกิดเป็นความเชื่อและค่านิยมร่วมกันทั้งองค์กร วิสัยทัศน์ดังกล่าวยังจะต้องมีความชัดเจนในระดับที่เหมาะสม คือ ชัดเจนในระดับที่มองเห็นทิศทางและขอบเขตร่วมกันได้อย่างชัดเจน วิสัยทัศน์จะต้องเปิดโอกาสให้พนักงานในแต่ละหน่วยย่อยร่วมกันตีความ นำไปสู่วิสัยทัศน์และพันธกิจของหน่วยย่อยภายใต้วิสัยทัศน์รวม ทำให้เกิดความผูกพันทุ่มเทในการทำงาน

2. การสร้างกลุ่มจัดการความรู้ การจัดการความรู้เริ่มต้นที่บุคคลแต่ละบุคคลแต่ในที่สุดแล้วก็ต้องดำเนินการเป็นกลุ่ม และเป็นระบบทั่วทั้งองค์กรจึงจะเกิดพลังของการจัดการความรู้อย่างเต็มที่ การสร้างกลุ่มจัดการความรู้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

- 2.1 ผู้ปฏิบัติจัดการความรู้ (Knowledge Practitioner) คือ ผู้จัดการความรู้ตัวจริงทำหน้าที่หลักเกี่ยวกับความรู้ 4 ประการ คือ การเสาะหา (acquire) การสร้าง (create) การสั่งสม (accumulate) และการนำมาใช้ (exploit) โดยที่ผู้ปฏิบัติหน้าที่จัดการความรู้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ ผู้ปฏิบัติ (Knowledge Operator) กับผู้เชี่ยวชาญความรู้ (Knowledge Specialist) ผู้ปฏิบัติเป็นผู้ทำงานหลักขององค์กรและสั่งสมประสบการณ์จากการปฏิบัติงานนั้นความรู้ที่เกิดขึ้นในตัวพนักงานเหล่านี้อยู่ในรูปของทักษะ บทบาทหลักของการจัดการความรู้ภายในองค์กรของคนเหล่านี้จะเกี่ยวข้อง กับความรู้ฝังลึก (Tacit Knowledge) ของตนเอง และขององค์กรเป็นส่วนใหญ่การจัดการความรู้ของผู้ปฏิบัติเน้นที่ขั้นตอนการเอาความรู้ที่เปิดเผยชัดแจ้งมาปฏิบัติ (internalization) และนำเอาความรู้ฝังลึกของตนเองมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน (socialization)

- 2.2 ผู้เชี่ยวชาญความรู้ทำหน้าที่เกี่ยวกับความรู้ที่เปิดเผยชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) และสามารถนำไปเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ให้ค้นหา จัดหมวดหมู่ และจัดส่งให้แก่ผู้ปฏิบัติได้ง่าย เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาเป็นการสร้างความรู้ที่เปิดเผยชัดแจ้ง บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทั้งหมดจึงถืออยู่ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญความรู้ด้วย ผู้เชี่ยวชาญความรู้

ทำหน้าที่สร้างความรู้ที่ชัดเจนจากความรู้ที่ฝังลึก (externalization) และนำความรู้ที่ชัดเจนมาสังเคราะห์จัดหมวดหมู่หรือสร้างเป็นความรู้ที่ยกระดับขึ้น (combination)

2.3 วิศวกรความรู้ (Knowledge Engineer) เป็นภารกิจของผู้บริหารระดับกลางหน้าที่หลักคือ การตีความและแปลงความรู้ฝังลึกให้เป็นความรู้ที่เปิดเผย จับต้องได้ และนำไปปฏิบัติได้โดยง่าย วิศวกรความรู้ทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างผู้บริหารระดับสูงกับพนักงานระดับปฏิบัติ โดยการตีความหมายจากวิสัยทัศน์เกี่ยวกับความรู้ขององค์กรที่ผู้บริหารระดับสูง “ยกร่าง” ขึ้นและอยู่ในสภาพที่เป็นความรู้ฝังลึกไม่ชัดเจนให้เป็นความรู้ที่เปิดเผยชัดเจน สอดคล้องกับงานของพนักงานระดับปฏิบัติ วิศวกรความรู้จึงเป็นผู้มีบทบาทหลักในการนำความรู้ฝังลึกออกมาเป็นความรู้ชัดเจน

2.4 ผู้บริหารความรู้ ทำหน้าที่หลัก 3 ประการ ได้แก่ 1) การกำหนดเป้าหมายขององค์กรเกี่ยวกับการจัดการความรู้ 2) การสร้างบรรยากาศและกฎเกณฑ์กติกาขององค์กรให้เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 3) การสกัดความรู้ที่มีคุณค่าต่อองค์กร ผู้บริหารความรู้ควรมีคุณสมบัติและความสามารถ 7 ประการ ได้แก่

- 1) ความสามารถในการเรียงร้อยถ้อยคำและสื่อสารวิสัยทัศน์ความรู้ให้เกิดความมุ่งมั่นทั่วทั้งองค์กรในลักษณะที่เรียกว่า sense of direction
- 2) ความสามารถในการสื่อสารวิสัยทัศน์ความรู้และวัฒนธรรมองค์กรไปสู่สมาชิกขององค์กร (Project Team)
- 3) ความสามารถในการประเมินคุณภาพของความรู้ที่สร้างขึ้นในกระบวนการจัดการความรู้ขององค์กร ทั้งนี้ โดยการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดภายในองค์กร
- 4) ความสามารถในการเลือกคนสำหรับทำหน้าที่ผู้นำของกลุ่มทำงาน
- 5) ทักษะในการสร้างความเป็นป่วนอย่างสร้างสรรค์ (Creative chaos) ให้แก่กลุ่มทำงาน เช่น การกำหนดเป้าหมายที่ยากแต่มีความท้าทาย
- 6) ทักษะในการเข้าร่วมกระบวนการจัดการความรู้กับบุคลากรระดับกลางและระดับปฏิบัติ เพื่อสร้างความมุ่งมั่นเอาใจจริงเอาใจของการจัดการความรู้
- 7) ความสามารถในการจัดการภาพรวมของการจัดการความรู้ขององค์กร

3. การสร้างบรรยากาศของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างเข้มข้นในกลุ่มพนักงานระดับล่าง บรรยากาศที่สำคัญที่สุดของการจัดการความรู้คือ การที่บุคลากรสามารถหาประสบการณ์ตรงสำหรับใช้ในการทำงาน คือ เน้นที่ความรู้จากประสบการณ์ตรง ไม่ใช่ความรู้จากตำรา โดยอาจเกิดมาจากการศึกษาดูงาน การพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และผลที่ได้จากการทดลองปฏิบัติ

4. การจัดการความรู้ควบคู่ไปกับกิจกรรมพัฒนาคุณภาพของงานในการจัดการสมัยใหม่ มักมุ่งเน้นที่ประสิทธิผลของงาน (Effectiveness) ซึ่งประสิทธิผลของงานสามารถพิจารณาได้จากเป้าหมาย 4 ประการ ได้แก่

- 1) ตอบสนองตรงเป้าหมาย (Responsiveness) ของลูกค้าและองค์กร
- 2) มีนวัตกรรม (Innovation)
- 3) มีการพัฒนาและใช้ศักยภาพ (Competency) อย่างเต็มที่
- 4) มีประสิทธิภาพ (Efficiency)

5. การมุ่งเน้นการจัดองค์กรแบบใช้พนักงานระดับกลางเป็นพลังขับเคลื่อน (middle – up – down management) ที่เน้นการใช้บุคลากรระดับกลางเป็นพลังหลักในการขับเคลื่อนกระบวนการจัดการความรู้ขององค์กร

6. การเปลี่ยนองค์กรไปเป็นแบบเชื่อมโยง ซึ่งหมายถึง องค์กรที่มีหลายบริบทอยู่ในเวลาเดียวกัน ในแต่ละบริบทมีบุคลากรทำงานของตนเต็มเวลาและมีภารกิจอยู่ในบริบทเดียวในที่มี 3 บริบท หรือ 3 ชั้น อยู่ด้วยกันมีการจัดการความรู้หมุนเวียนระหว่างชั้น ทำให้เกิดการเกื้อกูลส่งเสริมซึ่งกันและกัน เกิดการจัดการความรู้ที่ทรงพลัง การจัดการความรู้ขององค์กรพหุบาทนี้จะต้องอำนวยความสะดวกในการดำเนินการจัดการความรู้ของบุคลากรทุกระดับและทุกบริบท

7. การสร้างเครือข่ายความรู้กับโลกภายนอก การสร้างเครือข่ายความรู้กับโลกภายนอก ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานหลักขององค์กรน่าจะมี 3 ประเด็นต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย

- 1) การมีระบบการรับรู้และตรวจสอบข้อมูลข่าวสารความก้าวหน้าของความรู้ในลักษณะของ intelligence
- 2) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับภาคีหรือเครือข่ายที่มุ่งทำประโยชน์ หรือทำความดีให้แก่สังคม
- 3) การเชื่อมโยงและ “สกัด” ความรู้จากลูกค้าหรือผู้ใช้บริการ โดยเฉพาะความรู้ฝังลึกที่เกิดจากการบริโภคสินค้าหรือใช้บริการขององค์กร

มาร์ควอท (Marquardt. 1996: 8) ได้เสนอกระบวนการจัดการความรู้ตามลำดับขั้นตอนโดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนได้แก่

1. การแสวงหาความรู้ (Knowledge Acquisition) องค์กรควรแสวงหาความรู้ที่มีประโยชน์ และมีผลต่อการดำเนินงานจากแหล่งต่างๆ ดังนี้

1.1 การแสวงหาและรวบรวมความรู้จากแหล่งภายในองค์กร (Internal Collection of Knowledge) ความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลส่วนใหญ่ในองค์กรกลายเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งสำหรับการเพิ่มคุณค่าให้แก่องค์กร ดังนี้

1.1.1 การจัดการเรียนรู้งาน การฝึกอบรม การสัมมนา การประชุม การแสดงผลงาน ระบบพี่เลี้ยง เป็นต้น

1.1.2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงและการลงมือปฏิบัติ

1.1.3 การดำเนินการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการปฏิบัติงาน

1.2 การแสวงหาและรวบรวมความรู้จากแหล่งภายนอกองค์กร (External Collection of Knowledge) องค์กรจะต้องเป็นผู้นำทางด้านการแข่งขัน จะต้องมีความวิสัยทัศน์กว้างไกล สร้างสรรค์ความคิดใหม่ๆ ด้วยข้อมูลจากสภาพแวดล้อมภายนอกด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

1.2.1 การใช้มาตรฐานเปรียบเทียบกับองค์กรอื่น

1.2.2 การจ้างที่ปรึกษาที่มีความชำนาญการเฉพาะด้าน

1.2.3 การเปิดรับข่าวสารจากหลากหลายสื่อ

1.2.4 การตรวจสอบแนวโน้มทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และเทคโนโลยี

1.2.5 การรวบรวมข้อมูลจากลูกค้า คู่แข่งขัน และแหล่งอื่นๆ

1.2.6 การร่วมมือกับองค์กรอื่นๆ เพื่อสร้างพันธมิตรและการร่วมลงทุน

2. การสร้างความรู้ (Knowledge Creation)

การแสวงหาความรู้นั้นเป็นการปรับใช้ความรู้โดยทั่วไป แต่การสร้างความรู้เป็นสิ่งที่สร้างสรรค์ขึ้นใหม่ (generative) การสร้างความรู้ใหม่เกี่ยวข้องกับแรงผลักดัน การหยั่งรู้ และความเข้าใจอย่างลึกซึ้งที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล รูปแบบต่างๆ ในการสร้างความรู้มีดังนี้

2.1 การถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้อื่น

2.2 นำความรู้ที่มีอยู่ผนวกกับความรู้ใหม่และแบ่งปันความรู้ทั่วองค์กร

2.3 การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ

2.4 การแก้ปัญหาอย่างมีระบบ

2.5 การทดลอง ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจและโอกาสสำหรับการเรียนรู้

2.6 การเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านมาในอดีต

3. การจัดเก็บและสืบค้นความรู้ (Knowledge Storage and Retrieval)

ในการจัดการความรู้ องค์กรต้องกำหนดสิ่งสำคัญที่จะเก็บไว้เป็นองค์ความรู้ และต้องพิจารณาถึงวิธีการในการเก็บรักษา และการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ตามความต้องการ

องค์กรต้องเก็บรักษาไม่ว่าจะเป็นข้อมูลสารสนเทศ ตลอดจนผลสะท้อนกลับ การวิจัยและการทดลอง การจัดเก็บที่เกี่ยวข้องกับด้านเทคนิค ตลอดจนกระบวนการจัดเก็บของมนุษย์ เช่น การสร้างและการจดจำของปัจเจกบุคคล ทั้งนี้การเก็บสะสมความรู้ องค์กรควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้

3.1 โครงสร้างและการจัดเก็บความรู้ ควรเป็นระบบที่สามารถค้นหา และส่งมอบได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

3.2 จัดให้มีการจำแนกรายการต่างๆ เช่น ข้อเท็จจริง นโยบายหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานที่อยู่พื้นฐานความจำเป็นในการเรียนรู้

3.3 อาศัยการจัดการที่สามารถส่งมอบให้กับผู้ใช้ได้อย่างชัดเจน ถูกต้อง ทันเวลา และเหมาะสมกับความต้องการ

4. การถ่ายทอดความรู้และการใช้ประโยชน์ (Knowledge Transfer and Utilization)

การถ่ายทอดและการใช้ประโยชน์จากความรู้ มีความจำเป็นสำหรับองค์กร เนื่องจากองค์กรจะเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อความรู้มีการกระจายและถ่ายทอดไปอย่างรวดเร็วและเหมาะสม ทว่าทั้งองค์กรการถ่ายทอดความรู้จากบุคคลหนึ่งไปบุคคลหนึ่งเป็นไปด้วยความตั้งใจและไม่ตั้งใจ ดังนี้

4.1 การถ่ายทอดความรู้แบบตั้งใจ เช่น การสื่อสารด้วยการเขียน การฝึกอบรม การประชุม การสรุปข่าวสาร การสื่อสารภายในองค์กร การเยี่ยมชมงาน การหมุนเวียนเปลี่ยนงาน หรือระบบพี่เลี้ยง เป็นต้น

4.2 การถ่ายทอดความรู้แบบไม่ตั้งใจ เป็นการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ หรือเกิดขึ้นโดยไม่รู้ตัว เช่น การหมุนเวียนงาน ประสบการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ที่เล่าต่อกันมา เครือข่ายที่ไม่เป็นทางการ

สำนักงานส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม (2548: ออนไลน์) ซึ่งเป็นองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้แห่งเดียวในประเทศไทย ได้ระบุขั้นตอนของการจัดการความรู้แบบครบวงจรไว้ดังต่อไปนี้

1. การสร้างความรู้ขึ้นใช้เองจากการทำงาน เพื่อหาเส้นทางใหม่ๆ หรือนวัตกรรมในการทำงาน ทำให้การทำงานหรือการประกอบกิจกรรมใดๆ ได้ผลดีขึ้น หรือก้าวสู่กระบวนการทัศน์ใหม่ กระบวนการสร้างความรู้ขึ้นใช้เองน่าจะมีทั้งทำโดยตั้งใจและที่ทำโดยไม่ได้ตั้งใจ แต่เกิดผลเป็นการสร้างความรู้และกระบวนการสร้างรู้นี้น่าจะประกอบด้วยกิจกรรมย่อยมากมาย ทำอย่างต่อเนื่องยาวนาน ควรหาทางระลึกลย้อนกลับไปและรวบรวมข้อมูลดังกล่าว นำมาวิเคราะห์บทพวน สังเคราะห์ขึ้นเป็นแนวทางสำหรับจัดกระบวนการของประชาคมต่อไป หรือสำหรับแลกเปลี่ยนให้ประชาคมอื่นได้นำไปเป็นแนวทางปรับใช้

2. การค้นคว้าความรู้จากภายนอก สำหรับนำมาใช้ประโยชน์ ดำเนินการอย่างไร ในสถานการณ์ใดที่ทำให้มีการค้นคว้าหาความรู้จากภายนอกอย่างเข้มข้นมากกว่าปกติ แหล่งความรู้ที่ใช้มีที่ใดบ้าง แหล่งใดที่จัดได้ว่าเป็นแหล่งที่ดี คืออย่างไร วิธีการค้นคว้าทำอย่างไร บุคคลหรือสมาชิกองค์กร / เครือข่าย ที่มีความสามารถพิเศษในการค้นคว้าหาความรู้จากภายนอกมีลักษณะอย่างไร มีการเปรียบเทียบ คัดเลือกหรือผสมผสานระหว่างความรู้ที่คำคว่ามาจากภายนอกกับความรู้ที่สร้างขึ้นเองจากการทำงานอย่างไรบ้าง

3. การตรวจสอบ คัดเลือกความรู้ การคัดเอาความรู้ที่ไม่แน่นอนโยกออกไป การเอาความรู้ที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งานในบริบทขององค์กรทิ้งไปจะอย่างไร มีความรู้มากน้อยแค่ไหน ที่ถูกคัดออกโดยกระบวนการนี้

4. การกำหนดความรู้ที่จำเป็นสำหรับการใช้งาน มีการกำหนดหรือไม่ ถ้ามีการกำหนดโปรดระบุว่ามีความรู้ด้านใดบ้าง กระบวนการกำหนดทำอย่างไร ใช้เกณฑ์อะไร มีการปรับปรุงข้อกำหนดหรือไม่ ถ้ามีทำบ่อยครั้งแค่ไหน บุคคลที่เป็นแกนนำด้านนี้มีใครบ้าง ทำไมจึงเป็นคนที่ทำภารกิจนี้ได้ดี

5. การจัดหมวดหมู่ความรู้ และจัดเก็บความรู้ ให้อยู่ในลักษณะที่ค้นหาได้ง่าย และอยู่ในลักษณะที่ใช้งานได้ง่ายมีการทำบ้างหรือไม่ ทำอย่างไร ใครเป็นผู้ทำ มีการปรับปรุงบ่อยแค่ไหน กลไกที่ทำให้เกิดการปรับปรุงคืออะไร

6. กระบวนการถ่ายทอด / แลกเปลี่ยนความรู้ภายในองค์กร ระหว่างองค์กร ดำเนินการอย่างไร เน้นความรู้แบบไหน มีวิธีการถ่ายทอดความรู้ต่างแบบอย่างแตกต่างกันอย่างไร ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารช่วยอำนวยความสะดวกในการถ่ายทอดแลกเปลี่ยนความรู้ อย่างไร มีการถ่ายทอดความรู้กับองค์กรอื่นๆ หรือไม่ เนื้อหาความรู้แบบใดที่มีการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนกับองค์กรภายนอก เนื้อหาอะไรที่มีการแลกเปลี่ยนกันมากภายในองค์กร เนื้อหาแบบใดที่ไม่ค่อยมีการแลกเปลี่ยนภายในองค์กรทั้งๆ ที่เป็นความรู้ที่สำคัญเพราะอะไร อะไรบ้างที่ปกปิดไม่ให้รั่วไหลออกไปภายนอกองค์กร

7. การยกระดับความรู้ โดยการตีความ จัดแบบแผนหรือหมวดหมู่ ภายใต้บริบทของงานหรือกิจกรรม ทั้งที่เป็นความรู้ฝังลึก ความรู้แฝง และความรู้ที่เปิดเผย รวมทั้งการยกระดับผ่านวงจรเปลี่ยนความรู้ฝังลึกไปเป็นความรู้ที่เปิดเผยและเปลี่ยนไปเป็นความรู้ฝังลึกในระดับที่สูงขึ้น มีกิจกรรมหรือกระบวนการอะไรบ้างที่เกิดจากการยกระดับความรู้ดังกล่าว ใครคือแกนนำที่ผลักดันหรือดำเนินการกระบวนการดังกล่าวมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งเสริมหรือขัดขวางการยกระดับความรู้เมื่อมีการยกระดับความรู้แล้วเกิดผลอะไรบ้างต่อองค์กร / เครือข่าย และต่อสมาชิกขององค์กร / เครือข่าย

8. การดำเนินการหรือสร้างเงื่อนไขเพื่อลดทอนการปกปิดหรือเก็บจำความรู้มีการดำเนินการอย่างไรบ้าง ดำเนินการแล้วได้ผลอย่างไร ใครคือบุคคลหรือแกนนำสำคัญในการดำเนินการดังกล่าว มีข้อเสนอแนะสำหรับให้องค์กร / เครือข่ายอื่นๆ นำไปปรับใช้อย่างไรบ้าง

9. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสนับสนุนกระบวนการมีการดำเนินการอย่างไรบ้างตามประสบการณ์ที่ผ่านมา การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแบบใดที่ใช้สะดวก / ไม่สะดวกอย่างไร ความคงทนของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแต่ละแบบเป็นอย่างไร มีคนหรือกลุ่มคนที่กลัวไม่กล้าใช้หรือไม่ค่อยแล้วในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแบบใดบ้าง

10. กระบวนการสร้างและใช้จินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ องค์กรหรือเครือข่ายมีกระบวนการดังกล่าวอย่างไรบ้าง อธิบายหลักการและวิธีการให้ชัดเจน กระบวนการดังกล่าวก่อให้เกิดผลดีหรือผลเสียต่อองค์กรอย่างไรบ้าง

11. บรรยากาศและวัฒนธรรมองค์กร องค์กรหรือเครือข่ายได้สร้างบรรยากาศหรือวัฒนธรรมประเพณีอะไรบ้างที่เชื่อว่าช่วยส่งเสริมการจัดการความรู้ การดำเนินการดังกล่าวทำอย่างไร ใครเป็นบุคคลสำคัญหรือแกนนำ ผลของการดำเนินการเป็นอย่างไรบ้าง

12. การใช้ความรู้ มีการประยุกต์ใช้ความรู้ในกิจการต่างๆ อย่างไรบ้าง ผลของการประยุกต์ใช้ความรู้เป็นอย่างไรบ้าง

13. ชุมชนความรู้ มีการรวมกลุ่มกันเป็นชุมชนแห่งความรู้ อย่างไรบ้าง การริเริ่มมาจากไหน มีความต่อเนื่องหรือไม่ อย่างไร มีปฏิสัมพันธ์และกิจกรรมภายในชุมชนแห่งการเรียนรู้เป็นอย่างไร กิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ก่อให้เกิดผลด้านต่างๆ อย่างไรบ้าง

14. กระบวนการตรวจสอบสินทรัพย์ทางปัญญา และทุนปัญญามีการทำบ้างหรือไม่ ทำบ่อยแค่ไหน ทำอย่างไร ผลการตรวจสอบเป็นอย่างไร

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการความรู้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการความรู้ออกเป็น 4 ขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่

1. การสร้างความรู้หรือการพัฒนาความรู้ (Knowledge Creation & Acquisition) เป็นขั้นตอนของการพัฒนาและการสร้างความรู้ใหม่ ทั้งความรู้ฝังลึกและความรู้ชัดแจ้ง

2. การจัดระบบความรู้และการจัดเก็บความรู้ (Knowledge Organization & Storage) เป็นขั้นตอนของการประมวลและจัดระบบฐานข้อมูลสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการสังเคราะห์และจัดเก็บข้อมูลความรู้และจัดการให้เกิดเป็นการบริการผ่านระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศในรูปของ Application Service Provider หรือ Web – based Technology แก่บุคลากรในองค์กร

3. การกระจายความรู้ (Knowledge Distribution) เป็นการเผยแพร่องค์ความรู้ ให้บริการความรู้ อันเป็นการถ่ายทอดความรู้จากระบบไปสู่บุคลากรในสถานศึกษา อันเป็นการ พัฒนาบุคลากรให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ ที่มีความสามารถโดยการใช้เครื่องมือ ในการสืบค้น สารสนเทศทางความรู้จากฐานข้อมูลที่จัดเก็บแล้วกระจายสู่หน่วยงานต่างๆ เพื่อการใช้งาน การเผยแพร่สารสนเทศให้คนในองค์กร สามารถเข้าถึงความรู้ในองค์กรได้เพื่อประโยชน์ในการ ตัดสินใจและการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ

4. การประยุกต์ใช้ความรู้ (Knowledge Application) เป็นกระบวนการนำความรู้ ที่มีอยู่ในสถานศึกษาไปใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร มีลักษณะเป็นวงจร ของการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

8.9 เทคโนโลยีกับการจัดการความรู้

การจัดการความรู้จะจำเป็นต้องอาศัยความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือ สนับสนุนกระบวนการจัดการความรู้ โดย ชาลี วรกุลพิพัฒน์ และญาณวรรณ สินธุภิญโญ (2544: 42) ได้ระบุว่า การดำเนินการจัดการความรู้ที่ดีนั้นจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีที่สำคัญ 5 ประการ มาเป็นเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการจัดการความรู้ขององค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ได้แก่

1. เทคโนโลยีทางด้านธุรกิจ (Business Intelligence) ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลทาง ธุรกิจเพื่อเป็นประโยชน์กับองค์กรเช่นเดียวกับการทำ e – Business เช่น นำข้อมูลที่รวบรวมมา ทั้งหมดจากรูปแบบต่างมาทำการ Mining เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล เทคโนโลยีนี้ได้แก่ OLAP หรือข้อมูลที่ ผิดพลาด

2. ความร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) เป็นการผสมผสานการใช้เครื่องมือหลายๆ ตัวเข้าด้วยกันในการจัดเก็บข้อมูลเช่น Excel, Word และ Text File เนื่องจากข้อมูลจำนวนมากถูก จัดเก็บในรูปแบบที่แตกต่างกัน ตามความเหมาะสมเช่น ข้อมูลนิ่งหรือข้อมูลที่ต้องเปลี่ยนแปลง ตลอดเวลา ย่อมใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน

3. การถ่ายโอนความรู้ (Knowledge Transfer) เป็นการถ่ายทอดความรู้ในรูปแบบ e – Learning ว่าทำอะไรถึงจะทำให้ผู้ใช้ระบบมีความเข้าใจในข้อมูลเหล่านี้ หรือทำอะไร ให้พนักงานใหม่สามารถเรียนรู้งานของพนักงานที่ลาออกไปแล้วได้ด้วยตนเองอย่างรวดเร็ว เช่น เรียนรู้ระบบหน้าที่ต่างๆ หรือเรียนรู้งานและวิธีการแก้ปัญหาในงานนั้นที่พนักงานคนเก่าได้บันทึก เก็บเอาไว้

4. การค้นหาความรู้ (Knowledge Discovery) เป็นวิธีการที่จะเข้าถึงส่วนต่างๆ ที่ไม่เคยเข้าถึงได้มาก่อน ซึ่งข้อมูลสำคัญบางอย่างอยู่ใน Platform เช่น ASP ดังนั้นจึงต้องหาวิธีสกัดข้อมูลเหล่านั้นออกมาในรูปแบบที่เข้าถึงได้ทุกคน

5. การค้นหาผู้เชี่ยวชาญ (Expertise Location) ช่วยในการหาว่าใครในองค์กรที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องใด เนื่องจากการเก็บข้อมูลบุคคลในองค์กรและผลงานของคนๆ นั้นย่อมสามารถวิเคราะห์ออกมาได้ว่าใครถนัดเรื่องอะไร

น้ำทิพย์ วิภาวิน (2547: 33) ระบุว่าการจัดการความรู้ที่ดีนั้นจำเป็นต้องสร้างแหล่งจัดเก็บความรู้และปรับปรุงความสามารถในการเข้าถึงแหล่งความรู้ของบุคลากรในองค์กร โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นตัวสนับสนุนและอำนวยความสะดวกซึ่งเทคโนโลยีที่นำมาใช้กับการจัดการความรู้ได้แก่

1. เทคโนโลยีการสื่อสาร เป็นการสื่อสารระหว่างผู้ใช้กับผู้เชี่ยวชาญและแหล่งความรู้อื่นๆ เช่น อินเทอร์เน็ต เป็นการสื่อสารข้อมูลทั่วโลก และอินทราเน็ตเป็นการสื่อสารข้อมูลภายในองค์กร โดยใช้เทคโนโลยีเดียวกับอินเทอร์เน็ต

2. เทคโนโลยีความร่วมมือ / การใช้งานร่วมกัน เช่น โปรแกรมการทำงานเป็นกลุ่ม ได้แก่ กรุปแวร์ (Groupware) เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำให้การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มผ่านระบบเครือข่ายขึ้น มีการสื่อสารการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการประชุมร่วมกัน ส่วนโปรแกรมการบริหารโครงการ (Project management tools) เป็นเครื่องมือในการทำงานตามโครงการ การติดตามผลความคืบหน้าของโครงการและการรายงานผล

3. เทคโนโลยีการจัดเก็บความรู้ เช่น ระบบการฐานข้อมูล เหมืองข้อมูล (Data mining) เป็นวิธีการดึงข้อมูลจากแหล่งจัดเก็บข้อมูลในคลังข้อมูล (Data warehouse) มารวบรวมและแสดงผลในรูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้

8.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้พบว่าในประเทศไทยได้มีองค์กรหลายองค์กรทั้งองค์กรภาครัฐและเอกชนนำแนวคิดการจัดการความรู้มาปฏิบัติอย่างเป็นระบบขั้นตอนซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรดังต่อไปนี้

การจัดการความรู้ในเครือซีเมนต์ไทย (พรธิดา วิเชียรปัญญา. 2547: 147 – 149) โดยสุรสิทธิ์ ตันธนาศิริกุล ผู้จัดการศูนย์พัฒนาความรู้เครือบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ได้บรรยายสรุปหลักการของการจัดการความรู้ของศูนย์พัฒนาเครือบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ว่าเป็นการทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของความรู้ผ่านสื่อไปยังบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจ

ในผู้เกี่ยวข้องอีกทั้งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ 1) การเปลี่ยนแปลงทัศนคติ 2) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และ 3) การเปลี่ยนแปลงขีดความสามารถ นอกจากนั้นยังมีเป้าหมายของการเรียนรู้เพื่อทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (learning transformation) ในประเด็นหลัก 4 ประการ ได้แก่ 1) บุคลิกลักษณะ 2) ภาวะผู้นำ 3) จิตบริการ และ 4) นวัตกรรม

การจัดการความรู้ในเครือบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) เริ่มจากเป้าหมายของงานหรือธุรกิจซึ่งนำมาใช้กำหนดตัวความรู้ที่ต้องการใช้และกำหนดขีดความสามารถของพนักงาน แล้วจึงรวบรวมความรู้ที่ต้องการจากแหล่งต่างๆ ทั้งจากภายในและภายนอกองค์กร

การรวบรวมความรู้จากภายในองค์กรจะรวบรวมจากแหล่งที่หลากหลาย เช่น จากโครงการที่เสนออนุมัติดำเนินการ แผนดำเนินงาน บันทึกการดำเนินงานตามโครงการที่ผ่านการอนุมัติ บันทึกการประชุม บันทึกการแก้ไขปรับปรุง การทำ TQC / ISO และอื่นๆ การทำโครงการพัฒนาความปลอดภัยพัฒนาสิ่งแวดล้อม

การเผยแพร่ความรู้ในเครือบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ใช้วิธีการผสมผสานหลายวิธีร่วมกัน ได้แก่ การจัดอบรมในห้องเรียน การฝึกปฏิบัติและเรียนรู้จากหน่วยงาน การศึกษาเองจากเอกสารที่รวบรวม การใช้ระบบที่ปรึกษาหรือพี่เลี้ยง (coaching and mentor) หรือเรียนรู้จากระบบ e-learning ของบริษัท โดยมีเครื่องมือการจัดการความรู้ดังนี้

1. คณะแลกเปลี่ยนความรู้ (Knowledge Sharing Board) เป็น web – board ที่ใช้ภายในองค์กร เพื่ออำนวยความสะดวกและส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้
2. การทำงานของความรู้ (Working Knowledge) เป็นการจดบันทึกและยกระดับความรู้ที่ใช้ในการทำงานของแต่ละคน เพื่อนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถ ช่วยการทำงานให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพมากขึ้น และค่าตอบแทนก็สูงขึ้นด้วย
3. การศึกษารายกรณี (Case Study) เป็นการนำกรณีของความสำเร็จ หรือล้มเหลวของกิจกรรมในเครือบริษัท หรือของบริษัทอื่นมาศึกษาเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เป็นความรู้ฝังลึกและความรู้แบบบูรณาการ
4. การปฏิบัติการเรียนรู้ (Learning Workshop) มีเป้าหมายเพื่อสร้างพฤติกรรมโดยอิงหลักการวินัย 5 ประการ โดยเน้นพฤติกรรมการใฝ่รู้ใฝ่เรียน และการเรียนรู้เป็นกลุ่ม
5. การสรุปผลการเรียนรู้ (Soft Learning) เป็นการสรุปความรู้ประเด็นกว้างๆ ในเรื่องที่มีความสำคัญต่อบริษัท ให้นักงานเข้ามาศึกษาได้ใน web site
6. เกมความรู้ (Knowledge Game) มีเป้าหมายเพื่อสร้างทัศนคติและพัฒนาบุคลากร

การจัดการความรู้ในบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวงไทย จำกัด (มหาชน) (พรธิดา วิเชียรปัญญา. 2547: 149 – 151) โดยคุณสมบุรณ์ ภูสุวรรณ รองประธานอาวุโสบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวงไทย จำกัด (มหาชน) ได้บรรยายสรุปการจัดการความรู้ของบริษัท ว่าใช้วิธีการประยุกต์หลักการของชาติตะวันตก แต่ใช้วิธีการถ่ายทอดแบบตะวันตก บนความคิดที่ว่า การถ่ายทอดความรู้จะทำให้เกิดความคิดใหม่ที่เข้มแข็งขึ้น โดยมีเป้าหมายเพื่อความเป็นเลิศด้านการผลิตและบริการ นั่นคือ พนักงานต้องมีความเป็นเลิศทั้งด้านความสามารถและทักษะการทำงาน ซึ่งจากการดำเนินงานมา 30 ปี บริษัทได้พัฒนาองค์ความรู้เรื่อยมา จนเป็นทั้งผู้ผลิตปูนซีเมนต์และผู้สร้างเทคโนโลยี วิธีการจัดการความรู้ในบริษัทมีชื่อเรียกเฉพาะว่า Technical Learning Organization หรือ TLO โดยจะเป็นระบบที่เชื่อมโยงงาน 3 ส่วนเข้าด้วยกัน คือ

1. ประสิทธิภาพความรู้ (Knowledge Efficiency) เป็นความรู้จากการทำงาน ความรู้จากตัวบุคคล และความรู้จากการแสวงหา ซึ่งเป็นความรู้ที่ต้องเข้าไปใช้ได้ง่าย
2. การเชื่อมโยงความรู้ (Knowledge Connectivity) เป็นส่วนที่ทุกคนเป็นทั้งผู้ให้และผู้รับ ซึ่งจะมีการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ข้ามแผนก มีการแลกเปลี่ยนความรู้กัน แนะนำการปฏิบัติที่เป็นตัวอย่างที่ดี
3. นวัตกรรมความรู้ (Knowledge Innovation) เป็นส่วนของการสร้างขวัญกำลังใจ และความคิดสร้างสรรค์

บริษัทจะบริหารความรู้และกระตุ้นให้เรียนรู้เชิงรุก ทำงานให้เป็นระบบโดยการจัดการเรียนรู้อย่างใกล้ชิดแบบตัวต่อตัว โดยวิศวกรอาวุโสจะเป็นผู้ให้แนวทางการทำงานเป็นผู้สอนฝึกของวิศวกรใหม่ เพื่อเรียนรู้เครื่องจักรที่มีอยู่เดิม หรือพัฒนาเครื่องจักรใหม่ แล้วนำความรู้หรือทักษะที่ได้เขียนเป็นคู่มือการปฏิบัติงานเก็บไว้ในศูนย์ข้อมูล ซึ่งทุกคนสามารถเข้ามาใช้ข้อมูลนั้นๆ ได้โดยผ่านระบบ LAN นอกจากนั้นที่ห้องทำงานหรือห้องพักสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนการจัดการความรู้แบบ TLO คือ จะต้องมีความร่วมมือกันทุกระดับตั้งแต่ผู้จัดการโรงงาน ซึ่งเป็นผู้กระตุ้นและทำให้พันธกิจที่กำหนดไว้บรรลุผลสำเร็จ

การจัดการความรู้ในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (พรธิดา วิเชียรปัญญา. 2547: 154 – 156) โดยคุณเชษฐ เชษฐสันติคุณ ได้บรรยายสรุปการประยุกต์ใช้แนวคิดการจัดการความรู้ของวิทยาลัยนวัตกรรมอุดมศึกษา ว่าเริ่มจากการวิเคราะห์ intangible assets ของวิทยาลัย จากมิติที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. โครงสร้างภายนอก (External Structure) คือ ความสัมพันธ์กับนิสิตและผู้เกี่ยวข้องกับวิทยาลัย ตลอดจนภาพลักษณ์และชื่อเสียงของวิทยาลัย ในสายตาบุคคลภายนอก เช่น นิสิต ศิษย์เก่า อาจารย์ และกรรมการวิทยาลัย พันธมิตร และกลุ่มผู้สนับสนุน สื่อมวลชน

2. สมรรถภาพส่วนบุคคล (Individual Competence) คือ องค์รวมของความสามารถของอาจารย์ในการจัดการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และทุกคนในวิทยาลัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของวิทยาลัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่

2.1 คณะทำงานมืออาชีพ (Professional Staff) เป็นกลุ่มที่ใช้วิชาชีพในการบริการลูกค้า ซึ่งในที่นี้หมายถึงอาจารย์

2.2 คณะสนับสนุน (Support Staff) เป็นกลุ่มบริหารจัดการในการวางแผนกลยุทธ์และแผนปฏิบัติการ

3. โครงสร้างภายใน (Internal Structure) เป็นที่รวมของทรัพยากรด้านปัญญา เช่น แนวคิด โครงสร้างหลักสูตร กระบวนการจัดการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศและระบบการบริหารจัดการอื่นๆ โครงสร้างและวัฒนธรรมองค์กรและความสามารถเฉพาะตัวของฝ่ายบริหารจัดการอื่นๆ โครงสร้างและวัฒนธรรมองค์กร และความสามารถเฉพาะตัวของฝ่ายบริหารจัดการ เช่น ฝ่ายสารสนเทศ ฝ่ายบุคคล บัญชี การเงิน

สำหรับการประยุกต์ใช้ Knowledge Focused Strategy กับวิทยาลัยนวัตกรรมเป็นไปเพื่อตอบคำถาม 6 ประการ ดังนี้

1. จะเพิ่มขีดความสามารถของอาจารย์และผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการบริการนิสิตได้อย่างไร

2. จะเปลี่ยนความสามารถเฉพาะตัวของแต่ละบุคคลให้อยู่ในรูปของระบบกระบวนการและเครื่องมือได้อย่างไร

3. เครื่องมือ กระบวนการ และหลักสูตรของวิทยาลัย จะทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างไร

4. ความสามารถของนิสิต และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ ของวิทยาลัย จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้กับเครื่องมือ กระบวนการ และหลักสูตรของวิทยาลัยได้อย่างไร

5. เครื่องมือ กระบวนการ และหลักสูตรของวิทยาลัยจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถของนิสิต และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องของวิทยาลัยได้อย่างไร

6. การเพิ่มขีดความสามารถในหมู่นิสิต และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิทยาลัย โดยผ่านกระบวนการพูดคุย การออกแบบกิจกรรมให้นิสิตได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนประสบการณ์และทำงานร่วมกันสามารถทำได้อย่างไร

8.11 การจัดการความรู้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

การจัดการความรู้ เป็นกระบวนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการประมวล ข้อมูลสารสนเทศ ความคิด การกระทำ ตลอดจนประสบการณ์ของบุคคล เพื่อสร้างเป็นความรู้ หรือนวัตกรรม รวมทั้งการจัดเก็บความรู้ที่สามารถเข้าถึงโดยอาศัยช่องทางต่างๆ ที่องค์กรจัดเตรียมไว้ เพื่อนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งก่อให้เกิดการแบ่งปันและถ่ายโอนความรู้ และในที่สุดความรู้ที่มีอยู่จะแพร่กระจาย และไหลเวียนทั่วทั้งองค์กรอย่างสมดุล เพื่อความสามารถ ในการพัฒนาผลผลิตและพัฒนาองค์กรให้มีความสามารถในการแข่งขันได้ โดยแบ่งความรู้ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความรู้ฝังลึกและความรู้ชัดแจ้ง การจัดการความรู้มีประโยชน์หลายประการ ต่อองค์กร เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง เพิ่มผลผลิต (productivity) และเพิ่มขีดความสามารถของบุคลากรในการปฏิบัติงานก่อให้เกิดความได้เปรียบ ในการแข่งขันและความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ตลอดจนเป็นการป้องกันการสูญหายของความรู้ และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้กับงานที่ทำอยู่ให้เกิดประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นซึ่งเป็นการพัฒนาทั้งคน และองค์กร ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเคราะห์ขั้นตอนของการจัดการความรู้กับขั้นตอนการวิจัย และพัฒนาบทเรียน ดังตารางต่อไปนี้ โดยผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นหลักของแนวคิดการจัดการความรู้ จำนวน 4 ประเด็น ได้แก่ 1) การสร้างความรู้หรือการพัฒนาความรู้ 2) การจัดระบบความรู้และการ จัดเก็บความรู้ 3) การกระจายความรู้ และ 4) การประยุกต์ใช้ความรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการจัดการความรู้ไปใช้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ดังตาราง ต่อไปนี้

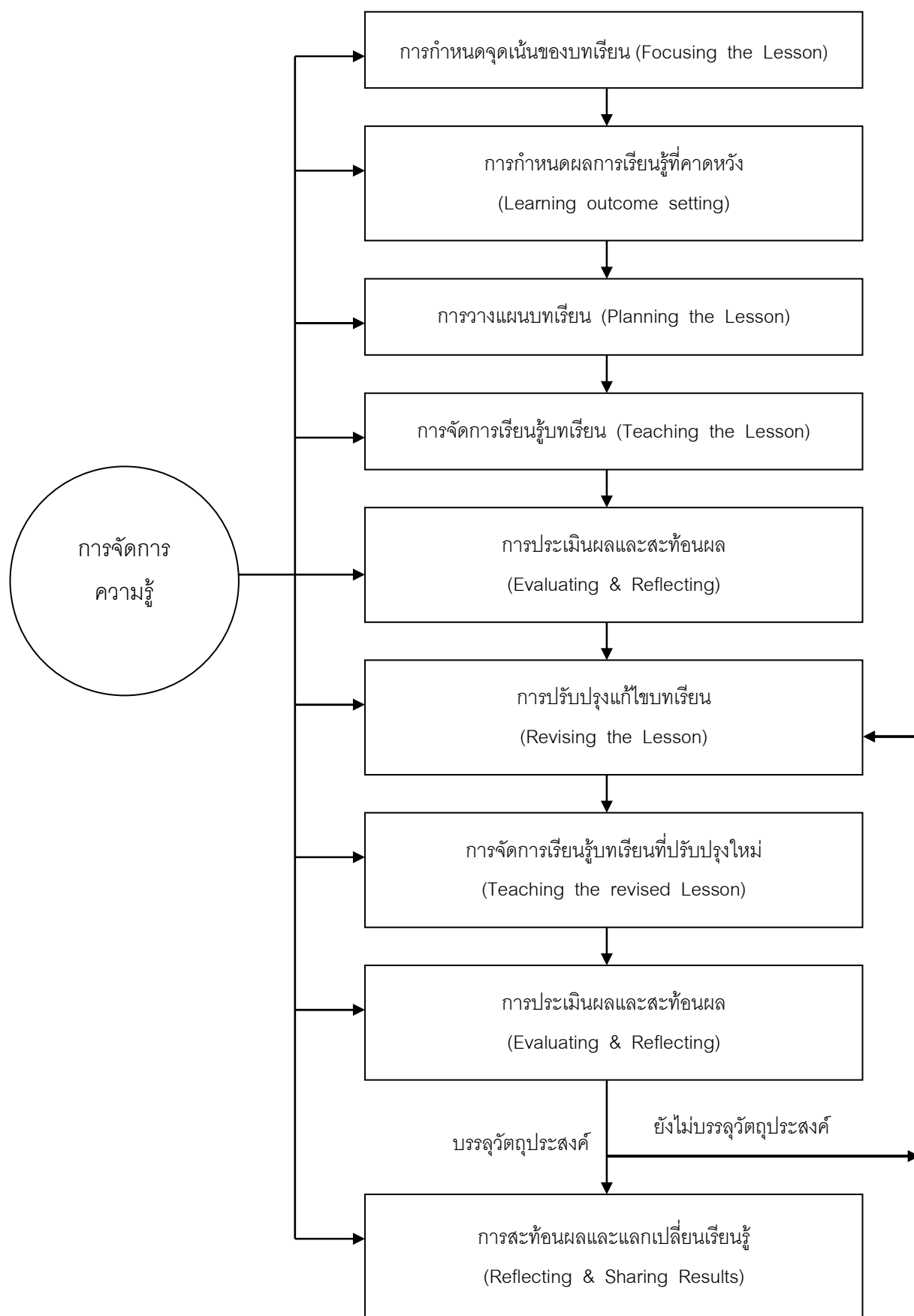
ตาราง 11 การวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการจัดการความรู้ไปใช้กับการวิจัย
และพัฒนาบทเรียน

การจัดการความรู้ / กิจกรรมหลัก	การวิจัยและพัฒนาบทเรียน								
	Foc	Goa	Pla	Tea	Eva & Ref	Rev	Ret	Eva & Ref	Ref & Sha
1. การสร้างความรู้ หรือการพัฒนาความรู้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. การจัดระบบความรู้ และการจัดเก็บความรู้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. การกระจายความรู้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. การประยุกต์ใช้ความรู้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การบูรณาการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ

Foc	หมายถึง	การกำหนดจุดเน้นของบทเรียน
Goa	หมายถึง	การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
Pla	หมายถึง	การวางแผนบทเรียน
Tea	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้
Eva&Ref	หมายถึง	การประเมินผลและสะท้อนผล
Rev	หมายถึง	การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน
Ret	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้บทเรียนที่ปรับปรุงใหม่
Ref& Sha	หมายถึง	การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผลจากการวิเคราะห์ความสอดคล้องและการนำแนวคิดการจัดการความรู้ไปใช้กับการวิจัย
และพัฒนาบทเรียน ทำให้ผู้วิจัยได้นำมาบูรณาการกับกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน
ในทุกขั้นตอน ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 24 การบูรณาการการจัดการความรู้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

9. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

9.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

จากการศึกษาการให้ความหมายของคำว่า ประสิทธิภาพ พบว่า พจนานุกรมอ็อกฟอร์ด (Oxford) ให้ความหมาย ประสิทธิภาพ (efficiency) ว่าหมายถึงคุณภาพของการทำงานบางสิ่งบางอย่างได้ดี โดยไม่มีการสูญเสียเวลาหรืองบประมาณโดยไม่จำเป็น (Oxford Advanced Learner's Dictionary. 2005: 307 , 489) นอกจากนี้ ราชบัณฑิตยสถาน (2546: 667) ยังระบุว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการงาน (ราชบัณฑิตยสถาน. 2546: 253) จากที่กล่าวมาสามารถกล่าวได้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการดำเนินงานด้วยวิธีการต่างๆ ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

9.2 ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้สอนในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตลอดจนหลักการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไปแล้ว ผู้วิจัยได้กำหนดให้ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) องค์ประกอบด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ คือ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งแบ่งออกเป็นความสามารถด้านต่างๆ จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ก) ความสามารถทางด้านหลักสูตร ข) ความสามารถทางด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน ค) ความสามารถทางด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ง) ความสามารถในการสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง และ จ) ความสามารถทางด้านความเป็นครู และ 2) องค์ประกอบด้านผลที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

9.2.1 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็นองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543: 29 – 31, พระธรรมปิฎก. 2544: 14 – 17; กรมวิชาการ. 2545: 188 – 192; สถาบันส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545: 5; สิริพร ทิพย์คง. 2545: 110 – 111; พระธรรมปิฎก. 2547: 75 – 77; สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. 2549: 12 – 19; Reagan.2000: 23 – 27; Fox. 2000: 38; Muijs and Reynolds. 2001; Moore. 2001: 30 – 39;

Koshy. 2001: 45; Haylock. 2001: 5; Drummond. 2002: Online; Chesebro. 2002: 94 – 100; Armstrong. 2003 : 249; Connell. 2005 : 27, 39, 65, 117)

1. ความสามารถทางด้านหลักสูตร ประกอบด้วย

- 1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและความมุ่งหมายของหลักสูตร
- 1.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขอบข่ายเนื้อหาของหลักสูตร
- 1.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 1.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 1.5 มีความสามารถในการวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 1.6 มีความสามารถในการแปลงมาตรฐานและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มาสู่การจัดการเรียนรู้

2. ความสามารถทางด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน ประกอบด้วย

- 2.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพัฒนาการทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์

และสังคมของผู้เรียน

- 2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
- 2.3 มีความสามารถในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน
- 2.4 มีความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 2.5 มีความสามารถในการวิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 2.6 มีความสามารถในการวิเคราะห์ความถนัดทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. ความสามารถทางด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 3.1 มีความสามารถในการกำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ได้ชัดเจน

และสอดคล้องกับความมุ่งหมายของหลักสูตร

- 3.2 มีความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับ

พัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาของผู้เรียน

- 3.3 มีความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสมดุลระหว่าง

สมองสองซีก

- 3.4 มีความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกับ

รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน

- 3.5 มีความสามารถในการเลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการจัดการเรียนรู้

ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน

3.6 มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.7 มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วย ตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ของผู้สอนและกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนดังต่อไปนี้

ตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ของผู้สอนประกอบด้วย

- 1) ผู้สอนเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ
- 2) ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลูกเร้า จูงใจ

และเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

- 3) ผู้สอนเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล และแสดงความเมตตา

ต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง

- 4) ผู้สอนจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้แสดงออก

และคิดอย่างสร้างสรรค์

- 5) ผู้สอนส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกทำและฝึกปรับปรุงตนเอง
- 6) ผู้สอนส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่มพร้อมทั้งสังเกต

ส่วนดีและปรับปรุงส่วนด้อยของผู้เรียน

- 7) ผู้สอนใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหาและการค้นพบ

ความรู้

- 8) ผู้สอนใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงกับประสบการณ์

ในชีวิตจริง

- 9) ผู้สอนฝึกฝนให้นักเรียนมีกิริยามารยาทและวินัยตามวิถึวัฒนธรรมไทย

- 10) ผู้สอนสังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

ตัวบ่งชี้กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนประกอบด้วย

- 1) ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 2) ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดและวิธีการของตนเอง
- 3) ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม
- 4) ผู้เรียนได้ฝึกคิดอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์จินตนาการ

ตลอดจนได้แสดงออกอย่างชัดเจนและมีเหตุผล

- 5) ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงให้ค้นหาคำตอบ แก้ปัญหา

ทั้งด้วยตนเองและร่วมด้วยช่วยกัน

- 6) ผู้เรียนได้ฝึกค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง
- 7) ผู้เรียนได้เลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด

และความสนใจอย่างมีความสุข

- 8) ผู้เรียนได้ฝึกตนเองให้มีวินัยและมีความรับผิดชอบในการทำงาน
- 9) ผู้เรียนได้ฝึกประเมินปรับปรุงตนเองและยอมรับผู้อื่นตลอดจนสนใจใฝ่รู้

อย่างต่อเนื่อง

3.8 มีความสามารถในการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

3.9 มีความสามารถในการประเมินผลได้อย่างสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ของการเรียนรู้

3.10 มีความสามารถในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวัดและประเมินผล

การเรียนรู้ตามสภาพจริง

3.11 มีความสามารถในการประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

3.12 มีความสามารถในการนำผลการประเมินมาเป็นแนวทางการพัฒนาผู้เรียน

3.13 มีความสามารถในการใช้ผลการประเมินมาช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้มีความ

กระตือรือร้นในการเรียนรู้

3.14 มีความสามารถในการรายงานการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

อย่างเป็นระบบ

4. ความสามารถในการสะท้อนผลการเรียนรู้

4.1 มีความสามารถในการตรวจสอบคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของตนเอง

4.2 มีความสามารถในการวิเคราะห์จุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาในการจัดการ

เรียนรู้ของตนเอง

4.3 มีความสามารถในการวิเคราะห์จุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาในการจัดการ

เรียนรู้ของเพื่อนผู้สอน

4.4 มีความสามารถในการกำหนดแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของ

ตนเอง

4.5 มีความสามารถในการปฏิบัติตามแผนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของ

ตนเอง

4.6 มีความสามารถในการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

5. ความสามารถทางด้านความเป็นครู
 - 5.1 มุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนอย่างเต็มความรู้ความสามารถ
 - 5.2 รัก เมตตา กรุณา และปรารถนาดีต่อผู้เรียน
 - 5.3 ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียน
 - 5.4 เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
 - 5.5 ศรัทธาในวิชาชีพผู้สอน

9.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์

9.2.2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การบรรลุความสำเร็จตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้อันเกิดมาจากการใช้ความพยายาม ความรู้ และทักษะที่ผู้เรียนมีอยู่ (Wilson. 1971: 643) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 มาเป็นกรอบในการดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ประกอบด้วย 1) ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ และ 2) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

9.2.2.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะบ่งชี้ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนที่เข้าร่วมการดำเนินงานการวิจัยและพัฒนาบทเรียน โดยผู้วิจัยได้นำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามช่วงชั้นที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2542 ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป.6) มาใช้เป็นกรอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน ซึ่งสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 2 (กرمวิชาการ. 2545ค: 8 – 27) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง
มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) เกี่ยวกับจำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม

2. อ่าน เขียนตัวหนังสือและตัวเลขแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละได้

3. เปรียบเทียบจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละได้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละ

2. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3. อธิบายผลที่ได้จากการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยม พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการของจำนวนต่างๆ ได้

4. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสามารถสร้างโจทย์ได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. บวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม โดยการประมาณค่าได้

2. เข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักและค่าประจำหลัก และสามารถเขียนจำนวนในรูปกระจายได้

2. เข้าใจสมบัติต่างๆ เกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้งสามารถนำสมบัติไปใช้ในการคำนวณได้

3. เข้าใจเกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. และสามารถนำไปใช้ได้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. เข้าใจเกี่ยวกับการวัดความยาว (กิโลเมตร เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร วา) การวัดพื้นที่ (ตาราง – กิโลเมตร ตารางเมตร ตารางเซนติเมตร ตารางวา) การวัดน้ำหนัก (เมตริกตัน กิโลกรัม ชีต กรัม) และการวัดปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร ลูกบาศก์เซนติเมตร ลิตร มิลลิตร ถัง เกวียน)

2. เข้าใจเกี่ยวกับเงิน เวลา ทิศ แผนที่ ปริมาตร และความจุ
3. เลือกใช้เครื่องมือวัดและหน่วยการวัดที่เป็นมาตรฐานได้อย่างเหมาะสม
4. บอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดในระบบเดียวกันได้

มาตรฐาน ค 2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัดได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. ใช้เครื่องมือวัดที่เป็นมาตรฐานวัดความยาว น้ำหนัก และปริมาตรของสิ่งต่างๆ ได้

2. หาความยาว พื้นที่ ปริมาตร และความจุจากการทดลองและใช้สูตรได้

3. บอกเวลา ช่วงเวลาและจำนวนเงินได้

4. วัดขนาดของมุมได้

5. คาดคะเนความยาว ระยะทาง พื้นที่ น้ำหนัก ปริมาตร และความจุ เพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. นำความรู้เกี่ยวกับการวัด เงิน เวลาไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

2. นำความรู้เกี่ยวกับเรื่องทิศและมาตราส่วนไปใช้ในการอ่านและการเขียนแผนที่ได้

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. จำแนกของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้
2. บอกสมบัติของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
3. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติและประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิยาม ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิและใช้แบบจำลองทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. นิยามสิ่งของ รูปเรขาคณิต และเส้นทางพร้อมทั้งอธิบายได้
2. บอกได้ว่ารูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ประกอบด้วยรูปเรขาคณิตสองมิติใดบ้าง พร้อมทั้งเขียนรูปเรขาคณิตสองมิตินั้นได้
3. บอกได้ว่ารูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้ สามารถประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติใด

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่างๆ ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

อธิบายแบบรูปและความสัมพันธ์และนำความรู้ไปใช้ได้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. วิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาที่ซับซ้อนและสามารถจำลองสถานการณ์นั้นให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ที่มีตัวไม่ทราบค่าได้
2. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การสำรวจ และการทดลองได้
2. อ่านและอธิบายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปภาพ วงกลม ตาราง และกราฟได้
3. นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแบบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. อธิบายสถานการณ์เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับคำที่มีความหมาย เช่นเดียวกับคำว่า “แน่นอน” “อาจจะใช่หรือไม่ใช่” “เป็นไปได้” และรู้จักคาดเดาสถานการณ์ต่างๆ โดยใช้คำเหล่านี้ได้

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้ (ยังไม่ได้ระบุไว้ในช่วงชั้นนี้)

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้

มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นได้
2. นำความรู้และทักษะจากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และในชีวิตจริงได้

มาตรฐาน ค 6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

9.2.3 ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

9.2.3.1 ความหมายของความสุขในการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่าความสุขในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีของผู้เรียนที่มีต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ทางการเรียนรู้ อันเกิดมาจากกระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้สอน ได้แก่ ความต้องการเรียนรู้ และทำกิจกรรม สนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียน อยากร่วมทำกิจกรรมต่างๆ ในการเรียน อยากทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนและผู้สอน สนุกสนานที่ได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนและผู้สอน และมีความรู้สึกที่ดีที่ได้อยู่กับเพื่อนและผู้สอน สบายใจที่ได้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ภายในโรงเรียน (วรรณิ์ โสมประยูร. 2540: 7; พระธรรมปิฎก. 2541: 36; วิชัย วงษ์ใหญ่. 2542 : 33; คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543: 31; วิชัย วงษ์ใหญ่. 2543: 9; สาลี รักสุทธี. 2544: 14)

9.2.3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความสุข

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545: 33 – 35) ได้เสนอ ทฤษฎีการเรียนรู้ อย่างมีความสุขว่าในการกระบวนการเรียนการจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบที่ช่วยให้ การเรียนของเด็กดำเนินไปอย่างมีความสุขด้วยแนวคิดสำคัญ 6 ประการ ดังนี้

1. เด็กแต่ละคนได้รับการยอมรับจากเพื่อนและผู้สอน

เด็กต้องได้รับการยอมรับว่าเป็นมนุษย์คนหนึ่งที่มีหัวใจและมีสมอง ดังนั้น เด็กจึงควรมีสติที่เป็นตัวของตัวเอง สามารถมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีความคิด ความสนใจสิ่งต่าง ๆ มีความรู้สึก รัก โกรธ ดีใจหรือเสียใจเช่นเดียวกับผู้ใหญ่ตัวโตๆ มีความสามารถเฉพาะตัวมีจุดเด่น จุดด้อยที่แตกต่างไปจากคนอื่น มีสติได้รับการปฏิบัติจากผู้ใหญ่อย่างมนุษย์คนหนึ่งที่สำคัญที่สุดคือ เด็กควรมีโอกาสได้เลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจซึ่งเท่ากับว่าเป็นการเลือกอนาคตให้กับ ตนเอง ผู้ใหญ่ไม่ว่าจะเป็นพ่อ แม่ ผู้สอน หรือญาติพี่น้องควรจะเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาและให้ คำแนะนำที่ให้กับเด็ก ไม่ใช่ผู้ออกคำสั่งหรือผู้คอยบงการชีวิต การตัดสินใจเลือกเรียนเพื่อการดำเนินชีวิต ต่อไปควรเป็นสิทธิโดยชอบธรรมของเด็ก เมื่อเด็กแต่ละคนได้รับการยอมรับว่าเป็นมนุษย์คนหนึ่งที่มี หัวใจและสมองเพียงแต่อ่อนเยาว์กว่าผู้ใหญ่ทั้งหลายเด็กย่อมต้องการที่จะมีความสุขในชีวิต ความ ต้องการของเด็กอาจเป็นเพียงเรื่องพื้น ๆ ไม่ซับซ้อนเด็กต้องการชีวิตที่ร่าเริง สนุกสนาน แจ่มใส ต้องการมีจิตใจที่เบิกบาน สดชื่น มีร่างกายแข็งแรง มีพลัง ทั้งกายและใจที่จะพัฒนาตัวเองไปสู่ความ มีศักยภาพทางการคิดและสติปัญญา มีสุขภาพจิตที่ดีและมีความหวังในชีวิต

2. ผู้สอนมีความเมตตา จริงใจ และอ่อนโยนต่อเด็กทุกคนโดยทั่วถึง

ผู้สอนต้องเข้าใจในทฤษฎีแห่งพัฒนาการตามธรรมชาติของเด็กทุกคน เข้าถึงความรู้สึกละเอียดอ่อน ความคิดอันไร้ขอบเขตและความฝันอันกว้างไกลของเด็กแต่ละคนและ เปิดโอกาสให้เขาได้สานความฝันและดำเนินไปตามความใฝ่ฝันนั้นจนบรรลุเป้าหมายของชีวิต ผู้สอน ควรจะให้ความเอาใจใส่ต่อเด็กทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน ไม่เลือกชั้นวรรณะไม่เลือกที่รักมักที่ชัง มีความ ยุติธรรมสม่ำเสมอและวางตนเป็นแบบอย่างที่ดี มีอารมณ์มั่นคง สดชื่นแจ่มใส มีสำนึกในการเป็นผู้ให้ มีการเตรียมตัวเพื่อการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพอยู่เสมอ มีความเสียสละและอดทน มีความมุ่งมั่นที่ จะช่วยเด็กให้รู้จักตัวเองรู้จักแก้ปัญหาและเรียนรู้วิธีที่จะนำตัวเองไปสู่ความเจริญรุ่งเรืองอย่างมีสติและ เพียงพร้อมด้วยคุณธรรม ในโรงเรียนผู้สอนคือ ผู้ที่รับช่วงการอบรมเลี้ยงดูเด็กต่อจากพ่อแม่โดยแบ่ง ภาระหน้าที่ให้ผู้สอนเป็นผู้ให้ความรู้ ให้โอกาส ให้ความเข้าใจ ให้อภัย และให้ศรัทธาต่อ โลกมนุษย์ ถ้าพ่อแม่และผู้สอนจับมือกันเข้าใจกันเด็กก็มีความสุข

ผู้สอนคือผู้ที่ร่ำเรียนมาเพื่อจะให้ความรู้แก่เด็กด้วยวิธีการอันชาญฉลาด และน่าสนใจให้ความเป็นมิตรและให้หลักในการดูแลตัวเอง เด็กจะมีความสุขเมื่อได้เรียนกับผู้สอน

ที่เข้าใจและร่วมคิดไปด้วยกันสามารถจูงใจเขาให้ตื่นตัวไปกับบทเรียนแต่ละบท รวมถึงกิจกรรม แต่ละขั้นตอน ให้เด็กมีกำลังใจที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ มาแลกเปลี่ยนกันและให้มีความรักต่อสิ่งที่เรียน ต่อเพื่อนต่อผู้สอน และต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ให้มีศรัทธาต่อการดำรงชีวิต ให้รู้จักสร้างความหวัง เพื่ออนาคตของตนเอง ผู้สอนจึงต้องมี “ศาสตร์” คือ ความรู้พื้นฐานในเรื่องต่าง ๆ มากพอที่จะถ่ายทอดให้เด็กได้ตามวัยของเขาและยังต้องมี “ศิลป์” คือวิธีการที่จะถ่ายทอดซึ่งขึ้นอยู่กับสภาวะ และวุฒิภาวะของผู้เรียนในรูปแบบของกิจกรรมที่หลากหลาย นอกจากนั้นยังต้องมีใจที่รักในความ เป็นครู รักในสิ่งที่สอนและรักผู้เรียน มีจิตสำนึกในบทบาทและหน้าที่ของตน ผู้สอนที่มีคุณภาพจึงต้องมีคุณสมบัติทั้ง 3 ประการ อยู่ในตัว จึงจะสร้างศรัทธาและทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนได้ คุณสมบัติเหล่านี้หากมีอยู่ในผู้สอนคนใดย่อมจะเป็นที่รักของผู้เรียนและประสบความสำเร็จอย่างสูง ในการจัดการเรียนรู้

3. เด็กเกิดความรักและภูมิใจในตนเอง รู้จักปรับตัวได้ทุกที่ ทุกเวลา

เด็กรู้จักตัวเองเห็นคุณค่าของชีวิตและความเป็นมนุษย์ของตนรับรู้ ความหมายของการมีชีวิตอยู่ ยอมรับทั้งจุดดีและจุดด้อยของตนเองและคิดหาวิธีปรับปรุงแก้ไข เข้าใจ ธรรมชาติของความเปลี่ยนแปลงและรู้วิธีปรับตนเองให้อยู่ในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ ได้โดยไม่เสีย สุขภาพจิต รู้จักเกรงใจและให้เกียรติผู้อื่น มีเหตุผลและใจกว้าง พร้อมที่จะดำเนินชีวิตในบทบาทของ ผู้ใหญ่ที่มีความรับผิดชอบ ความภูมิใจของเด็กจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กได้แสดงความสามารถบางสิ่ง บางอย่างให้ผู้อื่นได้รับรู้ การที่เด็กได้ทำในสิ่งที่ชอบและถนัดและเมื่อประสบความสำเร็จย่อมนำความ ภูมิใจมาให้ตัวเองและเกิดกำลังใจที่จะพัฒนาฝีมือให้ก้าวหน้าขึ้นไปอีก โดยที่งานใดที่เด็กทำแล้วเกิด ความภาคภูมิใจ เด็กก็จะรักงานนั้นและอยากทำให้ดียิ่ง ๆ ขึ้นไปอีกและเมื่อเด็กรักงานนั้นแล้วก็ย่อมจะ รักผู้ร่วมงานแล้วแผ่ขยายไปถึงผู้อื่น กลุ่มอื่นและอยากให้เขาประสบความสำเร็จบ้าง ดังนั้นภาระอีก ประการหนึ่งของผู้สอนก็คือการช่วยให้เด็กค้นพบความสามารถของตนเองและเปิดโอกาสให้เด็กแสดง ความสามารถนั้น ๆ ออกมา การที่ผู้สอนช่วยให้เด็กค้นพบความสามารถของตนเองนอกจากจะสร้าง ความภูมิใจให้เด็กแล้ว ยังช่วยให้เด็กได้รู้จักตัวเองมากขึ้น เห็นคุณค่าของตัวเองและรักตัวเองมากขึ้น เกิดภาพพจน์ที่ดี ต่อตัวเอง ในขณะที่เดียวกันก็เกิดความเห็นอกเห็นใจ ผู้ที่ยังไม่ประสบความสำเร็จ และอยากจะช่วยเพื่อให้เขาประสบความสำเร็จบ้าง

4. เด็กแต่ละคนได้มีโอกาสเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ

การให้เด็กแต่ละคนได้เลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจก็เพื่อให้ เด็กได้ค้นพบความสามารถของตนเองที่ซ่อนเร้นและรอการพัฒนาอยู่ ทำให้เด็กมีกำลังใจเรียนได้มี โอกาสรับรู้ว่าวิทยาการแขนงต่าง ๆ สามารถจะเป็นประโยชน์ได้ทั้งนั้น ถ้าเขาใส่ใจ มุ่งมั่น นอกจากนี้ ยังต้องให้เขา ได้มีโอกาสเรียนเพื่อรู้อย่างลึกซึ้งและกว้างไกล (learn to know) เรียนให้เข้าใจและทำได้อีก

เคล็ดลับของการทำสิ่งต่าง ๆ ให้ประสบผลสำเร็จ (learn to do) และเรียนจนรู้จักและเข้าใจวิธีคิดและวิธีปฏิบัติของคนในอาชีพนั้น ๆ เสมือนเป็นคนที่อยู่ในอาชีพนั้นจริง ๆ (learn to be) ทั้งยังสามารถนำความรู้ที่ได้รับนั้นมาประยุกต์เข้ากับตัวเองได้อย่างกลมกลืนและสร้างสรรค์ เพื่อความสุขของตนเองและคนรอบข้าง เมื่อเด็กมาโรงเรียนศักยภาพของเด็กจะเกิดการพัฒนาขึ้น เด็กแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม การอบรมเลี้ยงดูและความสามารถที่ติดตัวเด็กมาตั้งแต่เกิด เมื่อเด็กเติบโตขึ้นศักยภาพหรือความสามารถพิเศษเหล่านั้นจะเริ่มขยายตัวและแสดงออกมาหากเขาได้รับโอกาส จังหวะและแรงกระตุ้นที่เหมาะสม ในที่สุดความสามารถ ความถนัดและความสนใจพิเศษของเด็กก็จะปรากฏเด่นชัดขึ้นเป็นลำดับ การจัดกิจกรรมที่หลากหลาย ให้เด็กได้เลือกทำตามที่เขาชอบและสนใจจะช่วยให้เขาได้พัฒนาตัวเองในด้านนั้น ๆ ได้มากขึ้น

5. บทเรียนสนุก แปลกใหม่ จูงใจให้ติดตามและเร้าให้อยากค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองในสิ่งที่สนใจ

การที่เด็กได้เรียนบทเรียนที่สนุกแปลกใหม่และเร้าความสนใจจะทำให้เด็กได้พัฒนาความคิดจากความรู้ที่ได้รับขยายวงไปสู่ความรู้ใหม่ เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากทดลองเพื่อให้เห็นผลที่สมจริงอยากศึกษาให้ลึกซึ่งเพิ่มเติม เกิดความตื่นเต้นและภาคภูมิใจในข้อค้นพบใหม่ๆ และสามารถถ่ายทอดแนวความคิดเหล่านี้ให้ผู้อื่นทราบด้วยความภูมิใจ รักการเรียนรู้ มีระบบในการเรียนและเห็นประโยชน์ในการเรียนซึ่งไม่ได้ขีดวงจำกัดอยู่แต่ในห้องเรียนแต่อาจสัมพันธ์กับธรรมชาติสิ่งแวดล้อม รวมทั้งความเป็นไปในชีวิตและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับวิถีชีวิตในแต่ละท้องถิ่น ในส่วนของผู้สอนต้องมีความตื่นตัวที่จะเปิดใจให้กว้างเพื่อพัฒนาตนเองให้ทันกับเหตุการณ์และการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น การจัดบทเรียนจึงต้องคำนึงถึงเด็กเป็นส่วนใหญ่ โดยผู้สอนจะต้องมีความตื่นตัวและเพิ่มความระมัดระวังมากขึ้น การเลือกบทเรียนเข้ามาในโครงการเรียนจะต้องคำนึงถึงเด็กเป็นสำคัญ ผู้สอนต้องทำโรงเรียนให้เป็นสถานที่ที่ไม่น่ากลัว ไม่เกิดความเครียด เพื่อให้เด็กทุกคนอยากมาโรงเรียน ผู้สอนที่มีคุณภาพคือผู้สอนที่สามารถดึงความสุขเข้ามาไว้ในห้องเรียนหรือดึงบทเรียนไปสัมพันธ์กับสิ่งนอกห้องได้ แท้จริงแล้วบทเรียนที่มีคุณภาพจะส่งผลให้เด็กเห็นประโยชน์คุณค่าของสิ่งที่เรียนได้ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนเนื้อหาและกิจกรรม
 - 1.1 มีความแปลกใหม่ที่น่าตื่นเต้น
 - 1.2 เร้าใจให้อยากติดตามไม่อยากขาดเรียน
 - 1.3 มีการเชื่อมโยงความรู้จากเก่าไปใหม่
 - 1.4 มีกิจกรรมสนุก ๆ ไม่น่าเบื่อ
 - 1.5 ตอบสนองความอยากรู้อยากเห็น

2. ส่วนพัฒนาตน

- 2.1 ขยายวงความรู้ออกไปสู่โลกกว้าง
- 2.2 จูงใจให้ใฝ่หาความรู้ด้วยตนเอง
- 2.3 เรียนรู้การทำงานที่สร้างสรรค์
- 2.4 เรียนรู้วิธีทำงานเป็นกลุ่ม
- 2.5 ใจกว้างและรู้จักการยอมรับ

3 ส่วนสร้างเสริมทัศนคติ

- 3.1 ได้ค้นพบตัวเองและความสามารถของตน
- 3.2 เข้าใจชีวิตและธรรมชาติตามวัยที่จะรับได้
- 3.3 เห็นค่าของความเป็นมนุษย์
- 3.4 เข้าใจและเห็นคุณค่าท้องถิ่นของตน
- 3.5 รักและเห็นประโยชน์ของการเรียน

นอกจากแนวการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนแล้วแนวการประเมินการพัฒนากิจการของเด็กก็ต้องเปลี่ยนไปด้วย ดังนั้นในการประเมินพัฒนากิจการของเด็กในทุกระดับ โดยการมุ่งความสนใจไปสู่การสอบและเน้นด้านวิชาการเพียงด้านเดียว จึงเป็นเสมือนการประเมินค่าของคนเพียงด้านเดียวกันแต่ด้านอื่น ๆ ถูกลดความสนใจลงไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตระหนักในคุณค่าของความเป็นมนุษย์ คุณค่าของวัฒนธรรมประเพณีและศิลปะของความเป็นไทย คุณค่าของความรักและอาหารต่อมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อมและที่สำคัญคือคุณค่าและความสามารถของตัวเองในการที่จะเกิดความรู้ความคิดรู้จักไตร่ตรอง การควรไม่ควร รู้จักปรับปรุงคุณลักษณะให้สง่างามและเหมาะสม รู้จักวางตัวอย่างถูกกาลเทศะ มีสุนทรียภาพ มีความสุขุมรอบคอบและเพียบพร้อมด้วยคุณธรรม พึ่งตนเองได้และเป็นที่พึ่งของผู้อื่นได้

ด้วยเหตุนี้ การประเมินผลพัฒนากิจการของเด็กแต่ละคนจึงต้องประเมินในภาพรวมของความเป็นเด็กผู้นั้นและประเมินอย่างต่อเนื่องตั้งแต่แรกและจะต้องเป็นการประเมินที่ไม่ทำให้เด็กเกิดความเครียดเพราะเขาจะได้มีโอกาสในการประเมินตนเองและประเมินเพื่อนด้วย

6. สิ่ง que เรียนรู้สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

สิ่งที่เด็กได้เรียนรู้ต้องสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวันได้ ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในบทเรียนแต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ ในสภาพความเป็นจริง เกิดประโยชน์และมีความหมายต่อตัวเด็กทั้งยังสามารถพยากรณ์คาดคะเนหรือตั้งข้อสันนิษฐานต่าง ๆ อันจะนำไปสู่การค้นคว้าเพื่อพิสูจน์ความเป็นจริง รู้จักสืบเสาะหาคำตอบต่อข้อสงสัยต่างๆ จากแหล่งวิทยาการ รู้จักวิเคราะห์เหตุการณ์หรือสภาพการณ์ต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผลมีความคิดเป็นของตนเอง มีจุดยืนที่แน่นอนและมี

ความเชื่อมั่นในตนเองพอที่จะไม่ตกเป็นเครื่องมือของใครหรือเป็นเหยื่อของผู้ไม่ประสงค์ดีวิธีดำเนินชีวิตอย่างมีคุณค่าและสามารถให้ความช่วยเหลือแนะนำผู้อื่นได้เมื่อเขาเติบโตขึ้น

ในชีวิตของคนเราย่อมต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่อยู่ล้อมรอบตัวเราซึ่งมีทั้งที่เป็นปัญหาและเป็นความสำคัญต่อความสำเร็จอันน่าชื่นชมยินดี เมื่อเราเกิดมาและเจริญเติบโตขึ้นก็ไม่ได้รู้ทุกอย่างหากแต่จะเก็บเกี่ยวจากการเรียนรู้ ซึ่งจะได้จากบ้าน โรงเรียน สังคมและธรรมชาติที่แวดล้อมตัวเราอยู่เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เราได้ประสบไม่ว่าจะทางตรงหรือทางอ้อม หากเรารู้จักแยกแยะและจับประเด็นก็จะสามารถนำมาเป็นบทเรียนได้ทั้งนั้น หน้าที่สำคัญของผู้สอนก็คือการพิจารณาบทเรียนต่าง ๆ ที่มีทั้งในและนอกหลักสูตร พยายามให้บทเรียนแต่ละเนื้อหามีความหมายและสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการของผู้สอนที่จะให้เด็กเข้าใจและช่วยกันค้นหาแล้วสรุปหลักการนำไปใช้

9.2.3.3 ลักษณะของผู้เรียนที่มีความสุขในการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารความสุขในการเรียนรู้ พบว่า นักการศึกษาหลายคนได้กล่าวถึงลักษณะหรือพฤติกรรมของการที่ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้ (กรรณิการ์ พวงเกษม. 2540: 1; กิตติยวดี บุญเชื้อ. 2540: 32 – 84; คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2540: 19 – 21; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2540: 4; สำราญ วังนุราช. 2541: 61; วิชัย วงษ์ใหญ่. 2542: 33; ประเวศ วะสี. 2543: 66 – 68; ชูศรี ตันพงษ์. 2544: 11; ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์. 2544: 10; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544: 3) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมกับกลุ่มเพื่อนและรายบุคคล ขยันทำแบบฝึกหัดส่งผู้สอนด้วยตนเอง มาโรงเรียนด้วยความตื่นตัวและสบายใจ มุ่งมั่นอยากรู้ในสิ่งที่ยังไม่รู้ มาโรงเรียนสม่ำเสมอ ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่ ขยันเรียน มีแรงจูงใจในการเรียน อยากเรียนวิชาที่ผู้สอนสอน มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน รักผู้สอน รักเพื่อน รักโรงเรียน แสดงความสนใจเรียน ไม่เบื่อการเรียน มีความสนุกกับการเรียนและอยากเรียนรู้ อยากค้นหาคำตอบที่ตนเองยังไม่รู้ สนใจไขว่คว้า หาความรู้ เด็กเป็นผู้ใฝ่รู้ในเรื่องต่างๆ กระตือรือร้นที่จะหาค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

10. กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้หลักคิดตามหลักการทรงงานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว 5 ประการ ได้แก่ 1) มุ่งให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่กลุ่มเป้าหมาย 2) การพัฒนาบนพื้นฐานความรู้ทางวิชาการ 3) ความเรียบง่าย 4) ความสอดคล้องกับสภาพภูมิสังคม และ 5) การพัฒนาโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาและยึดหลักกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบที่มีความต่อเนื่องตามแนวคิดของเดมมิง (Deming) และเลือกใช้วิธีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนที่ได้รับการบูรณาการกับองค์ความรู้อื่นๆ ที่สำคัญ ได้แก่ 1) พันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ 2) การเพิ่มอำนาจ 3) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ 4) การเรียนรู้แบบร่วมมือ 5) การคิดไตร่ตรอง 6) แบบปฏิบัติที่ดี และ 7) การจัดการความรู้ โดยมีเป้าหมายของการดำเนินการคือ ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งพิจารณาได้จากมิติต่างๆ จำนวน 3 ด้าน ดังนี้

1. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ประกอบด้วย ความสามารถด้านต่างๆ จำนวน 5 ด้าน ดังนี้

1.1 ด้านหลักสูตร

1.2 ด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.4 ด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง

1.5 ด้านความเป็นครู

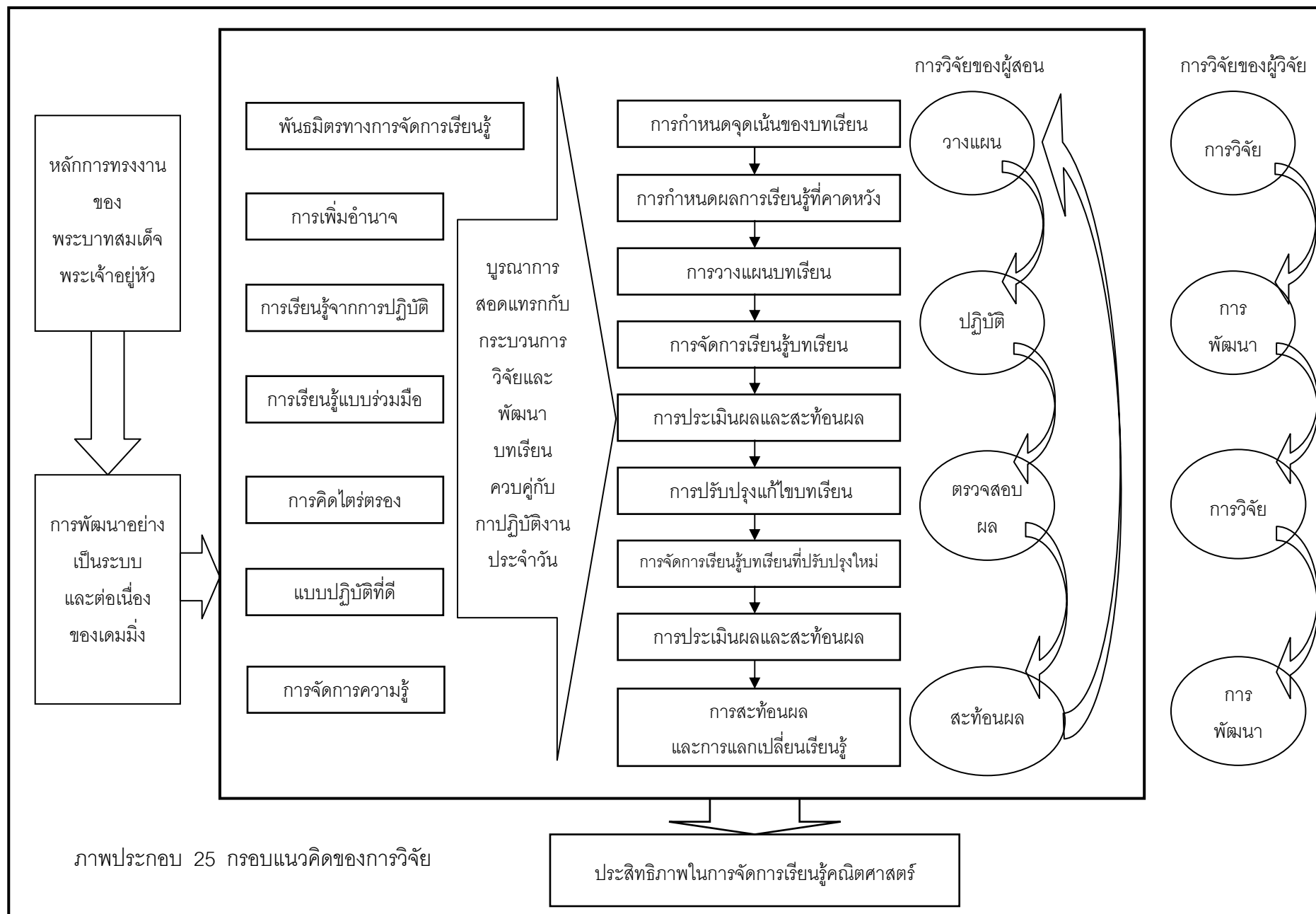
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน ประกอบด้วย

2.1 ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ

2.2 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3. ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน

โดยที่ผู้วิจัยมีบทบาทเป็นนักวิจัยและพัฒนาส่วนผู้สอนมีบทบาทเป็นนักวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งสามารถแสดงเป็นภาพประกอบกรอบแนวคิดของการวิจัยดังต่อไปนี้



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่ผสมผสานวิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและคุณภาพเพื่อให้เหมาะสมกับกระบวนการพัฒนาประสิทธิภาพการในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน สอดคล้องกับวัฒนธรรมการทำงานของผู้สอนและการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ได้แก่

- ขั้นตอนที่ 1 การคัดสรรผู้สอนเข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียน
- ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาแผนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียน
- ขั้นตอนที่ 3 การวิจัยและพัฒนาบทเรียนตามแผนที่กำหนดไว้
- ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคัดสรรผู้สอนเข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

เป็นการคัดสรรผู้สอนเข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการสำหรับผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่สุพรรณบุรี เขต 1 ในอำเภอศรีประจันต์ เรื่อง “การพัฒนาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21” ในที่ 16 ตุลาคม 2549 เวลา 08.30 – 16.30 น. ณ ห้องประชุมโรงเรียนวัดปลายนา ต.วังน้ำซับ อ.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี โดยมีผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เข้าร่วมการสัมมนา จำนวน 35 คน และมี รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย วงษ์ใหญ่ เป็นวิทยากรการสัมมนาหัวข้อ “สมองกับการเรียนรู้” ในช่วงเวลา 09.00 – 12.00 น. และมีผู้วิจัยเป็นวิทยากรการสัมมนาหัวข้อ “นวัตกรรมการวิจัยและพัฒนาบทเรียน” ในช่วงเวลา 13.00 – 16.00 น. เมื่อเสร็จสิ้นการสัมมนาเชิงปฏิบัติการแล้วผู้วิจัยได้เชิญชวนผู้สอนเข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนโดยชี้ให้เห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ที่ผู้สอนจะได้รับตลอดจนภาพรวมของการมารวมกลุ่มกันทางวิชาการซึ่งผลจากการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21” และการเชิญชวนผู้สอนปรากฏว่ามีผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความประสงค์เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียน จำนวน 6 คน

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาแผนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

เป็นการพัฒนาแผนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยจัดประชุมเชิงปฏิบัติการผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทั้ง 6 คน เพื่อร่วมกันวางแผนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนในวันที่ 21 ตุลาคม 2549 เวลา 09.00 – 12.00 น. ณ ห้องประชุมโรงเรียนวัดปลายนา ต.วังน้ำซับ อ.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี โดยผู้วิจัยได้นำเสนอเนื้อหาสาระของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนและความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอีกครั้ง เพื่อให้ผู้สอนเกิดความรู้ความเข้าใจและความคิดรวบยอดในการปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาบทเรียนอย่างชัดเจน จากนั้นผู้สอนและผู้วิจัยได้ร่วมกันจัดทำแผนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ผลการดำเนินการปรากฏว่า แผนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนที่ผู้สอนร่วมกันพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย หลักการ เป้าหมาย ระยะเวลา ภาระงานของผู้สอนและผู้วิจัย และการประเมินผลการดำเนินงาน นอกจากนี้ผู้สอนยังได้ร่วมกันพิจารณาผู้เชี่ยวชาญภายนอกที่จะมาให้ความช่วยเหลือในกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน จากหลักเกณฑ์ต่างๆ ได้แก่ 1) มีประสบการณ์ทางด้านการพัฒนาศักยภาพในการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ระดับช่วงชั้นที่ 1 – 2 ไม่น้อยกว่า 10 ปี 2) มีความยินดีที่จะมาเป็นผู้เชี่ยวชาญ และ 3) เป็นที่ยอมรับของผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทุกคนซึ่งผลการพิจารณาปรากฏว่าได้ผู้เชี่ยวชาญที่จะมาให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำในการวิจัยและพัฒนาบทเรียน จำนวน 1 คน

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

เป็นการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนตามแผนที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้สอนได้คัดเลือกเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์สำหรับใช้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทั้งสิ้น 3 รอบ โดยแต่ละรอบได้ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนที่ได้สังเคราะห์จากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ และเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัย และพัฒนาบทเรียนแต่ละรอบ ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญภายนอกซึ่งเป็นข้าราชการบำนาญซึ่งเคยดำรงตำแหน่งศึกษานิเทศก์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับช่วงชั้นที่ 1 – 2 และผู้วิจัย ดำเนินการประเมินประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ 1) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ แบ่งเป็นความรู้ในเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และ 3) ความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งในแต่ละรอบได้นำผลการประเมินมาพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น มีรายละเอียดในแต่ละรอบดังต่อไปนี้

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1

ดำเนินการในระหว่างวันที่ 28 ตุลาคม 2549 ถึงวันที่ 15 ธันวาคม 2549 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาและทดลองนำร่องใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นการตรวจสอบประสิทธิภาพเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างความคิดรวบยอด การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน

กลุ่มเป้าหมาย

ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย จำนวน 18 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 แล้ว ได้ดำเนินการประเมินประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนครั้งที่ 1 ประกอบด้วย ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือดังต่อไปนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 5 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถด้านหลักสูตร 2) ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน 3) ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล 4) ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ และ 5) ความสามารถด้านความเป็นครู โดยเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก (4 คะแนน) ดี (3 คะแนน) พอใช้ (2 คะแนน) และปรับปรุง (1 คะแนน) จำนวน 25 รายการประเมิน และมีคำอธิบายระดับความสามารถไว้อย่างชัดเจน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้นเองตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แล้วเขียนคำนิยามศัพท์และองค์ประกอบของความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน

1.2 สร้างรายการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ตรงตามนิยามและครอบคลุมทุกองค์ประกอบของความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปรากฏว่าแต่ละด้านมีจำนวนรายการประเมินดังนี้ 1) ความสามารถด้านหลักสูตรมี 5 รายการประเมิน 2) ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียนมี 5 รายการประเมิน 3) ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลมี 7 รายการประเมิน 4) ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้มี 6 รายการประเมิน และ 5) ความสามารถด้านความเป็นครูมี 2 รายการประเมิน

1.3 นำรายการประเมินทั้งหมดมาจัดทำเป็นแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฉบับร่าง แล้วนำไปให้ประธานควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นซึ่งประธานควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรปรับปรุงแบบประเมินให้มีความครอบคลุมสมรรถภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนตามที่ได้ศึกษาค้นคว้าไว้ในบทที่ 2 และควรเขียนรายการประเมินให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

1.4 นำผลการตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฉบับร่างจากประธานควบคุมการทำปริญญานิพนธ์มาปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดทำเป็นแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

1.5 นำแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงอีกครั้ง โดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทหรือปริญญาเอกทางการวัดและประเมินผลหรือทางการศึกษาหรือมีประสบการณ์ทางการพัฒนาผู้สอนไม่น้อยกว่า 5 ปี
2. มีวิทยฐานะทางวิชาชีพตั้งแต่ชำนาญการพิเศษขึ้นไป
3. มีสถานที่ปฏิบัติงานอยู่ในจังหวัดสุพรรณบุรีซึ่งเป็นพื้นที่การวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพ ดำเนินการโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่ารายการประเมินแต่ละข้อ มีความสอดคล้องกับคำนิยามที่กำหนดไว้หรือไม่และรายการประเมินเหล่านั้นเป็นเป้าหมายของการพัฒนาผู้สอนตามกรอบวิชาชีพหรือไม่ซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นเกณฑ์การตัดสินคุณภาพของรายการประเมิน โดยมีระดับการให้คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญดังต่อไปนี้

สอดคล้องกับคำนิยาม	ให้	1	คะแนน
ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับคำนิยามหรือไม่	ให้	0	คะแนน
ไม่สอดคล้องกับคำนิยาม	ให้	-1	คะแนน

เมื่อผู้เชี่ยวชาญทุกคนพิจารณาคุณภาพของแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เสร็จแล้ว ดำเนินการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องและแปลความหมาย โดยข้อคำถามข้อใดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าข้อคำถามข้อนั้นมีความสอดคล้องกับคำนิยามที่กำหนดไว้สามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้ ส่วนข้อคำถามใดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นขาดความสอดคล้องกับคำนิยามที่กำหนดไว้ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญประกอบกับวิจารณ์ของของผู้วิจัย ผลการตรวจสอบคุณภาพ พบว่า รายการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.57 – 1.00

1.6 นำแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ไปให้ผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนพิจารณา เพื่อตรวจสอบและยืนยันว่าผู้สอนสามารถยอมรับได้ในประเด็นการประเมินที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นซึ่งผลการตรวจสอบพบว่าผู้สอนทุกคนยอมรับแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งปรากฏว่าผู้สอนทุกคนพิจารณาแล้วเห็นด้วยและยอมรับในรายการประเมินทุกข้อ

2. แบบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูลความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 ผู้สอนได้ใช้แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้และผลงานของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้เนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน โดยผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนได้ร่วมกันสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบประเมินที่จัดกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีความรู้ความเข้าใจอยู่ในระดับดี ปานกลาง และกลุ่มที่ต้องได้รับการส่งเสริมสนับสนุนเป็นพิเศษ โดยผู้สอนได้ร่วมกันกำหนดแหล่งข้อมูลสำหรับการประเมินที่สำคัญ ได้แก่ พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย การตอบคำถามของผู้สอน การแสดงวิธีทำบนกระดานดำหน้าชั้นเรียน การอธิบายให้เพื่อนฟังและจากผลงานของผู้เรียน คือ ความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูลความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 ผู้สอนได้ใช้เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้เนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน โดยผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนได้ร่วมกันสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นการจัดกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ปานกลาง และกลุ่มที่ต้องได้รับการส่งเสริมสนับสนุนเป็นพิเศษ ครบทุกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 ด้าน โดยผู้สอนได้ใช้แหล่งข้อมูลในการประเมินที่สำคัญ ได้แก่ พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย การตอบคำถามของผู้สอน การแสดงวิธีทำบนกระดานดำหน้าชั้นเรียน การอธิบายให้เพื่อนฟังและจากผลงานของผู้เรียน คือ ร่องรอยการทำแบบฝึกหัดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทุกทักษะกระบวนการแล้วเขียนค่านิยามปฏิบัติการ
2. วิเคราะห์นิยามปฏิบัติการแล้วระบุเกณฑ์การให้คะแนนที่มีลักษณะเป็นพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้ทุกทักษะกระบวนการ
3. จัดทำเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ฉบับร่าง
4. นำเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ฉบับร่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นทีปรึกษาของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นซึ่งปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้จัดทำเกณฑ์การให้คะแนนให้ชัดเจนมากขึ้นและควรเขียนระดับความสามารถในแต่ละทักษะกระบวนการให้ชัดเจน
5. นำเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ฉบับร่างมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วจัดทำเป็นเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์

4. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุข

การเก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 ผู้สอนได้ใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขของผู้เรียน โดยผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนได้ร่วมกันสร้างขึ้น จำนวน 15 รายการพฤติกรรมมีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความสุขในการเรียนรู้แล้วเขียนคำนิยามปฏิบัติการ

2. วิเคราะห์นิยามปฏิบัติการแล้วระบุพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้ในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีรายการพฤติกรรมดังนี้ มาเรียนก่อนหรือตรงเวลา สนใจและจดจ่ออยู่กับการเรียน ทำกิจกรรมร่วมกับครู ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน กระตือรือร้น ร่าเริงแจ่มใส ชักถามตอบคำถามของครู สนใจใฝ่รู้ ขยันทำการบ้าน ทำกิจกรรมที่สนใจ ทำกิจกรรมสร้างสรรค์ พัฒนาตนเองอยู่เสมอ รักเพื่อน รักครู

3. จัดทำแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขฉบับร่าง

4. นำแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขฉบับร่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นที่ปรึกษาของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น ปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำว่าควรกำหนดรายการพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขให้ชัดเจนและเป็นพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้ในขณะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และควรจัดกลุ่มพฤติกรรมที่คล้ายคลึงกันเข้าเป็นกลุ่มเดียวกันไม่ควรมีพฤติกรรมสังเกตมากเกินไปจนความจำเป็น

5. นำแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขฉบับร่างมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วจัดทำเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขฉบับสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตการจัดการเรียนรู้และพิจารณาผลงานของผู้สอนแต่ละคนระหว่างการทำนันทนาการวิจัยและพัฒนาบทเรียนตั้งแต่ขั้นตอนการกำหนดจุดเน้นของบทเรียนจนถึงขั้นตอนการประเมินผล การจัดการเรียนรู้และการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

2. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย การตอบคำถามของผู้สอน การแสดงวิธีทำบนกระดานดำหน้าชั้นเรียน การอธิบายให้เพื่อนฟังและจากผลงานของผู้เรียน คือ ความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย การตอบคำถามของผู้สอน การแสดงวิธีทำบนกระดานดำหน้าชั้นเรียน การอธิบายให้เพื่อนฟังและจากผลงานของผู้เรียน คือ ร่องรอยการทำแบบฝึกหัดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

4. ความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขของผู้เรียน จำนวน 15 รายการพฤติกรรม ได้แก่ มาเรียนก่อนหรือตรงเวลา สนใจและจดจ่ออยู่กับการเรียน ทำกิจกรรมร่วมกับครู ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน กระตือรือร้น ร่าเริงแจ่มใส ชักถาม ตอบคำถามของครู สนใจใฝ่รู้ ขยันทำการบ้าน ทำกิจกรรมที่สนใจ ทำกิจกรรมสร้างสรรค์ พัฒนาตนเองอยู่เสมอ รักเพื่อน รักครู

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนแต่ละคน จำแนกตามผู้ประเมิน ได้แก่ การประเมินตนเอง ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินและผู้วิจัยประเมินซึ่งผลการวิเคราะห์โดยภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับพอใช้

2. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าร้อยละของผู้เรียนทั้งหมดที่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ปานกลาง และกลุ่มที่ต้องได้รับการส่งเสริมสนับสนุนเป็นพิเศษซึ่งผลการวิเคราะห์โดยภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับปานกลาง

3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าร้อยละของผู้เรียนทั้งหมดที่มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ปานกลาง และกลุ่มที่ต้องได้รับการส่งเสริมสนับสนุนเป็นพิเศษ ควบคู่กับการวิเคราะห์เนื้อหาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่สังเกตพบในขณะจัดการเรียนรู้ซึ่งผลการวิเคราะห์โดยภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับปานกลาง

4. ความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าร้อยละของผู้เรียนทั้งหมดที่มีความสุขในการเรียนรู้ในระดับมากควบคู่กับการวิเคราะห์เนื้อหาพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขของผู้เรียนที่สังเกตพบในขณะจัดการเรียนรู้ซึ่งผลการวิเคราะห์โดยภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับมาก

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนในรอบที่ 2

ดำเนินการในระหว่างวันที่ 16 ธันวาคม 2549 ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2550 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงและใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ทั้งหมดจำนวน 19 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างความคิดรวบยอด การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน

กลุ่มเป้าหมาย

ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของการวิจัย จำนวน 120 คน ซึ่งเป็นผู้เรียนที่ผู้สอนแต่ละคนรับผิดชอบจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนของตนเองตามปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 แล้ว ได้ดำเนินการประเมินประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนครั้งที่ 2 ประกอบด้วย ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือดังต่อไปนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนฉบับเดียวกันกับที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1

2. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูลความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ผู้สอนได้ใช้แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ โดยผู้สอนร่วมกันสร้างขึ้นโดยมีผู้เชี่ยวชาญและวิจัยให้ความช่วยเหลือมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ผู้สอนร่วมกันวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหาสาระบทประยุกต์ที่ได้ร่วมกันกำหนดไว้ก่อนแล้ว จากนั้นร่วมกันกำหนดชนิดของแบบทดสอบซึ่งผู้สอนได้เลือกใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แล้วร่วมกันกำหนดจำนวนข้อสอบให้สามารถวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ซึ่งผู้สอน ได้กำหนดให้มีข้อสอบจำนวน 20 ข้อ

2.2 ผู้สอนศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบจากเอกสารต่างๆ แล้วร่วมกันเขียนข้อสอบให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้และรายละเอียดที่กำหนดไว้ จำนวน 20 ข้อ

2.3 ผู้สอนจัดทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ฉบับร่างแล้วร่วมกันดำเนินการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรง โดยการร่วมกันพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่และข้อสอบทุกข้อมีความครอบคลุมเนื้อหาสาระบทประยุกต์หรือไม่ นอกจากนี้ยังพิจารณาเพิ่มเติมอีกว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความยากพอดีกับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนหรือไม่ซึ่งถ้าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพตามที่กำหนดจะดำเนินการแก้ไขให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งผลการพิจารณาของผู้สอนพบว่า ผู้สอนได้ปรับภาษาที่ใช้ในการเขียนข้อคำถามให้กระชับและชัดเจนมากยิ่งขึ้น ตลอดจนปรับตัวลงให้สามารถลงได้ดียิ่งขึ้น

2.4 ผู้สอนดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์อีกครั้งแล้วจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับร่างที่ 2

2.5 ผู้สอนดำเนินการทดลองใช้แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนเพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านอำนาจจำแนก ความยาก โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตย์ ฟาน และความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร $KR - 20$ ผลปรากฏว่า แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.13 – 0.88 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.31 – 0.88 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75

2.6 ผู้สอนนำผลการวิเคราะห์ข้อสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ฉบับสมบูรณ์

3. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูลความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ผู้สอนได้นำเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนจากการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไข โดยจัดทำเป็นเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 4 ระดับคุณภาพ ได้แก่ ดีมาก (4 คะแนน) ดี (3 คะแนน) พอใช้ (2 คะแนน) และ ปรับปรุง (1 คะแนน) และมีข้อความบรรยายความสามารถในแต่ละระดับที่ปรากฏให้เห็นเพื่อความชัดเจนในการประเมิน มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทุกทักษะกระบวนการเพิ่มเติม โดยผู้สอนได้ศึกษาหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) แล้วปรับปรุงค่านิยาม ปฏิบัติการให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. วิเคราะห์นิยามปฏิบัติการแล้วระบุเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละระดับให้ชัดเจน โดยยึดหลักความสามารถที่จะต้องปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรมอย่างชัดเจน

3. จัดทำเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ฉบับร่าง

4. นำเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ฉบับร่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นที่ปรึกษาของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นซึ่งปรากฏว่า ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้เขียนคำนิยามศัพท์ลงไว้ในเกณฑ์การให้คะแนนด้วยความชัดเจนในขั้นตอน การประเมิน และการเขียนระดับความสามารถของแต่ละระดับการประเมินให้แตกต่างกันอย่างชัดเจน

5. นำเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ฉบับร่าง มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วจัดทำเป็นเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์

4. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุข

การเก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขของการวิจัยและพัฒนา บทเรียนรอบที่ 2 ผู้สอนได้นำแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขของผู้เรียนจากการวิจัย และพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไข ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สังเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขจาก 15 รายการพฤติกรรม เหลือ 6 รายการพฤติกรรม ประกอบด้วย เข้าชั้นเรียนตรงเวลา ยิ้มแย้มแจ่มใส กระตือรือร้นในการทำ กิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตอบคำถามด้วยความมั่นใจ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับเพื่อนและผู้สอน

2. นำแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขของผู้เรียนให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเที่ยงตรง ปรากฏว่า ทุกรายการพฤติกรรมสามารถนำมาใช้ประเมินความสุขในการ เรียนรู้ของผู้เรียนได้ แต่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ระบุคำนิยามศัพท์ลงในแบบสังเกตด้วยเพื่อความชัดเจน ในขั้นตอนการประเมิน

3. นำแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วจัดทำเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุข ฉบับสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตการจัดการเรียนรู้และพิจารณาผลงานของผู้สอนแต่ละคน ระหว่างการดำเนินงาน การวิจัยและพัฒนาบทเรียนตั้งแต่ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนจนถึงขั้นตอนการประเมินผล การจัดการเรียนรู้และการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

2. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ก่อนเรียนและ หลังเรียน

3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ทั้ง 19 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย การตอบคำถามของผู้สอน การแสดงวิธีทำบนกระดานดำหน้าชั้นเรียน การอธิบายให้เพื่อนฟัง และจากผลงานของผู้เรียน คือ ร่องรอยการทำแบบฝึกหัดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

4. ความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขของผู้เรียนระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ทั้ง 9 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 รายการพฤติกรรม ได้แก่ เข้าชั้นเรียนตรงเวลา ยิ้มแย้มแจ่มใส กระตือรือร้นในการทำ กิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตอบคำถามด้วยความมั่นใจ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับเพื่อนและผู้สอน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนแต่ละคน จำแนกตามผู้ประเมิน ได้แก่ การประเมินตนเอง ผู้เชี่ยวชาญ ประเมิน และผู้วิจัยประเมินซึ่งผลการวิเคราะห์โดยภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับดี

2. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ก่อนเรียนและ หลังเรียนซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่าคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน

3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จำแนกราย ทักษะกระบวนการซึ่งผลการวิเคราะห์โดยภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับดี

4. ความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าร้อยละของผู้เรียนทั้งหมดที่มีความสุขในการเรียนรู้ในระดับมากควบคู่กับการวิเคราะห์เนื้อหาพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขของผู้เรียนที่สังเกตพบในขณะจัดการเรียนรู้ซึ่งผลการวิเคราะห์โดยภาพรวมพบว่าร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมดมีความสุขในการเรียนรู้ในระดับมาก

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนในรอบที่ 3

ดำเนินการในระหว่างวันที่ 29 กุมภาพันธ์ 2550 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2550 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์

เพื่อการปรับปรุงและทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้อีกครั้งโดยมุ่งเน้นการตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างความคิดรวบยอด การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน

กลุ่มเป้าหมาย

ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของการวิจัย จำนวน 120 คน ซึ่งเป็นผู้เรียนกลุ่มเดียวกันกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 แล้ว ได้ดำเนินการประเมินประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนครั้งที่ 3 ประกอบด้วย ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือดังต่อไปนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนฉบับเดียวกันกับที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 และรอบที่ 2

2. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูลความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 ผู้สอนได้ใช้แบบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์เฉพาะเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ละ 5 ข้อ ซึ่งผู้สอนได้ร่วมกันสร้างขึ้นตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของการวิจัยและพัฒนา

บทเรียนรอบที่ 2 ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและผ่านการทดลองใช้ในขั้นตอนของการวิจัย และพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 แล้ว

3. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูลทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในการวิจัย และพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 ผู้สอนได้ใช้เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนฉบับเดียวกันกับที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2

4. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุข

การเก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขของผู้เรียนในการวิจัย และพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 ผู้สอนได้ใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขของผู้เรียน ฉบับเดียวกันกับที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ดำเนินการเก็บรวบรวม ข้อมูลโดยการสังเกตการจัดการเรียนรู้และพิจารณาผลงานของผู้สอนแต่ละคน ระหว่างการดำเนินงาน การวิจัยและพัฒนาบทเรียนตั้งแต่ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนจนถึงขั้นตอนการประเมินผลการ จัดการเรียนรู้และการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

2. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดำเนินการเก็บรวบรวม ข้อมูลโดยการทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์เฉพาะเนื้อหา สาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดย การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ทั้ง 9 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย การตอบคำถามของผู้สอน การแสดงวิธีทำบนกระดานดำหน้าชั้นเรียน การอธิบายให้ เพื่อนฟัง และจากผลงานของผู้เรียน คือ ร่องรอยการทำแบบฝึกหัดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

4. ความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขของผู้เรียนระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ทั้ง 9 แผนการจัดการ เรียนรู้ จำนวน 6 รายการพฤติกรรม ได้แก่ เข้าชั้นเรียนตรงเวลา ยิ้มแย้มแจ่มใส กระตือรือร้นในการ ทำกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตอบคำถามด้วยความมั่นใจ และแลกเปลี่ยน เรียนรู้กับเพื่อนและผู้สอน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนแต่ละคน จำแนกตามผู้ประเมิน ได้แก่ การประเมินตนเอง ผู้เชี่ยวชาญประเมิน และผู้วิจัยประเมินซึ่งผลการวิเคราะห์โดยภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับดี
2. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ ของคะแนนความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่ามีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.80
3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จำแนกรายทักษะกระบวนการซึ่งผลการวิเคราะห์โดยภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับดี
4. ความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าร้อยละของผู้เรียนทั้งหมดที่มีความสุขในการเรียนรู้อยู่ในระดับมากควบคู่กับการวิเคราะห์เนื้อหาพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขของผู้เรียนที่สังเกตพบในขณะจัดการเรียนรู้ซึ่งผลการวิเคราะห์โดยภาพรวมพบว่าร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมดมีความสุขในการเรียนรู้ในระดับมาก

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

เป็นการประเมินผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียนดำเนินการในระหว่างวันที่ 1 – 7 มิถุนายน 2550 โดยนำผลการประเมินแต่ละรอบมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

1. ผู้สอนที่ร่วมวิจัยและพัฒนาบทเรียนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงขึ้นทั้ง 3 รอบ จากการประเมินตนเอง ผู้เชี่ยวชาญภายนอกประเมิน และผู้วิจัยประเมิน
2. การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนนั้นมีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
3. การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์เฉพาะเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
4. การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 และ 3 ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับดีขึ้น
5. การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 และ 3 ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก

ตาราง 12 สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอน	วิธีดำเนินการ	ผู้มีส่วนร่วม	การเก็บรวบรวมข้อมูล	เครื่องมือวัดและประเมินผล
1. การคัดสรรผู้สอน เข้าร่วมการวิจัย และพัฒนาบทเรียน	จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การพัฒนาประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในศตวรรษที่ 21”	ผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ สุพรรณบุรี เขต 1 ในเขตอำเภอ ศรีประจันต์ จำนวน 35 คน		
2. การพัฒนาแผน การดำเนินการ วิจัยและพัฒนา บทเรียน	จัดประชุมเชิงปฏิบัติการ จัดทำแผนการวิจัย และพัฒนาบทเรียน	ผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนา บทเรียน จำนวน 6 คน		
3. การวิจัยและพัฒนา บทเรียนตามแผน ที่กำหนดไว้				
3.1 การวิจัยและ พัฒนาบทเรียน รอบที่ 1	พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องบทประยุกต์ จำนวน 19 แผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำไปทดลองนำร่อง เฉพาะเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้น ของบทเรียนจำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้	1. ผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัย และพัฒนาบทเรียน จำนวน 6 คน 2. ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 18 คน ซึ่งไม่ใช่ กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย 3. ผู้เชี่ยวชาญภายนอก จำนวน 1 คน	1. ความสามารถในการจัดการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ 2. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ 3. ทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ 4. ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์	1. แบบประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2. แบบประเมินพฤติกรรม และผลงานของผู้เรียน 3. เกณฑ์การให้คะแนนทักษะ กระบวนการคณิตศาสตร์ 4. แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ที่มีความสุข

ตาราง 12 สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (ต่อ)

ขั้นตอน	วิธีดำเนินการ	ผู้มีส่วนร่วม	การเก็บรวบรวมข้อมูล	เครื่องมือวัดและประเมินผล
3.2 การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2	ปรับปรุงและใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ทั้งหมดจำนวน 19 แผนการจัดการเรียนรู้กับการปฏิบัติงานจริง	1. ผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียน จำนวน 6 คน 2. ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 120 คน 3. ผู้เชี่ยวชาญภายนอก จำนวน 1 คน	1. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ 3. ทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ 4. ความสุขในการเรียนรู้อัตศาสตร์	1. แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้อัตศาสตร์ 2. แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 3. เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ 4. แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้อย่างมีความสุข
3.3 การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3	ปรับปรุงและทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ อีกครั้ง	1. ผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียน จำนวน 6 คน 2. ผู้เรียนกลุ่มเดียวกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 จำนวน 120 คน 3. ผู้เชี่ยวชาญภายนอก จำนวน 1 คน	1. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ 3. ทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ 4. ความสุขในการเรียนรู้อัตศาสตร์	1. แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้อัตศาสตร์ 2. แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้อัต 5 ข้อ 3. เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ 4. แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้อย่างมีความสุข

ตาราง 12 สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (ต่อ)

ขั้นตอน	วิธีดำเนินการ	ผู้มีส่วนร่วม	เกณฑ์การประสบความสำเร็จ
4. การประเมินผล การวิจัยและพัฒนา บทเรียน	นำผลการประเมินของแต่ละรอบ มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ การประสบความสำเร็จ ของการวิจัยและพัฒนาบทเรียน	1. ผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัย และพัฒนาบทเรียน จำนวน 6 คน 2. ผู้เชี่ยวชาญภายนอก จำนวน 1 คน	1. ผู้สอนที่ร่วมวิจัยและพัฒนาบทเรียนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์สูงขึ้นทั้ง 3 รอบ จากการประเมินตนเอง ผู้เชี่ยวชาญภายนอก ประเมิน และผู้วิจัยประเมิน 2. การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลการทดสอบ หลังเรียนนั้นมีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 3. การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์เฉพาะเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน เฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 4. การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 และ 3 ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์โดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับดีขึ้น 5. การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 และ 3 ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนผู้เรียน
$\overline{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
I	แทน	คะแนนเต็ม
$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ
df	แทน	ระดับชั้นของความเป็นอิสระ
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

การนำเสนอผลการวิจัยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1

1.1 ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน

1.1.1 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ประกอบด้วย

- ผลการประเมินตนเอง
- ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก
- ผลการประเมินโดยผู้วิจัย

1.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน ของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองนำร่องจำนวน 18 คน ประกอบด้วย

- ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์
- ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1.1.3 ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน

1.2 การถอดบทเรียนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1

ผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2

2.1 ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน

2.1.1 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน

- ผลการประเมินตนเอง
- ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก
- ผลการประเมินโดยผู้วิจัย

2.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ทุกเนื้อหาสาระ

ของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของการวิจัย จำนวน 120 คน ประกอบด้วย

- ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์
- ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2.1.3 ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน

2.2 การถอดบทเรียนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2

ผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3

3.1 ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน

3.1.1 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ประกอบด้วย

- ผลการประเมินตนเอง
- ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก
- ผลการประเมินโดยผู้วิจัย

3.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระ

ที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน ของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของการวิจัย จำนวน 120 คน ประกอบด้วย

- ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์
- ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.1.3 ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน

3.2 การถอดบทเรียนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละรอบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 ดำเนินการในระหว่างวันที่ 28 ตุลาคม 2549 ถึงวันที่ 15 ธันวาคม 2549 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดลองนำร่องใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นการตรวจสอบประสิทธิภาพเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างความคิดรวบยอด การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยทดลองนำร่องกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ซึ่งเป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 18 คน เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้วจึงดำเนินการประเมินประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนครั้งที่ 1 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน

1.1.1 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน

การวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน จำนวน 6 คน จากการประเมินตนเอง ปรากฏผลดังตาราง 13 ต่อไปนี้

ตาราง 13 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนจากการประเมินตนเอง

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
	ความสามารถด้านหลักสูตร				
1	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	1.67	0.82	พอใช้
2	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	2.17	0.41	พอใช้
3	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	1.83	0.41	พอใช้
4	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	1.83	0.41	พอใช้

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปลความหมาย
5	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	2.33	0.52	พอใช้
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	1.97	0.56	พอใช้
<i>ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน</i>					
6	วิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	1.67	0.52	พอใช้
7	วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	1.50	0.55	พอใช้
8	วิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	1.33	0.52	ปรับปรุง
9	วิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	1.33	0.52	ปรับปรุง
10	นำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้	4	1.50	0.84	พอใช้
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	1.47	0.57	ปรับปรุง
<i>ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรม</i>					
<i>การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล</i>					
11	กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้อง กับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้	4	1.83	0.75	พอใช้
12	ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียน ได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู	4	1.50	0.55	พอใช้
13	เลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ได้เหมาะสม กับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน	4	1.83	0.41	พอใช้
14	วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น สำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4	1.67	0.52	พอใช้
15	จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	2.00	0.89	พอใช้

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
16	ประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และได้สารสนเทศสำหรับการพัฒนาผู้เรียน	4	1.83	0.41	พอใช้
17	นำผลการประเมินมาใช้พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้และผู้เรียนให้สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ	4	1.83	0.75	พอใช้
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	1.79	0.61	พอใช้
<i>ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้</i>					
18	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน	4	1.83	0.75	พอใช้
19	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของการจัดการเรียนรู้	4	1.67	0.52	พอใช้
20	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้	4	1.50	0.55	พอใช้
21	วิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4	1.67	0.52	พอใช้
22	วิเคราะห์จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้	4	1.50	0.55	พอใช้
23	เสนอแนวทางแนวทางการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4	1.50	0.55	พอใช้
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	1.61	0.55	พอใช้
<i>ความสามารถด้านความเป็นครู</i>					
24	พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ	4	1.83	0.75	พอใช้
25	ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	2.17	0.75	พอใช้
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	2.00	0.74	พอใช้
	ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน	4	1.73	0.61	พอใช้

จากตาราง 13 พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.73 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 โดยมีผลการประเมินด้านความเป็นครูสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ และมีผลการประเมินด้านการวิเคราะห์ให้ผู้เรียนน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.47 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ซึ่งอยู่ในระดับปรับปรุง และเมื่อวิเคราะห์จำแนกเป็นรายด้านปรากฏผลดังนี้

ด้านความสามารถด้านหลักสูตร มีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.97 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงสุด คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.33 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุด คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ เช่นเดียวกัน

ด้านความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน มีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.47 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงสุดคือการวิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือการวิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบวิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.33 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับปรับปรุง

ด้านความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.79 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงสุดคือการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครูน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ เช่นเดียวกัน

ด้านความสามารถในการสะท้อนผลการเรียนรู้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.61 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงสุดคือการวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุด

คือ การวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ รายการวิเคราะห์จุดเด่นและจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้ และรายการเสนอแนวทางการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้เช่นเดียวกัน

ด้านความเป็นครู มีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.73 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้เช่นเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน
จำนวน 6 คน จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก ปรากฏผลดังตาราง 14 ต่อไปนี้

ตาราง 14 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน
จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\overline{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
ความสามารถด้านหลักสูตร					
1	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	3.00	0.00	ดี
2	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	3.00	0.00	ดี
3	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	2.17	0.41	พอใช้
4	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	2.33	0.52	พอใช้
5	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	2.70	0.47	ดี
ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน					
6	วิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	2.50	0.55	ดี
7	วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	2.50	0.55	ดี
8	วิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	2.50	0.55	ดี

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
9	วิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	2.50	0.55	ดี
10	นำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้	4	2.67	0.52	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	2.53	0.51	ดี
<i>ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรม</i>					
<i>การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล</i>					
11	กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้อง กับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้	4	2.83	0.41	ดี
12	ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียน ได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู	4	2.17	0.41	พอใช้
13	เลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ได้เหมาะสม กับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน	4	2.00	0.00	พอใช้
14	วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น สำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4	2.17	0.41	พอใช้
15	จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	2.17	0.41	พอใช้
16	ประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และได้สารสนเทศสำหรับการพัฒนาผู้เรียน	4	2.33	0.52	พอใช้
17	นำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ และผู้เรียนให้สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ	4	2.17	0.41	พอใช้
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	2.26	0.45	พอใช้

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ผลการประเมิน			แปล ความหมาย
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	
ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้					
18	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน	4	2.67	0.52	ดี
19	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับ คุณภาพของการจัดการเรียนรู้	4	2.67	0.52	ดี
20	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับ คุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้	4	2.67	0.52	ดี
21	วิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผล การเรียนรู้	4	2.67	0.52	ดี
22	วิเคราะห์จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับ การจัดการเรียนรู้ของตนเองได้	4	2.67	0.52	ดี
23	เสนอแนวทางแนวทางการพัฒนากระบวนการ จัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4	2.67	0.52	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	2.67	0.47	ดี
ความสามารถด้านความเป็นครู					
24	พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ	4	2.67	0.52	ดี
25	ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียน ในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	2.67	0.52	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	2.67	0.52	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน		4	2.53	0.50	ดี

จากตาราง 14 พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน โดยภาพรวมทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.53 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 โดยด้านที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ ความสามารถด้านหลักสูตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนด้านที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.26 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ และเมื่อวิเคราะห์จำแนกเป็นรายด้านปรากฏผลดังนี้

ด้านความสามารถด้านหลักสูตร มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และรายการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้

ด้านความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.53 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ นำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือการวิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ รายการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ รายการวิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ และรายการวิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ น้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้

ด้านความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.26 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจน และสอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การเลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ได้เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ เช่นเดียวกัน

ด้านความสามารถในการสะท้อนผลการเรียนรู้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 โดยทุกรายการที่ประเมิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 2.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านความเป็นครู มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 โดยทุกรายการที่ประเมิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน
จำนวน 6 คน จากการประเมินโดยผู้วิจัย ปรากฏผลดังตาราง 15 ต่อไปนี้

ตาราง 15 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนจากการประเมินโดยผู้วิจัย

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
ความสามารถด้านหลักสูตร					
1	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	2.17	0.41	พอใช้
2	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	2.17	0.41	พอใช้
3	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	2.50	0.55	ดี
4	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	2.17	0.41	พอใช้
5	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	2.40	0.50	พอใช้
ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน					
6	วิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	1.33	0.82	ปรับปรุง
7	วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	1.17	0.41	ปรับปรุง
8	วิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	1.17	0.41	ปรับปรุง
9	วิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	1.33	0.52	ปรับปรุง

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
10	นำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้	4	1.50	0.55	พอใช้
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	1.30	0.53	ปรับปรุง
<i>ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรม</i>					
<i>การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล</i>					
11	กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้	4	2.00	0.00	พอใช้
12	ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู	4	2.00	0.63	พอใช้
13	เลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ได้เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน	4	2.17	0.41	พอใช้
14	วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4	1.67	0.52	พอใช้
15	จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	2.17	0.75	พอใช้
16	ประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และได้สารสนเทศสำหรับการพัฒนาผู้เรียน	4	2.00	0.63	พอใช้
17	นำผลการประเมินมาใช้พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้และผู้เรียนให้สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ	4	1.83	0.41	พอใช้
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	1.98	0.52	พอใช้
<i>ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้</i>					
18	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน	4	2.17	0.41	พอใช้
19	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของการจัดการเรียนรู้	4	1.33	0.52	ปรับปรุง

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
20	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับ คุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้	4	1.33	0.52	ปรับปรุง
21	วิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผล การเรียนรู้	4	1.33	0.52	ปรับปรุง
22	วิเคราะห์จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับ การจัดการเรียนรู้ของตนเองได้	4	1.50	0.55	พอใช้
23	เสนอแนวทางแนวทางการพัฒนากระบวนการจัดการ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4	2.00	0.00	พอใช้
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	1.61	0.55	พอใช้
ความสามารถด้านความเป็นครู					
24	พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ	4	3.67	0.52	ดีมาก
25	ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียน ในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	3.33	0.52	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	3.50	0.52	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน		4	1.96	0.78	พอใช้

จากตาราง 15 พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน โดยภาพรวมทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับปรับปรุง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.96 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 โดยมีผลการประเมินด้านความเป็นครูสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก และมีผลการประเมิน ด้านการวิเคราะห์ผู้เรียนน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.30 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 ซึ่งอยู่ในระดับปรับปรุง และเมื่อวิเคราะห์จำแนกเป็นรายด้านปรากฏผลดังนี้

ด้านความสามารถด้านหลักสูตร มีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.40 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ ความรู้

ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายการ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และรายการความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้

ด้านความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน มีผลการประเมินอยู่ในระดับปรับปรุงมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.30 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การนำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 และมีส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.55 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ และรายการวิเคราะห์การใช้สมองในการ เรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับปรับปรุง

ด้านความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัด ประเมินผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.98 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การเลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบ การเรียนรู้ได้เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.17 และมี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 และรายการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนรายการที่มีผล การประเมินน้อยที่สุดคือ การวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ ของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้

ด้านความสามารถในการสะท้อนผลการเรียนรู้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.61 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 โดยรายการที่มีผลการประเมิน สูงที่สุดคือ การวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนรายการที่มีผลการประเมิน น้อยที่สุดคือ การวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ผล การจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ และรายการวิเคราะห์ คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.33 และมีส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้

ด้านความเป็นครู มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับดี

1.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน

ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์

ภายหลังดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้น จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ซึ่งเป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 18 คน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญภายนอก และผู้วิจัยได้ร่วมกันสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ในประเด็นความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ร้อยละ 30 ของผู้เรียนทั้งหมดมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระและความคิดรวบยอดอยู่ในระดับดี โดยสามารถตอบคำถามของผู้สอนในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง และสามารถทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งอาศัยคำแนะนำ คำชี้แนะจากผู้สอนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น อีกทั้งยังสามารถสรุปเนื้อหาสาระที่เรียนเป็นความรู้ที่ลึกซึ้ง (deep knowledge) สำหรับตนเองได้อย่างถูกต้อง ส่วนร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมดมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในระดับปานกลาง โดยผู้เรียนกลุ่มนี้จะตอบคำถามของผู้สอนได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่ยังคงได้รับคำแนะนำจากผู้สอนก่อนจึงจะตอบได้ ไม่สามารถทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดให้ได้ด้วยตนเองต้องให้จับคู่กับเพื่อนแล้วช่วยกันคิดช่วยกันทำจึงจะทำได้ ผู้สอนต้องให้คำแนะนำมากกว่าผู้เรียน กลุ่มแรก อาจต้องมีการทำให้ดูเป็นตัวอย่างก่อนแล้วให้ผู้เรียนทำตาม ผู้เรียนกลุ่มนี้สามารถสรุปความรู้ในเนื้อหาสาระที่เรียนเป็นความรู้ที่ลึกซึ้งได้ก็ต่อเมื่อ ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นนำความคิด และร้อยละ 20 ของผู้เรียนทั้งหมดยังต้องได้รับการส่งเสริมด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้เป็นพิเศษซึ่งผู้เรียนกลุ่มนี้จะไม่สามารถตอบคำถามของผู้สอนได้แม้จะได้รับคำถามกระตุ้นหรือคำอธิบายเพิ่มเติมแล้วก็ตาม การทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ยังไม่ถูกต้อง มีปัญหาเกี่ยวกับการสื่อสารและภาษา นอกจากนี้ยังขาดความรู้ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ที่สำคัญคือ พื้นฐานเกี่ยวกับการคูณและการหารจำนวนเต็ม

ตั้งแต่สองหลักขึ้นไป สูตรคูณ การแปลงโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ และที่สำคัญคือผู้เรียนกลุ่มนี้ไม่สามารถสรุปเนื้อหาสาระที่เรียนเป็นความรู้ที่ลึกซึ้งของตนเองได้

ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ภายหลังดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้น จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ซึ่งเป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 18 คน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญภายนอกและผู้วิจัยได้ร่วมกันประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนจากข้อมูลเชิงประจักษ์ต่างๆ จำแนกตามรายด้าน ปรากฏผลดังนี้

ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ พบว่าร้อยละ 20 ของผู้เรียนทั้งหมด สามารถดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง ใช้วิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหา และสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ นอกจากนี้ยังสามารถอธิบายเหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหาได้เข้าใจชัดเจน มีการตรวจสอบผลการแก้ปัญหาให้มีความถูกต้อง ร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ยังไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้สอนและเพื่อนจึงจะสามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่งผู้เรียนกลุ่มนี้มักใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเท่านั้นในการแก้ปัญหา และบางคนยังขาดการตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องเน้นย้ำบ่อยครั้ง ส่วนอีกร้อยละ 20 ของผู้เรียนทั้งหมดสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ผู้สอนจะต้องให้คำแนะนำ และคำชี้แนะอย่างใกล้ชิด การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง

ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จากการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ พบว่าร้อยละ 20 ของผู้เรียนทั้งหมด สามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล อธิบายและให้เหตุผลการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจน สามารถอ้างเหตุผลโดยใช้ “เนื่องจาก” “เพราะว่า” “ดังนั้น” “เพราะฉะนั้น” ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด มีความสามารถในการให้เหตุผลอยู่ในระดับปานกลาง อธิบายเหตุผลในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้บ้าง สามารถคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้แต่ยังอธิบายเหตุผลไม่ชัดเจน อธิบายและให้เหตุผลการแก้โจทย์ปัญหาได้แต่ยังไม่ชัดเจน อ้างเหตุผลโดยใช้ “เนื่องจาก” “เพราะว่า” “ดังนั้น” “เพราะฉะนั้น” ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องเป็นส่วนมาก ส่วนอีกร้อยละ 30 ของผู้เรียนทั้งหมดยังต้องได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ผู้เรียนกลุ่มนี้จะคาดคะเนคำตอบไม่ได้ รวมทั้งไม่สามารถอธิบายให้เหตุผลการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจน

ด้านการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ จากการสะท้อนผล การจัดการเรียนรู้ พบว่า ร้อยละ 20 ของผู้เรียนทั้งหมด มีความสามารถในการสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอที่ดี สามารถใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งจัดระบบและเชื่อมโยงความคิดผ่านภาษาการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้ ร้อยละ 60 ของผู้เรียน ทั้งหมด มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนออยู่ในระดับปานกลาง การใช้ ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์มีความถูกต้องเป็นส่วนมาก ส่วนการจัดระบบเชื่อมโยง ความคิดผ่านภาษาการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ยังต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม และร้อยละ 20 ของผู้เรียนทั้งหมดยังต้องได้รับการส่งเสริมทักษะในการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ จากผู้สอนอย่างใกล้ชิด ผู้เรียนแปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ได้

ด้านการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่นๆ จากการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ พบว่า ร้อยละ 20 ของผู้เรียนทั้งหมด สามารถ เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ตนเองเคยเรียนไปแล้วกับเนื้อหาสาระใหม่ได้อย่างถูกต้องและ รวดเร็ว เช่น วิธีการคูณจำนวนเต็มสองหลัก การหารจำนวนเต็ม การคูณและการหารระคน ร้อยละ 40 ของผู้เรียนทั้งหมด ยังต้องได้รับการกระตุ้นหรือทบทวนจากผู้สอนจึงจะสามารถเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์ที่ตนเองเคยเรียนไปแล้วกับเนื้อหาสาระใหม่ได้ โดยอาจมีการทบทวนด้วยการแสดง ตัวอย่างให้ดู เช่น ตัวอย่างการคูณและการหารจำนวนเต็มสองหลัก และร้อยละ 40 ของผู้เรียนทั้งหมด ยังเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนไปแล้วกับเนื้อหาสาระใหม่ไม่ได้ ซึ่งผู้สอนจะให้ คำอธิบายและแนะนำอย่างใกล้ชิดจึงจะสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้โดยสาเหตุที่ สำคัญคือ การลืมความคิดรวบยอดต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนไปแล้ว เช่น การคูณ การหาร การคูณและการหารระคน สูตรคูณ

ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จากการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ พบว่า ร้อยละ 30 ของผู้เรียนทั้งหมด สามารถแสดงการหาคำตอบทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่หลากหลาย มีความ คล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิดและความละเอียดลออในการคิด ร้อยละ 50 ของผู้เรียน ทั้งหมด ยังต้องได้รับการกระตุ้นจากผู้สอนและเพื่อนจึงจะสามารถแสดงการหาคำตอบทาง คณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลาย ยังต้องได้รับการพัฒนาและส่งเสริมความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดลออในการคิดมากยิ่งขึ้น ส่วนอีกร้อยละ 20 ของผู้เรียน ทั้งหมด ยังต้องได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์อย่างเร่งด่วน เนื่องจากผู้เรียน กลุ่มนี้ไม่ค่อยตอบสนองต่อการกระตุ้นของผู้สอนมากนัก ซึ่งส่วนมากมักทำกิจกรรมส่วนตัว ในขณะที่ ผู้สอนกำลังดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้หรือในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือทำกิจกรรม การเรียนรู้เป็นกลุ่ม

1.1.3 ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ภายหลังดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้น จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ ภายหลังดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้น จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ซึ่งเป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 18 คน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญภายนอกและผู้วิจัย ได้ร่วมกันสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ในประเด็นความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนส่วนมากคิดเป็นร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมด มีความสุขในการเรียนรู้ในระดับมาก ซึ่งสังเกตได้จากการที่ผู้เรียนเข้าชั้นเรียนตรงตามเวลาที่นัดหมาย หน้าตายิ้มแย้มแจ่มใส มีความกระตือรือร้นและสนุกสนานในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ มีความตั้งใจทำงานทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม มีการตอบคำถามของผู้สอนที่สามารถตอบได้ด้วยเสียงอันดัง ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในชั้นเรียนและที่สำคัญคือผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้สำเร็จ ทั้งที่ทำได้ด้วยตนเองและการได้รับความช่วยเหลือจากผู้สอนและเพื่อน ส่วนผู้เรียนอีกร้อยละ 30 มีความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์น้อยกว่าผู้เรียนกลุ่มแรก ซึ่งจากการสังเกตพบว่า ผู้เรียนกลุ่มนี้จะแสดงพฤติกรรมไม่สนใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ภายในชั้นเรียน แต่จะสนใจสิ่งอื่นๆ แทน เช่น การมีของเล่นส่วนตัวมาเล่นในชั้นเรียนหรือการพูดคุยเรื่องอื่น ในขณะที่เพื่อนคนอื่นกำลังทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน

1.2 การถอดบทเรียนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1

ภายหลังเสร็จสิ้นการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญภายนอกและผู้วิจัย ได้ร่วมกันถอดบทเรียนและสรุปผลการถอดบทเรียนเป็นสองประเด็น ได้แก่ การบูรณาการแนวคิดต่างๆ กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน และแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ปรากฏผลดังนี้

1.2.1 การบูรณาการแนวคิดต่างๆ กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนในรอบที่ 1 ได้นำองค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ การเพิ่มอำนาจ การเรียนรู้จากการปฏิบัติ การเรียนรู้แบบร่วมมือ การคิดไตร่ตรอง แบบปฏิบัติที่ดี และการจัดการความรู้ มาบูรณาการกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนปรากฏผลดังนี้

ด้านพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผู้สอนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในเรื่องของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ดี และวิธีการการสังเกตผลการจัดการเรียนรู้ค่อนข้างน้อย ซึ่งอาจจะเกิดมาจากการที่ผู้สอนแต่ละคนยังไม่คุ้นเคยกันมากนัก เพราะผู้สอนแต่ละคนมาจากต่างกลุ่มโรงเรียนกัน การแสดงความคิดเห็นต่างๆ ของตนเองเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ก็เลยยังมีไม่มากนัก โดยส่วนใหญ่

แล้วผู้สอนมักทำตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ การสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ยังไม่เป็นระบบ ยังขาดการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศประกอบการแสดงความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน มีน้อย

ด้านการเพิ่มอำนาจ พบว่า ผู้สอนส่วนมากยังขาดความเชื่อมั่นในตนเอง ขาดความเชื่อมั่นว่าตนเองมีความรู้ความสามารถและศักยภาพในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยครูคนหนึ่งพูดว่า “โอ้เราก็ไม่ค่อยรู้เรื่องเท่าไรเรื่องการวิจัยอะไรนี้ เขาให้ไปอบรมก็ไปตามที่เขาสั่ง กลับมาก็ไม่ได้ทำอะไร ก็ยังไม่รู้ว่าจะทำได้แค่ไหน” นอกจากนี้ยังคิดว่าการวิจัยและพัฒนาบทเรียนครั้งนี้ เป็นงานที่ผู้วิจัยมาขอความร่วมมือเพื่อทำวิจัยในระดับปริญญาเอก โดยจะไม่ค่อยแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นต่างๆ เท่าที่ควร ผู้สอนมักพูดเสมอว่า “แล้วแต่ใจน้องจะให้พี่ทำอะไรให้บอกมาเลย” ซึ่งหมายถึงผู้วิจัย จะมีผู้สอนเพียงคนเดียวเท่านั้นที่แสดงความคิดเห็นอย่างสม่ำเสมอซึ่งมีทั้งที่เห็นด้วยกับผู้วิจัยและไม่เห็นด้วยกับผู้วิจัย เช่น ประเด็นการกำหนดเวลาเรียนในแต่ละหัวข้อ การออกแบบระบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังพบว่าครูยังขาดความเชื่อมั่นในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้วิจัยพบว่า ครูบางท่านเลียนแบบกิจกรรมการเรียนรู้มาจากหนังสือเรียนของสำนักพิมพ์ต่างๆ มาเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนครั้งนี้ ซึ่งจากการพูดคุยพบว่าปัญหาเกิดมาจากครูไม่มั่นใจว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่ตนจะออกแบบนั้นจะไม่ดีเท่าที่มีในหนังสือ ซึ่งผู้วิจัยได้ชี้แจงและให้กำลังใจว่าทักษะการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ต้องได้รับการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องทั้งนี้เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ มีความเหมาะสมกับผู้เรียนซึ่งมีลักษณะเฉพาะแตกต่างจากผู้เรียนในโรงเรียนอื่นๆ มากที่สุด

ด้านการเรียนรู้จากการปฏิบัติ จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียน โดยบูรณาการกับกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติ พบว่า ผู้สอนสามารถกำหนดปัญหาในการจัดการเรียนรู้และเนื้อหาที่เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน แต่จะมีปัญหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหาอย่างรอบด้านและการกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาคือเป็นระบบชัดเจน สำหรับการจัดตั้งกลุ่มเรียนรู้ค่อนข้างเป็นไปด้วยความยากลำบากเนื่องจากครูยังไม่ให้ความร่วมมือมากนักในช่วงแรกของการวิจัย ด้วยเหตุนี้การตั้งกลุ่มเรียนรู้ที่มีความชัดเจนจึงเกิดขึ้นภายหลัง การเริ่มต้นการวิจัยและพัฒนาบทเรียนระยะหนึ่ง นอกจากนี้ในด้านกระบวนการตั้งคำถามและคิดไตร่ตรองนั้น ผู้สอนยังต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพราะครูจะไม่ค่อยตั้งคำถามกับสิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน เช่น การที่ผู้เรียนบางคนไม่เข้าใจการคิดร้อยละ ผู้สอนสามารถระบุได้ว่าผู้เรียนคนนั้นไม่สามารถคิดร้อยละได้ แต่ผู้สอนมักไม่ค่อยตั้งคำถามต่อไปอีกว่าเพราะเหตุใดผู้เรียนจึงไม่เข้าใจ มีเทคนิควิธีการอธิบายหรือสอนอย่างไรที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจได้ อีกทั้งจะพูดเสมอว่า “ต่อให้อธิบายยังไงเขาไม่รู้เรื่องหรอก” “บางทีก็ต้องปล่อยไปขึ้นรถก็จะสอนไม่ทัน” ส่วนในเรื่องการให้พันธะสัญญา

ที่จะเรียนรู้ร่วมกัน ความตั้งใจในการเรียนรู้และการสนับสนุนการเรียนรู้ของกลุ่มผู้สอนสามารถปฏิบัติได้เป็นอย่างดี ทุกคนมีความตั้งใจจริงในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทุกขั้นตอน โดยอาจจะมีช่วงแรกเท่านั้นที่สมาธิในการทำงานของผู้สอนไม่ค่อยดีเนื่องจากประสพภัยน้ำท่วม ซึ่งครูจะพูดว่า “วันนี้ทำกิจกรรมอะไรบ้างน้อง อยากทำให้เสร็จเร็วๆ เพราะจะต้องไปชนของหนีน้าอีก”

ด้านการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนได้นำการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า ผู้สอนส่วนมากสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือได้ แต่อาจมีกิจกรรมที่ไม่ค่อยแปลกใหม่มากนัก ส่วนมากจะเน้นไปที่การจับคู่กันทำงานเป็นหลัก ส่วนในขั้นของการจัดการเรียนรู้ซึ่งเน้นเฉพาะแผนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นจุดเน้นนั้น บางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างขาดการส่งเสริมทักษะกระบวนการกลุ่มของผู้เรียน ส่วนมากมักให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มกันแล้วจากนั้นสมาชิกกลุ่มก็จะต่างคนต่างทำงานตามที่กลุ่มมอบหมายแล้วนำผลงานมารวมกันยังขาดการร่วมกันคิด นอกจากนี้การจัดกลุ่มผู้เรียนยังมีจำนวนมากเกินไป ประมาณ 5 – 6 คน ทำให้มีผู้เรียนบางคนเท่านั้นที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจัง ส่วนที่เหลือก็จะทำกิจกรรมส่วนตัวไม่ให้ความสนใจกับภาระงานที่กำหนดให้ นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้เรียนบางกลุ่มมีลักษณะการรวมกลุ่มกันอย่างหลวมๆ กล่าวคือ รวมกันเพื่อให้มีคนครบตามที่กำหนด ขาดการมีเป้าหมายร่วมกัน ผู้เรียนคนหนึ่งพูดว่า “กลุ่มหนู หนูเป็นคนทำคนเดียว” ซึ่งผู้เรียนที่พูดประโยคนี้นี้เป็นผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี แต่ไปอยู่กลุ่มกับเพื่อนที่มีผลการเรียนไม่ดี นอกจากนี้ยังพบว่าบรรยากาศในชั้นเรียนยังขาดการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สำคัญ เช่น การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การเคารพสิทธิและการตัดสินใจของผู้อื่น สำนึกความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ซึ่งจะต้องนำมากำหนดเป็นพันธกิจหลักในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ต่อไป

ด้านการคิดไตร่ตรอง จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียน โดยบูรณาการกับการคิดไตร่ตรอง พบว่า ผู้สอนสามารถกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหาได้ชัดเจน กล่าวคือรู้ว่าปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร แต่ยังไม่สามารถวิเคราะห์สาเหตุอย่างเชื่อมโยงเป็นระบบอันจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ปัญหาผู้เรียนท่องสูตรคูณไม่ได้ การแก้ไขปัญหาคือการให้ผู้เรียนท่องสูตรคูณ ซึ่งจริงๆ แล้วก่อนที่จะให้ผู้เรียนท่องสูตรคูณ จะต้องให้ความคิดรวบยอดของการคูณเสียก่อน ผู้เรียนก็จะท่องสูตรคูณอย่างมีความเข้าใจ ส่วนในด้านอื่น ๆ ครูสามารถทำได้ดี โดยได้รับคำแนะนำจากผู้วิจัยบ้างเล็กน้อย

ด้านแบบปฏิบัติที่ดี จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียน โดยบูรณาการกับแบบปฏิบัติที่ดี พบว่า ผู้สอนสามารถเรียนรู้จากผู้เป็นแบบปฏิบัติที่ดีได้ ซึ่งในทีมผู้สอนจะมีผู้สอนท่านหนึ่งที่ถือว่าเป็นแบบปฏิบัติที่ดี ที่จะเป็นแหล่งเรียนรู้ของผู้สอนคนอื่นๆ ทั้งในด้านการวางแผน

การจัดการเรียนรู้ การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามแบบปฏิบัติที่ดีจะถ่อมตนว่าไม่มีความรู้ความสามารถ เช่น “หนูก็ไม่ค่อยรู้หรือท้อพี่อาศัยจำๆ เขามาอีกที” “พี่นั้นแหละเก่งไปอบรมอะไรมาตั้งเยอะ” การเรียนรู้จากแบบปฏิบัติที่ดีอีกแหล่งหนึ่งคือผู้เชี่ยวชาญภายนอก ซึ่งมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาตลอดจนมีความเชี่ยวชาญในด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจเป็นอย่างยิ่งซึ่งผู้เชี่ยวชาญภายนอกท่านนี้จะเน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งการคิดวิเคราะห์ และให้เหตุผลในการสรุปเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนซึ่งนับว่าเป็นแบบปฏิบัติที่ดีมาก ส่วนในด้านการสร้างเกณฑ์ การเปรียบเทียบในรอบนี้ผู้สอนได้กำหนดเกณฑ์ที่จะพัฒนาตนเองโดยวิเคราะห์ศักยภาพของตนเองเป็นตัวตั้งก่อนแล้วค่อยๆ กำหนดว่าตนเองจะพัฒนาในด้านใด ซึ่งมีลักษณะค่อยเป็นค่อยไปมากกว่าการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน ส่วนมากมักกำหนดเกณฑ์การพัฒนาตนเองในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

ด้านการจัดการความรู้ จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียน โดยบูรณาการกับการจัดการความรู้ พบว่า ระบบการจัดการความรู้ยังไม่ค่อยมีประสิทธิภาพมากนัก โดยเฉพาะในมิติของการจัดระบบความรู้และการจัดเก็บความรู้ ซึ่งส่วนมากมักดำเนินการในรูปของความจำมากกว่าการจดบันทึก ส่วนการสร้างความรู้หรือพัฒนาความรู้ และการประยุกต์ใช้ความรู้ก็ยังคงได้รับการพัฒนาซึ่งส่วนมากครูมักใช้ความรู้ของผู้อื่นมาจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนตนเอง เช่น การนำกิจกรรมการเรียนรู้ หรือแบบทดสอบที่มีอยู่ในหนังสือมาใช้กับนักเรียน แต่ในด้านการกระจายความรู้ผู้สอนสามารถดำเนินการได้ดี โดยความรู้ในส่วนมากเป็นการรายงานผลการสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนดั่งนั้นในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 จึงต้องให้ความสำคัญกับการจัดการความรู้ให้มากยิ่งขึ้น

1.2.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

การถอดบทเรียนจากการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 ได้ความรู้ที่เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

1. การเขียนความคิดรวบยอดหลักของแผนการจัดการเรียนรู้ต้องมีองค์ประกอบที่แสดงถึงคุณภาพของการจัดการเรียนรู้อย่างน้อย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ความคิดรวบยอด 2) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และ 4) กระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การเขียนในลักษณะนี้จะทำให้กระบวนการจัดการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีเป้าหมายและมีแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน ผู้สอนใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. การเขียนสาระสำคัญ (main concept) ควรเขียนองค์ความรู้ที่เป็นความรู้ฝังลึก (deep knowledge) เช่น บทนิยาม ทฤษฎี กฎ สูตร หลักการ เนื่องจากความรู้ฝังลึกลักษณะนี้จะเป็นแก่นของความรู้ที่ใช้ในการเรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนขึ้น

3. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ควรพิจารณาให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ การกำหนดจุดประสงค์ที่ดีต้องมีความเป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม นอกจากนี้ทุกจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องสามารถวัดและประเมินผลได้อย่างชัดเจนเป็นระบบ มีเครื่องมือการประเมินที่มีคุณภาพ หลักการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมงควรยึดหลัก ความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่จัดการเรียนรู้ ความชัดเจน รัดกุม และเป็นรูปธรรมที่แสดงความสามารถของผู้เรียนว่าผู้เรียนสามารถทำอะไรได้บ้างภายหลังการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ควรกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้มีความเฉพาะเจาะจง โดยเฉพาะจุดประสงค์การเรียนรู้ทางด้านคุณธรรมจริยธรรมและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไม่ควรกำหนดครบทุกด้านในหนึ่งแผนการจัดการเรียนรู้เพราะจะทำให้ไม่สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างครบถ้วนในช่วงระยะเวลาหนึ่งชั่วโมง แต่ผู้สอนควรวิเคราะห์เนื้อหาสาระและผู้เรียนว่าเขาควรได้รับการพัฒนาความรู้ ความคิด คุณธรรมจริยธรรม / คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตลอดจนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านใดเป็นสำคัญ

4. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ผู้เรียน เช่น พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและจำเป็นในการเรียนรู้เนื้อหาสาระที่จะดำเนินการจัดการเรียนรู้ การใช้สมองในการเรียนรู้ จากนั้นจึงออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน โดยใช้ข้อมูลจากผู้เรียนเป็นสารสนเทศในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ถ้ามีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้เรียนรู้ร่วมกัน ควรแบ่งผู้เรียนกลุ่มละ 3 – 4 คน เท่านั้น ถ้ามากกว่านี้จะทำให้กระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มไม่ประสบความสำเร็จ และควรส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การเคารพสิทธิและการตัดสินใจของผู้อื่น สำคัญความรับผิดชอบต่อส่วนรวม นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดลำดับให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ได้แก่ 1) การทบทวนความรู้เดิม 2) การสร้างความรู้ในเนื้อหาสาระใหม่ และ 3) การสรุปให้เป็นความรู้ฝังลึก บทบาทการทำกิจกรรมการเรียนรู้ควรอยู่ที่ผู้เรียนมากกว่าผู้สอน ผู้เรียนควรได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ผู้สอนควรให้คำแนะนำ ชี้แนะ และอธิบายเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนมากกว่าการบอกหรือการเฉลยคำตอบในทันที

5. การใช้คำถามในระหว่างการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งที่มีความสำคัญในอันที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างชัดเจน คำถามที่มีประสิทธิภาพควรเป็นคำถามในเชิงวิเคราะห์ หรือการคาดการณ์ในอนาคต การคาดคะเนคำตอบประกอบเหตุผล และการคิดหาคำตอบควรจะต้องเชื่อมโยงกับความรู้เดิมในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ตลอดจนความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น นอกจากนี้คำถามที่ดีควรเป็นคำถามที่สามารถขยายโลกทัศน์ของผู้เรียนให้กว้างไกลออกไปนอกเหนือจากความรู้ในหนังสือให้เป็นความรู้ในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น การถามว่า “การซื้อของที่มีการลดราคาควรให้ความระมัดระวังในเรื่องใดบ้าง” “การซื้อของชนิดเดียวกันที่มีราคาแพงกับราคาถูควรให้ความสำคัญกับสิ่งใด”

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน การออกแบบระบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ต้องทำควบคู่กับการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลร่วมกันในกลุ่มผู้สอน จะต้องมีความชัดเจนในด้านการให้คะแนน และการแปลความหมายของคะแนน เครื่องมือวัดและประเมินผลควรสอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่จัดการเรียนรู้ นอกจากนี้จะต้องนำกระบวนการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงโดยเฉพาะการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมาใช้ให้มากขึ้น เครื่องมือการวัดและเกณฑ์การประเมินต้องมีความชัดเจนและถูกต้องตามหลักวิชาการ

1.2.3 แนวทางการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้

ก่อนการกำหนดแนวทางการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ที่ผู้สอนร่วมกันพัฒนาขึ้นในขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 ผู้สอนได้ดำเนินการทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดซึ่งมีลักษณะดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เรื่อง ทศนิยม กับร้อยละ จำนวน 1 ชั่วโมง
(การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์)

1.สาระสำคัญ

ทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์(%)ได้

2.จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งในรูปร้อยละหรือ เปอร์เซ็นต์ได้
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
4. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ
5. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
7. มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ได้แก่
การทำงานอย่างเป็นระบบรอบคอบ มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ
มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

3. สาระการเรียนรู้

การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้อยู่ในรูปของร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์(%)

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ทบทวนการเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้อยู่ในรูปเศษส่วน โดยครูกำหนดทศนิยมให้ผู้เรียนช่วยกันเขียนเป็นเศษส่วน เช่น

$$\begin{array}{rcl} 0.15 & = & \frac{15}{100} \\ 0.75 & = & \frac{75}{100} \\ 0.86 & = & \frac{86}{100} \end{array}$$

2. ผู้สอนเขียนทศนิยมบนกระดาน เช่น 0.46 ให้นักเรียนตอบคำถาม ต่อไปนี้

- 0.46 เขียนเป็นเศษส่วนได้เท่าไร $\left(\frac{46}{100}\right)$
- $\frac{46}{100}$ เขียนเป็นร้อยละได้เท่าไร (ร้อยละ 46)
- $\frac{46}{100}$ เขียนโดยใช้สัญลักษณ์ % ได้อย่างไร (46%)
- 0.46 เท่ากับร้อยละ 46 หรือไม่ (เท่ากัน)

ผู้เรียนและครูช่วยกันสรุปความสัมพันธ์ของ 0.46 ได้ดังนี้

$$0.46 = \text{ร้อยละ } 46 \text{ หรือ } 46\%$$

3. ผู้เรียนช่วยกันกำหนดทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งอีก 2 – 3 จำนวน แล้วช่วยกันเขียนให้อยู่ในรูปของร้อยละ และเขียนเป็น % เช่น

$$0.28 = \text{ร้อยละ } 28 \text{ หรือ } 28\%$$

$$0.97 = \text{ร้อยละ } 97 \text{ หรือ } 97\%$$

4. ผู้เรียนเข้ากลุ่มร่วมกันตั้งโจทย์ทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง 10 ข้อ แล้วช่วยกันเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปของร้อยละและเปอร์เซ็นต์ (%) เสร็จแล้วตัวแทนกลุ่มนำผลงานเสนอหน้าชั้น นักเรียนกลุ่มอื่นคอยตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าข้อใดผิดคอยช่วยแก้ไขให้ถูกต้อง

5. ผู้เรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุปทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งสามารถเขียนแสดงในรูป ร้อยละ หรือ % ได้ โดยเปลี่ยนทศนิยมให้อยู่ในรูปของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 100 ก่อน

6. ผู้เรียนเข้ากลุ่มและร่วมกันทำใบกิจกรรมประจำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 แล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อนและนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

7. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาการเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้อยู่ในรูปของร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์(%)

5. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

ใบกิจกรรมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้อยู่ในรูปของร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์(%)

6. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผล	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งในรูปร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ได้	ตรวจการทำงานใบกิจกรรมด้านความรู้	แบบตรวจใบกิจกรรมด้านความรู้	ผลการประเมินมีความถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ตรวจใบกิจกรรมด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	แบบตรวจใบกิจกรรมด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ผลการประเมินอยู่ในระดับดีขึ้นไป
3. มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	ตรวจใบกิจกรรมด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	แบบตรวจใบกิจกรรมด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	ผลการประเมินอยู่ในระดับดีขึ้นไป
4. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ	ตรวจใบกิจกรรมด้านการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ	แบบตรวจใบกิจกรรมด้านการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ	ผลการประเมินอยู่ในระดับดีขึ้นไป
5. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ	ตรวจใบกิจกรรมด้านการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ	แบบตรวจใบกิจกรรมด้านการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ	ผลการประเมินอยู่ในระดับดีขึ้นไป
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ตรวจใบกิจกรรมด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	แบบตรวจใบกิจกรรมด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลการประเมินอยู่ในระดับดีขึ้นไป
7. มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามกลุ่มสาระคณิตศาสตร์	สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	ผลการประเมินอยู่ในระดับดีขึ้นไป

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ผลการจัดการเรียนรู้

1) คุณภาพผู้เรียน

.....

.....

.....

2) คุณภาพการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

3) คุณภาพสื่อการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

4) คุณภาพการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

7.2 ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

(ลงชื่อ)

(.....)

ผู้สอน

8. ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็น

.....

.....

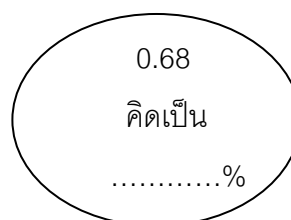
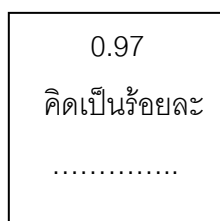
.....

(ลงชื่อ) ผู้บริหารสถานศึกษา
(.....)

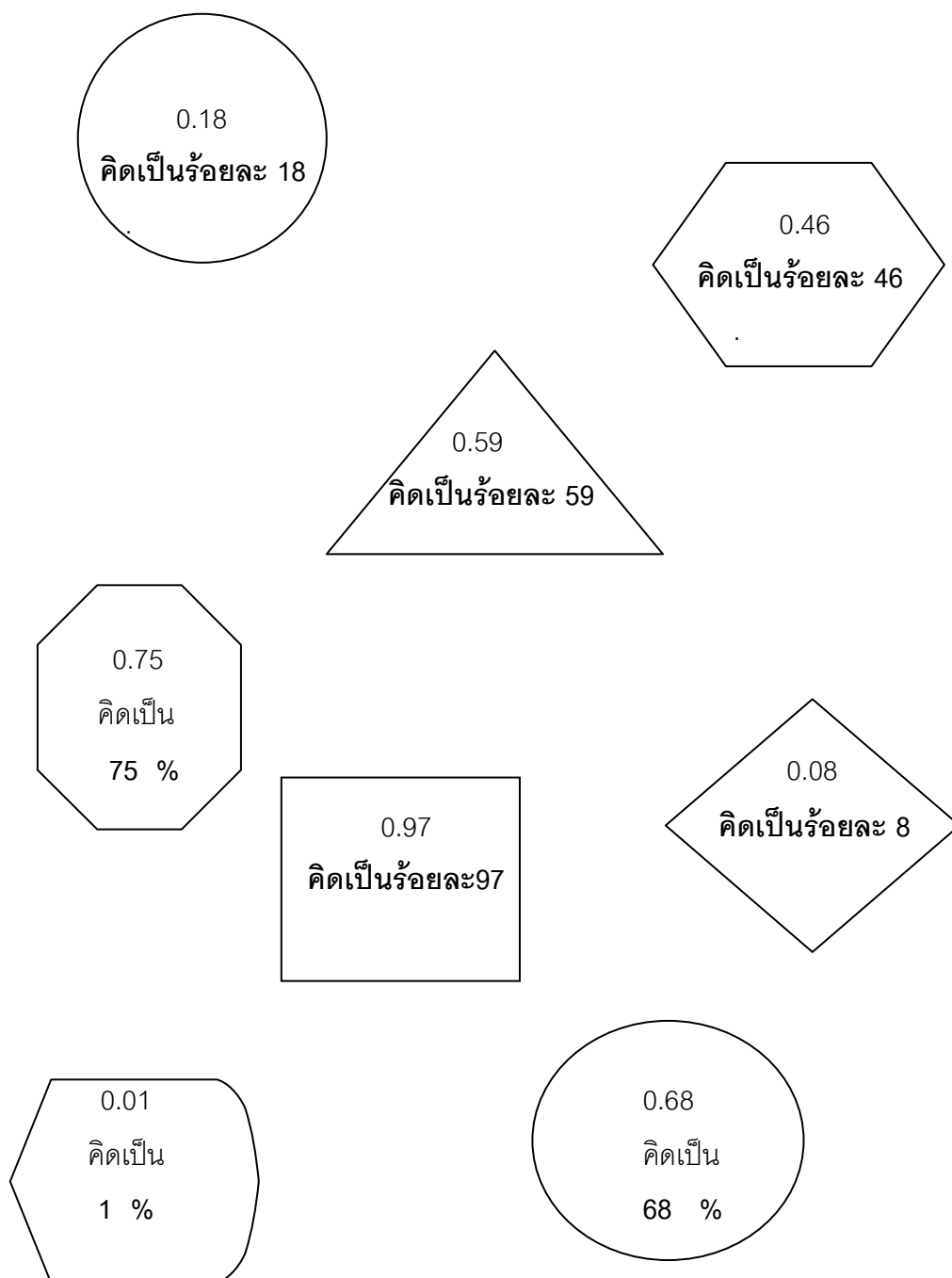
ใบกิจกรรมที่ 8 หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
เรื่อง การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้อยู่ในรูปของร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์(%)

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเปลี่ยนทศนิยมเป็นร้อยละ หรือเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) พร้อมทั้งตกแต่งภาพ
ให้สวยงามตามจินตนาการ



เฉลี่ยไปกิจกรรมที่ 8 หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
เรื่อง การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้อยู่ในรูปของร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์(%)



แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุข

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุขเมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	แสดงความคิดเห็น	เสนอแนะข้อดีจะแจ้งให้	ดูกับกิจกรรม	ทำกับกิจกรรม	หรือได้รับ	สนใจเรียน	มีแบบ	มีแบบ	มีแบบ	มีแบบ	มีแบบ	มีแบบ	มีแบบ	มีแบบ	มีแบบ	มีแบบ
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	

ลงชื่อ

ผู้สังเกต

..... / /

แบบบันทึกสรุปผลการจัดการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง

ที่	ชื่อ - สกุล	ความรู้		ทักษะกระบวนการ					คุณลักษณะ					
		คะแนน	ผลการประเมิน	แก้ปัญหา	ให้เหตุผล	การสื่อสาร	เชื่อมโยง	สร้างสรรค์	ระบบรอบคอบ	วินัย	รับผิดชอบ	วิจารณ์ญาณ	เชื่อมั่น	เจตคติ
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

ลงชื่อ ผู้บันทึก
(.....)

ผลจากการวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ที่ผู้สอนร่วมกันพัฒนาขึ้นในขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 ทำให้ได้ข้อสรุปแนวทางการปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. เพิ่มหัวข้อ “ความคิดรวบยอดหลัก” ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้โดยเขียนเป็นผังมโนทัศน์ (mind mapping) แสดงประเด็นหลัก 4 ประเด็น ได้แก่ 1) สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์) 2) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) คุณลักษณะ และ 4) กระบวนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความชัดเจนในขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้
2. ทบทวนความถูกต้องของสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์อีกครั้งโดยให้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและเป็นที่น่าเชื่อถือได้ หากพบว่าสาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ใดมีความผิดพลาดหรือยังไม่ชัดเจนต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องชัดเจนก่อนนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2
3. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ควรกำหนดข้อที่ผู้สอนต้องการจัดการเรียนรู้ให้เกิดผลกับผู้เรียนอย่างแท้จริง จุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดแต่ละข้อจะต้องสะท้อนออกมาเป็นกิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจน
4. กิจกรรมการเรียนรู้ควรเน้นกระบวนการคิดของผู้เรียนให้มากขึ้น รวมทั้งการบูรณาการทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์เข้าไปในกิจกรรมการเรียนรู้ ตรงตามความถนัดและความสนใจของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น
5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ควรใช้แบบทดสอบจะเหมาะสมกว่าการประเมินจากใบงานของผู้เรียนแต่ละคน เนื่องจากอาจไม่ได้ข้อมูลที่เป็นจริง โดยอาจทำเป็นแบบทดสอบเลือกตอบประจำแผนการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เกณฑ์ให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขควรเขียนคำนิยามไว้ในเอกสารด้วย เพื่อความเข้าใจที่ตรงกันในขั้นตอนการประเมินผู้เรียนระหว่างผู้สอนทั้ง 6 คน

ผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนในรอบที่ 2 ดำเนินการในระหว่างวันที่ 16 ธันวาคม 2549 ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2550 มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงและใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ทั้งหมดจำนวน 19 แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างความคิดรวบยอด การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทั้ง 6 คน ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนของตนเองในเวลาทำงานปกติกับกลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ซึ่งเป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 120 คน เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้วจึงดำเนินการประเมินประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนครั้งที่ 2 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน

2.1.1 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนจำนวน 6 คน จากการประเมินตนเอง ปรากฏผลดังตาราง 16 ต่อไปนี้

ตาราง 16 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนจากการประเมินตนเอง

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		I	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
	ความสามารถด้านหลักสูตร				
1	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	2.67	0.52	ดี
2	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	2.67	0.52	ดี
3	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	2.83	0.41	ดี
4	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	2.83	0.41	ดี

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
5	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	2.83	0.75	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	2.77	0.50	ดี
<i>ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน</i>					
6	วิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	2.83	0.41	ดี
7	วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	2.83	0.98	ดี
8	วิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	2.50	0.84	ดี
9	วิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	2.83	0.98	ดี
10	นำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้	4	2.50	0.84	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	2.70	0.79	ดี
<i>ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรม</i>					
<i>การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล</i>					
11	กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้อง กับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้	4	2.50	0.55	ดี
12	ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียน ได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู	4	2.67	0.82	ดี
13	เลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ได้เหมาะสม กับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน	4	3.00	0.63	ดี
14	วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น สำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4	2.50	0.55	ดี
15	จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	2.67	0.52	ดี

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ผลการประเมิน			
		I	$\bar{X}$	S.D.	แปล ความหมาย
16	ประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และได้สารสนเทศสำหรับการพัฒนาผู้เรียน	4	2.83	0.41	ดี
17	นำผลการประเมินมาใช้พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้และให้ผู้เรียนให้สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ	4	2.67	0.52	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	2.69	0.56	ดี
ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้					
18	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน	4	2.67	0.52	ดี
19	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของการจัดการเรียนรู้	4	2.67	0.52	ดี
20	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้	4	2.50	0.55	ดี
21	วิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4	2.50	0.55	ดี
22	วิเคราะห์จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้	4	2.67	0.52	ดี
23	เสนอแนวทางแนวทางการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4	2.67	0.52	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	2.61	0.49	ดี
ความสามารถด้านความเป็นครู					
24	พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ	4	2.83	0.41	ดี
25	ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	2.92	0.29	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน		4	2.71	0.57	ดี

จากตาราง 16 พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.71 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 โดยมีผลการประเมินด้านความเป็นครูสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.92 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 ซึ่งอยู่ในระดับดี และด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ น้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.61 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ซึ่งอยู่ในระดับดีเช่นเดียวกัน และเมื่อวิเคราะห์จำแนกเป็นรายด้านปรากฏผลดังนี้

ด้านความสามารถด้านหลักสูตร มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.77 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร รายการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 เท่ากัน ซึ่งอยู่ในระดับดี และรายการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 ซึ่งอยู่ในระดับดีเช่นเดียวกัน ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และรายการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การวิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 เท่ากัน ซึ่งอยู่ในระดับดี รายการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ และรายการวิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.98 ซึ่งอยู่ในระดับดีเช่นเดียวกัน ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การวิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ และรายการนำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.84 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.69 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การเลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การกำหนดจุดประสงค์

การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ และรายการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.61 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน รายการวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ รายการวิเคราะห์จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้และรายการเสนอแนวทางแนวทางการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 เท่ากัน ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ และรายการวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านความเป็นครู มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.92 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน
จำนวน 6 คน จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก ปรากฏผลดังตาราง 17 ต่อไปนี้

ตาราง 17 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน
จากการประเมินโดย ผู้เชี่ยวชาญภายนอก

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\overline{X}$	<i>S.D.</i>	แปลความหมาย
ความสามารถด้านหลักสูตร					
1	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	3.00	0.00	ดี
2	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	3.00	0.00	ดี
3	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	2.83	0.41	ดี
4	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	3.00	0.00	ดี
5	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	2.97	0.18	ดี
ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน					
6	วิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	3.00	0.00	ดี
7	วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	3.00	0.00	ดี
8	วิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	3.00	0.00	ดี

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
9	วิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	3.00	0.00	ดี
10	นำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้	4	2.83	0.41	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	2.97	0.18	ดี
<i>ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรม</i>					
<i>การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล</i>					
11	กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้อง กับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้	4	2.67	0.52	ดี
12	ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียน ได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู	4	2.17	0.41	พอใช้
13	เลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ได้เหมาะสม กับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน	4	2.33	0.52	พอใช้
14	วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น สำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4	2.83	0.41	ดี
15	จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	3.00	0.00	ดี
16	ประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และได้สารสนเทศสำหรับการพัฒนาผู้เรียน	4	3.00	0.00	ดี
17	นำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ และผู้เรียนให้สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ	4	3.00	0.00	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	2.71	0.46	ดี

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อ		ข้อความ	ผลการประเมิน			
			I	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้						
18	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน	4	3.00	0.00	ดี	
19	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี	
20	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี	
21	วิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี	
22	วิเคราะห์จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้	4	3.00	0.00	ดี	
23	เสนอแนวทางแนวทางการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4	3.00	0.00	ดี	
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	3.00	0.00	ดี	
ความสามารถด้านความเป็นครู						
24	พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ	4	3.00	0.00	ดี	
25	ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี	
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	3.00	0.00	ดี	
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน		4	2.91	0.29	ดี	

จากตาราง 17 พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.91 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 โดยมีผลการประเมินด้านความเป็นครูสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี และมีผลการประเมินด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล น้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.71 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ซึ่งอยู่ในระดับดี และเมื่อวิเคราะห์จำแนกเป็นรายด้านปรากฏผลดังนี้

ด้านความสามารถด้านหลักสูตร มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.97 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.18 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และรายการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.97 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.18 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ วิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ รายการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ รายการวิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ รายการวิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุด คือ การนำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.71 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รายการประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และได้สารสนเทศสำหรับการพัฒนาผู้เรียน และรายการนำผลการประเมินมาใช้พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้และผู้เรียนให้สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การออกแบบกิจกรรม

การเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครูมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้

ด้านความสามารถในการสะท้อนผลการเรียนรู้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 โดยทุกรายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านความเป็นครู มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 โดยทุกรายการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนจำนวน 6 คน จากการประเมินโดยผู้วิจัย ปรากฏผลดังตาราง 18 ต่อไปนี้

ตาราง 18 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนจากการประเมินโดยผู้วิจัย

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\overline{X}$	<i>S.D.</i>	แปลความหมาย
ความสามารถด้านหลักสูตร					
1	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	3.00	0.00	ดี
2	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	3.00	0.00	ดี
3	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	3.00	0.00	ดี
4	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	2.67	0.52	ดี
5	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	2.93	0.25	ดี
ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน					
6	วิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	2.50	0.55	ดี
7	วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	3.00	0.00	ดี

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			แปล ความหมาย
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	
8	วิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	3.33	0.52	ดี
9	วิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	3.33	0.52	ดี
10	นำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	3.03	0.49	ดี
<i>ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรม</i>					
<i>การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล</i>					
11	กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้อง กับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี
12	ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียน ได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู	4	2.67	0.52	ดี
13	เลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ได้เหมาะสม กับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน	4	2.83	0.41	ดี
14	วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น สำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4	2.83	0.41	ดี
15	จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	3.33	0.52	ดี
16	ประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และได้สารสนเทศสำหรับการพัฒนาผู้เรียน	4	3.00	0.63	ดี
17	นำผลการประเมินมาใช้พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ และผู้เรียนให้สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ	4	3.00	0.63	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	2.95	0.49	ดี

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\overline{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้					
18	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน	4	3.00	0.00	ดี
19	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับ คุณภาพของการจัดการเรียนรู้	4	2.83	0.41	ดี
20	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับ คุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้	4	2.50	0.55	พอใช้
21	วิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผล การเรียนรู้	4	2.33	0.52	พอใช้
22	วิเคราะห์จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับ การจัดการเรียนรู้ของตนเองได้	4	3.00	0.00	ดี
23	เสนอแนวทางแนวทางการพัฒนากระบวนการจัดการ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4	3.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	2.78	0.42	ดี
ความสามารถด้านความเป็นครู					
24	พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ	4	3.67	0.52	ดีมาก
25	ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียน ในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	3.67	0.52	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	3.67	0.49	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน		4	2.98	0.48	ดี

จากตาราง 18 พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.98 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 โดยมีผลการประเมินด้านความเป็นครูสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก และด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ น้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.78 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 ซึ่งอยู่ในระดับดีเช่นเดียวกันและเมื่อวิเคราะห์จำแนกเป็นรายด้านปรากฏผลดังนี้

ด้านความสามารถด้านหลักสูตร มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.93 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และรายการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 เท่ากัน ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.03 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การวิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ และรายการวิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การวิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.95 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน และครูมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.78 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน รายการวิเคราะห์จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้ และรายการเสนอแนวทางแนวทางการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 เท่ากัน ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.33 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้

ด้านความเป็นครู มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 โดยมีผลการประเมินรายการการปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้ และรายการการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ เท่ากัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

2.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์

ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์จำนวน 19 แผนการจัดการเรียนรู้ กับกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยซึ่งเป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 120 คน แล้วดำเนินการทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แล้วเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏผลดังตาราง 19 ต่อไปนี้

ตาราง 19 ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	ค่าสถิติ					
	<i>N</i>	<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	df	<i>t</i>
ก่อนเรียน	120	20	8.74	2.78	119	22.77**
หลังเรียน	120	20	14.09	2.85		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากตาราง 19 พบว่า การทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.74 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.78 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 43.70 และภายหลังการจัดการเรียนรู้พบว่า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์เฉลี่ยเท่ากับ 14.09 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.85 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 70.45 และจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ภายหลังการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ร่วมกันพัฒนาขึ้นตามกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดำเนินการทดสอบหลังเรียนดังกล่าวมีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ความสำเร็จที่กำหนดไว้

ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ภายหลังดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ จำนวน 19 แผนการจัดการเรียนรู้ กับกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยซึ่งเป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 120 คน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญภายนอกภายนอกและผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน ปรากฏผลดังตาราง 20 ต่อไปนี้

ตาราง 20 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผลการประเมิน			แปล ความหมาย
	<i>I</i>	$\bar{x}$	<i>S.D.</i>	
1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	4	2.98	0.88	ดี
2. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	4	2.83	0.85	ดี
3. ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ	4	2.88	0.70	ดี
4. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ	4	2.78	0.77	ดี
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4	2.85	0.77	ดี
รวมทุกด้าน	4	2.86	0.80	ดี

จากตาราง 20 พบว่า ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.86 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80 เมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้านพบว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีผลการประเมินสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.98 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.88 ซึ่งอยู่ในระดับดี รองลงมาคือทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.88 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีผลการประเมินน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.78 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77 ซึ่งอยู่ในระดับดี

2.1.3 ความสุขในการเรียนรู้

ภายหลังดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ จำนวน 19 แผนการจัดการเรียนรู้ กับกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยซึ่งเป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 120 คน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญภายนอกและผู้วิจัย ได้ร่วมกันสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ในประเด็นความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน พบว่า ร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมดมีความสุขในการเรียนรู้ในระดับมาก ซึ่งสังเกตได้จากการที่ผู้เรียนเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและมีหน้าตายิ้มแย้มแจ่มใส มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันกับเพื่อนเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่กำลังเรียนมีความกระตือรือร้นและสนุกสนานในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ มีความตั้งใจทำงานทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม ตอบคำถามต่างๆ ได้ด้วยเสียงอันดัง ตลอดจนการตั้งคำถามเมื่อมีข้อสงสัย นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในชั้นเรียน ได้แก่ การอธิบายความรู้ให้เพื่อนฟัง การออกไปนำเสนอผลงานของตนเองหรือของกลุ่มหน้าชั้นเรียน การช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง และสามารถปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้ได้จนสำเร็จ ร้อยละ 20 ของผู้เรียนทั้งหมด มีความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์น้อย ผู้เรียนกลุ่มนี้จะแสดงพฤติกรรมไม่อยากเรียน เช่น เข้าห้องเรียนสาย ออกนอกห้องเรียนบ่อยหรือมองหน้าออกไปนอกชั้นเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนยังไม่ค่อยร่วมทำกิจกรรมการเรียนรู้มากนัก เช่น เมื่อผู้สอนให้แก้โจทย์ปัญหาผู้เรียนกลุ่มนี้จะนั่งเฉยๆ ขาดความกระตือรือร้น และคอยมองเพื่อนว่าทำได้หรือยัง ถ้าเพื่อนทำได้แล้วก็จะนำมาคัดลอกซึ่งผู้สอนจะต้องใช้วิธีการจูงใจต่างๆ มากเป็นพิเศษ ใช้การอธิบายที่ละเอียดและช้า การให้คำชมเชยเมื่อผู้เรียนแสดงความเข้าใจหรือปฏิบัติงานได้สำเร็จ ผู้เรียนจึงจะมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดีขึ้นและมีความสุขในการเรียนมากขึ้น

2.2 การถอดบทเรียนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2

ภายหลังเสร็จสิ้นการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญภายนอก และผู้วิจัยได้ร่วมกันถอดบทเรียนและสรุปผลการถอดบทเรียนเป็นสองประเด็น ได้แก่ การบูรณาการแนวคิดต่างๆ กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน และแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ปรากฏผลดังนี้

2.2.1 การบูรณาการแนวคิดต่างๆ กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนในรอบที่ 2 ได้นำองค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ การเพิ่มอำนาจ การเรียนรู้จากการปฏิบัติ การเรียนรู้แบบร่วมมือ การคิดไตร่ตรอง แบบปฏิบัติที่ดี และการจัดการความรู้ มาบูรณาการกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนปรากฏผลดังนี้

ด้านพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนสามารถรวมกลุ่มกันทำงานได้ดีขึ้น ผู้สอนรับรู้ถึงประโยชน์และคุณค่าของการรวมกลุ่มกันเป็นพันธมิตร ผู้สอนท่านหนึ่งกล่าวว่า “ถ้ามีการทำงานในลักษณะนี้อีกผมก็จะมาอีก ดีกว่าอยู่บ้านเฉยๆ” ส่วนครูอีกท่านหนึ่งกล่าวว่า “การที่ได้พบปะเพื่อนครู เป็นเครือข่ายกันแบบนี้มันดีมาก เพราะเราจะได้ไปรู้ไปเห็นว่าคนอื่นเขาสอนกันยังไง ดีกว่าที่เราจะต้องมานั่งคิดอยู่คนเดียว” กลุ่มผู้สอนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้มีมากขึ้นอยู่ในระดับที่น่าพอใจ รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นต่างๆ ที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลสารสนเทศ การสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันมีมากและได้นำกลับไปใช้ในชั้นเรียนของแต่ละคน

ด้านการเพิ่มอำนาจ พบว่า ผู้สอนส่วนมากมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น มีความเชื่อมั่นว่าตนเองมีความรู้ความสามารถและศักยภาพในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยครูคนหนึ่งพูดว่า “ความจริงแล้วพี่ก็ทำได้ แต่มันต้องใช้ความพยายามมากๆ เลย เพราะเรามึ่งงานอื่นที่นอกเหนือจากการสอนอีกเยอะ” ผู้สอนมีความคิดว่าสิ่งที่ทำนี้เป็นประโยชน์ต่อตนเองกล้าที่จะถามคำถามกับผู้วิจัย เช่น “น้อง ... พี่จะบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ยังไง ช่วยอธิบายให้พี่ฟังหน่อย” ผู้สอนรับรู้ว่าการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนที่ทำนั้นเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาวิชาชีพของตนเอง ซึ่งผู้สอนคนหนึ่งกล่าวว่า “พี่ว่าพี่จะใช้แผนการสอนนี้แหละไปพัฒนาต่อเป็นการวิจัยในชั้นเรียน” ผู้สอนสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งผู้วิจัยได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ด้านการเรียนรู้จากการปฏิบัติ พบว่า ผู้สอนสามารถกำหนดปัญหาในการจัดการเรียนรู้และเนื้อหาที่เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ของผู้เรียนตลอดจนแนวทางการแก้ไขปัญหาได้อย่างชัดเจน ในรอบนี้มีการจัดตั้งกลุ่มการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น มีการกำหนดหัวหน้ากลุ่มเรียนรู้

และผู้ประสานงานกลุ่มพร้อมทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่ต่างๆ เพื่อให้การวิจัยและพัฒนาบทเรียนประสบความสำเร็จ ในด้านกระบวนการตั้งคำถามและคิดไตร่ตรองนั้นผู้สอนมีพัฒนาที่ดีขึ้น มีการตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบการคิดและตัดสินใจของตนเองมากขึ้น ผู้สอนมีความตั้งใจ ในการทำกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนมากขึ้นซึ่งสังเกตได้จากพฤติกรรมขณะเข้าร่วมการประชุมสัมมนา ทุกคนเตรียมเอกสารต่างๆ มาอย่างครบถ้วน เช่น หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมทั้งเอกสารต่างๆ ที่ผู้วิจัยแจกให้ เช่น การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน นอกจากนี้ยังนำผลงานของตนเองที่ทำมาแล้วมาในการประชุมสัมมนา โดยให้เหตุผลว่าเพื่อต้องการใช้ข้อมูลสารสนเทศในการทำงานก็จะสามารถค้นหาได้ทันที สามารถทำงานได้โดยสะดวก ในรอบนี้ผู้สอนมีสมาธิมากขึ้นเนื่องจากปัญหาน้ำท่วมได้เริ่มเข้าสู่ภาวะปกติแล้ว ทำให้ผู้สอนทุกคนทุ่มเททำงานได้อย่างเต็มที่

ด้านการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า ผู้สอนส่วนมากสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือได้ดีขึ้น มีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้คิดและตัดสินใจร่วมกัน การแบ่งภาระหน้าที่รับผิดชอบทั้งความรับผิดชอบในระดับบุคคลและความรับผิดชอบในระดับกลุ่ม ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม นอกจากนี้ผู้สอนยังได้ สอดแทรกกิจกรรมที่ส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มขึ้น เช่น การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การเคารพสิทธิและการตัดสินใจของผู้อื่น สำนึกความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ในด้านการแบ่งกลุ่มผู้สอนดำเนินการแบ่งกลุ่มผู้เรียนเหลือกลุ่มละ 3 – 4 คน ส่วนมากจะเป็นกลุ่มละ 3 คน เท่านั้น ทั้งนี้ผู้สอนให้เหตุผลว่าการแบ่งผู้เรียนกลุ่มละ 3 – 4 คน จะทำให้แต่ละคนมีหน้าที่ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจน ตลอดจนการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่มจะมีประสิทธิภาพดีกว่าการที่มีสมาชิกหลายๆ ซึ่งผู้สอนกล่าวว่า “3 – 4 คน นี่แหละกำลังพอดี ถ้ามากก็จะไม่ค่อยทำกัน ขอบจับกลุ่มคุยเล่นกันแล้วให้คนเก่งทำคนเดียว”

ด้านการคิดไตร่ตรอง พบว่า ผู้สอนสามารถคิดไตร่ตรองโดยการตั้งคำถามตรวจสอบความคิดและการตัดสินใจของตนเองอย่างสม่ำเสมอในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การทบทวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ดำเนินการโดยการเล่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะการจัดการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนของตนเองให้เพื่อนครูฟังประกอบการอธิบายเหตุผล นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้เพื่อนครูได้ซักถามเพิ่มเติมเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ซึ่งผู้สอนสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพถึงแม้ว่าบางกรณีผู้ตอบคำถามจะไม่สามารถชี้แจงเหตุผลในการคิดและตัดสินใจบางอย่างก็ตาม

ด้านแบบปฏิบัติที่ดี พบว่า ผู้สอนสามารถเรียนรู้จากผู้เป็นแบบปฏิบัติที่ดีได้ดีขึ้นโดยมีการวิเคราะห์ผลการปฏิบัติงานของตนเอง การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาตนเองโดยเปรียบเทียบกับผู้ที่เป็นแบบปฏิบัติที่ดี และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับชั้นเรียนของตนเองได้ การดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนในรอบที่สองทำให้เกิดแบบปฏิบัติที่ดีในด้านอื่นๆ อีก เช่น แบบปฏิบัติที่ดีทางด้านการนำเข้าสู่บทเรียนที่สนุกสนานตื่นเต้นท้าทาย แบบปฏิบัติที่ดีทางด้านการจัดการชั้นเรียน ซึ่งผู้ที่เป็นแบบปฏิบัติที่ดีได้แบ่งปันความรู้และประสบการณ์ของตนเองต่อเพื่อนครูตลอดระยะเวลาการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ส่วนผู้เชี่ยวชาญภายนอกได้ให้ความรู้และสถิติการตั้งคำถามที่จะกระตุ้นความคิดของผู้เรียนที่ผู้สอนจะนำไปปรับใช้กับผู้เรียนที่ตนเองรับผิดชอบ

ด้านการจัดการความรู้ พบว่า ระบบการจัดการความรู้ยังมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยผู้สอนมีทักษะในการสังเกตกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้สำหรับตนเองที่จะใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเองต่อไป นอกจากนี้ยังมีการแลกเปลี่ยนความรู้หรือกระจายความรู้ไปยังเพื่อนครูคนอื่นๆ ทุกครั้งเมื่อมีการประชุมสัมมนาขึ้น โดยจะเล่าปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนและวิธีการแก้ไข ซึ่งผู้สอนคนอื่นจะได้นำไปปรับใช้กับชั้นเรียนของตนเอง

2.2.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

การถอดบทเรียนจากการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ได้ความรู้ที่เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

1. การแบ่งกลุ่มผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดกลุ่มละ 3 – 4 คน เท่านั้นเพราะจะทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถ นอกจากนี้ผู้สอนจะต้องออกแบบภาระงานให้เหมาะสมกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน
2. กิจกรรมการเรียนรู้ต้องมีความเหมาะสมกับระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และควรบูรณาการความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์และธรรมชาติของผู้เรียนโดยใช้ข้อมูลจากขั้นตอนการวิเคราะห์ผู้เรียน เช่น การวิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้ ตลอดจนพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนรู้ต้องเน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติ และแบ่งปัน สิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข และเกิดความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง
3. การให้ความเอาใจใส่ผู้เรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในทันที จะทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองว่ามีคุณค่าต่อผู้สอน ซึ่งจะนำไปสู่การใช้ความ

พยายามในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การแก้ไขปัญหาทางการเรียนรู้ของผู้เรียนจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิควิธีการตรวจสอบว่าผู้เรียนมีปัญหาจุดใด เมื่อทราบแล้วจึงดำเนินการแก้ไขที่สาเหตุซึ่งส่วนมากจะเป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวกเลขสองหลัก การคูณเลขสองหลักหรือปัญหาทางด้านภาษา เช่น ไม่เข้าใจความหมายของกำไร ขาดทุน ลดราคา สิ่งเหล่านี้ผู้สอนจะต้องค้นหาให้พบในการแก้ไขปัญหาทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนควรดำเนินการทันทีภายหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากการวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนภายหลังการจัดการเรียนรู้ เพื่อการให้ผลย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพ

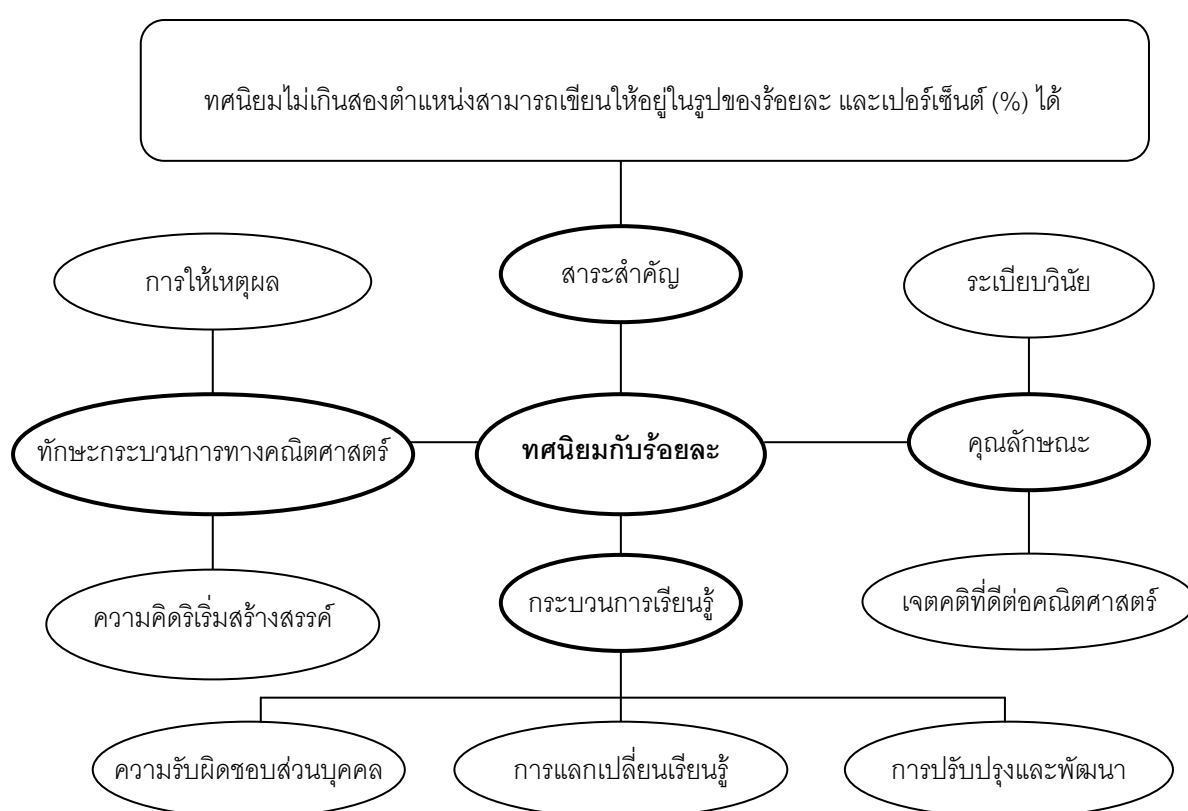
2.2.3 แนวทางการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้

ก่อนการกำหนดแนวทางการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ที่ผู้สอนร่วมกันพัฒนาขึ้นในขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ผู้สอนได้ดำเนินการทบทวนแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดซึ่งมีลักษณะดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 8 หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ จำนวน 1 ชั่วโมง
(การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์)

1. ความคิดรวบยอดหลัก



2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งในรูปร้อยละและเปอร์เซ็นต์ (%) ได้
2. มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. มีระเบียบวินัย
5. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

3. สารการเรียนรู้

การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้อยู่ในรูปของร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (%)

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ทบทวนการเขียนร้อยละและเปอร์เซ็นต์ให้อยู่ในรูปทศนิยมโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้
 - ร้อยละ 20 มีค่าเขียนเป็นทศนิยมได้เท่าใด (0.20 หรือ $\frac{20}{100}$)
 - 35% เขียนเป็นทศนิยมได้เท่าใด (0.30 หรือ $\frac{30}{100}$)
2. ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถามต่อไปนี้
 - 0.15 เขียนเป็นเศษส่วนได้เท่าใด ($\frac{15}{100}$)
 - $\frac{15}{100}$ คิดเป็นร้อยละเท่าใด (ร้อยละ 15)
 - ร้อยละ 15 คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ (15%)
 - ดังนั้น 0.15 คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ (15%)
 - 0.75 คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ (75%)
3. ผู้เรียนช่วยกันกำหนดทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งอีก 2 – 3 จำนวน แล้วช่วยกันเขียนให้อยู่ในรูปของร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ (%)

$(0.28 = \text{ร้อยละ } 28 \text{ หรือ } 28\%)$

$0.97 = \text{ร้อยละ } 97 \text{ หรือ } 97\%)$
4. ผู้เรียนทำกิจกรรม “สัตว์น้อยคอยคู่” โดยครูให้คำอธิบายว่า ให้ผู้เรียนโยงเส้นเชื่อมระหว่างรูปภาพที่มีค่าทศนิยม ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ที่เท่ากัน จากนั้นส่งให้เพื่อนตรวจสอบความถูกต้อง และนำเสนอหน้าชั้นเรียน
5. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของ การเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละ และเปอร์เซ็นต์
6. ผู้เรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ (การเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละ และเปอร์เซ็นต์)

5. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. กิจกรรม “สัตว์น้อยคอยคู่”
2. แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ (การเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละ และเปอร์เซ็นต์) จำนวน 5 ข้อ

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การประเมิน
1. สามารถเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งในรูปร้อยละและเปอร์เซ็นต์ (%) ได้	- การตรวจกิจกรรมสัตว์น้อยคอยคู่ - การตรวจแบบทดสอบ	- เฉลยกิจกรรมสัตว์น้อยคอยคู่ - เฉลยแบบทดสอบ	- ตอบถูกทุกข้อ - ตอบถูก 3 ข้อขึ้นไป
2. มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	- การประเมินความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	- เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	- มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ดี ขึ้นไป
3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	- การประเมินความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	- เกณฑ์การให้คะแนนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี ขึ้นไป
4. มีระเบียบวินัย	- การประเมินความมีระเบียบวินัย	- เกณฑ์การให้คะแนนความมีระเบียบวินัย	- มีระเบียบวินัยอยู่ในระดับ ดี ขึ้นไป
5. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์	- การประเมินการมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์	- เกณฑ์การให้คะแนนการมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์	- มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ดี ขึ้นไป

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ผลการจัดการเรียนรู้

1) คุณภาพผู้เรียน

.....

.....

.....

2) คุณภาพการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

3) คุณภาพสื่อการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

4) คุณภาพการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

7.2 ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

7.3 แนวทางแก้ไข/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) ผู้สอน
(.....)

8. ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) ผู้บริหารสถานศึกษา
(.....)

กิจกรรม “สัตว์น้อยคอยคู่”

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนโยงเส้นเชื่อมระหว่างรูปภาพที่มีคำศัณนิยม ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์
ที่เท่ากันจากนั้นส่งให้เพื่อนตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำกลับมาแก้ไขอีกครั้ง



elephant

0.50



panda

75%



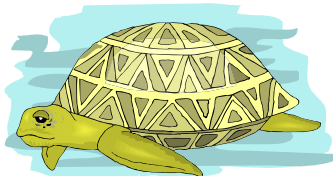
monkey

0.35



bee

0.05



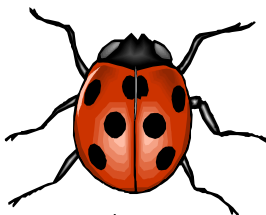
turtle

ร้อยละ 35



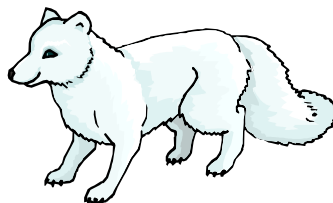
butterfly

50%



bug

0.80



fog

2%



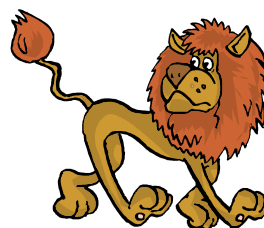
rabbit

0.75



seal

ร้อยละ 2



lion

ร้อยละ 5



tiger

80%

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ
(การเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละและเปอร์เซ็นต์)

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. 0.40 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. ร้อยละ 20
- ข. ร้อยละ 30
- ค. ร้อยละ 40
- ง. ร้อยละ 50

2. 0.68 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 32%
- ข. 68%
- ค. 86%
- ง. 0.68%

3. 0.08 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 98%
- ข. 92%
- ค. 80%
- ง. 8%

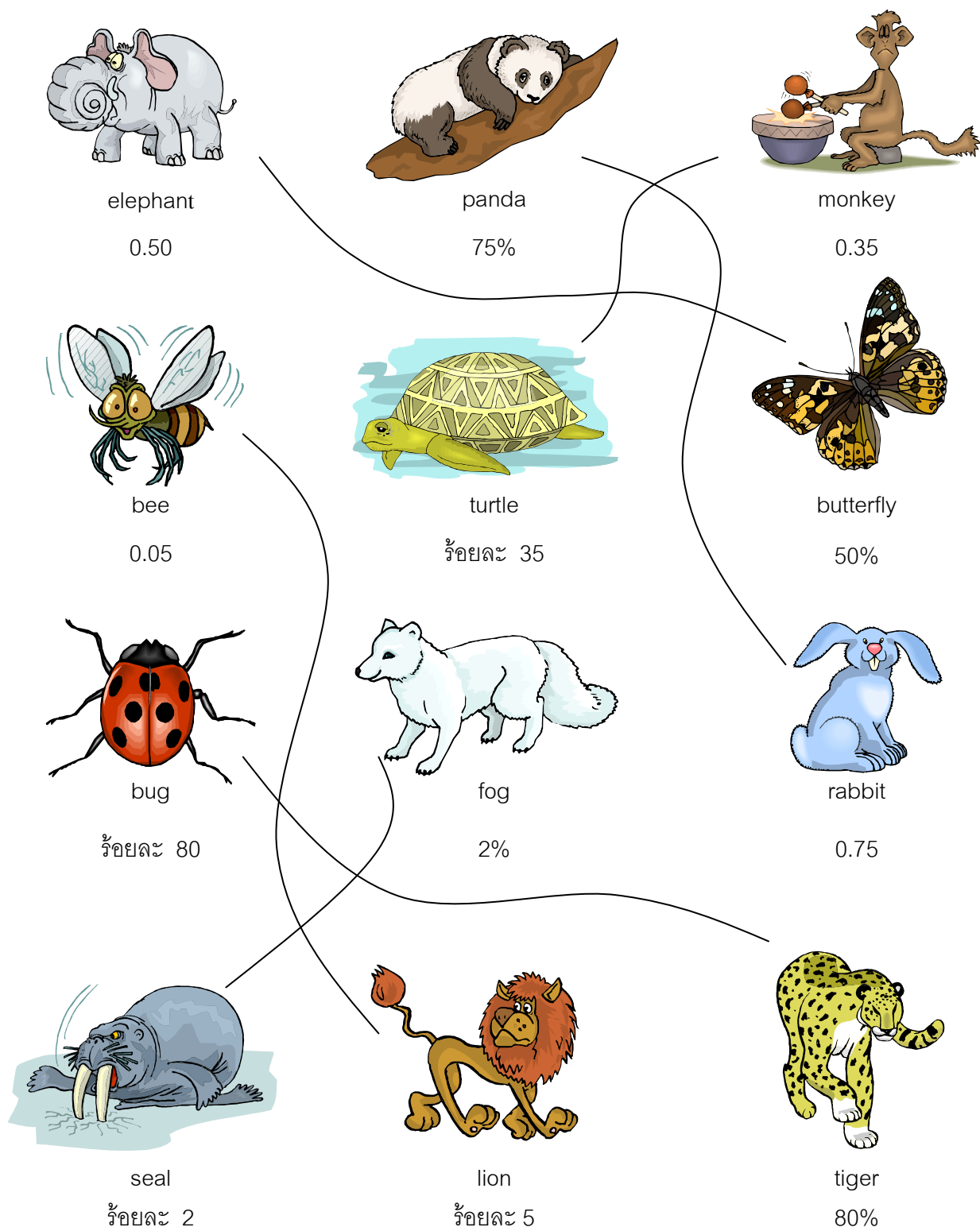
4. 0.01 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. ร้อยละ 1
- ข. ร้อยละ 10
- ค. ร้อยละ 100
- ง. ร้อยละ 1000

5. 0.90 และ 90% มีค่าเท่ากันหรือไม่เพราะเหตุใด

- ก. ไม่เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปที่แตกต่างกัน
- ข. เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปทศนิยมและเปอร์เซ็นต์
- ค. ไม่เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปเปอร์เซ็นต์และทศนิยม
- ง. เท่ากัน เพราะ มีค่าเท่ากับ 100 เหมือนกัน

เฉลยกิจกรรม “สัตว์น้อยคอยคู่”



เฉลยแบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ
(การเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละและเปอร์เซ็นต์)

คำชี้แจง ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. 0.40 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. ร้อยละ 20
- ข. ร้อยละ 30
- ค. ร้อยละ 40
- ง. ร้อยละ 50

2. 0.68 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 32%
- ข. 68%
- ค. 86%
- ง. 0.68%

3. 0.08 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 98%
- ข. 92%
- ค. 80%
- ง. 8%

4. 0.01 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. ร้อยละ 1
- ข. ร้อยละ 10
- ค. ร้อยละ 100
- ง. ร้อยละ 1000

5. 0.90 และ 90% มีค่าเท่ากันหรือไม่เพราะเหตุใด

- ก. ไม่เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปที่แตกต่างกัน
- ข. เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปทศนิยมและเปอร์เซ็นต์
- ค. ไม่เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปเปอร์เซ็นต์และทศนิยม
- ง. เท่ากัน เพราะ มีค่าเท่ากับ 100 เหมือนกัน

เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

นิยาม ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล อธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม และสรุปผลของการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนความสามารถของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	ความสามารถที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	- คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล - อธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม - สรุปผลของการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม
3 ดี	- คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล - ระบุเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้
2 พอใช้	- คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้โดยมีเหตุผลประกอบ
1 ปรับปรุง	- คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้แต่ไม่มีเหตุผลประกอบ

เกณฑ์การให้คะแนนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

นิยาม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ
โดยมีความคล่องแคล่ว มีความยืดหยุ่น และมีความละเอียดลออในการคิด

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้บทประยุทธ์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนความสามารถของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	ความสามารถที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดลออในการคิดได้ด้วยตนเอง
3 ดี	สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดลออในการคิดได้ เมื่อได้รับการกระตุ้น
2 พอใช้	สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดลออในการคิดได้ เมื่อได้รับการยกตัวอย่าง
1 ปรับปรุง	สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดลออในการคิดได้ โดยต้องให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

เกณฑ์การให้คะแนนความมีระเบียบวินัย

นิยาม ความมีระเบียบวินัย หมายถึง การปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความมีระเบียบวินัยของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนคุณลักษณะของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ
3 ดี	ปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อได้รับการกระตุ้น
2 พอใช้	ปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อได้รับการตักเตือน
1 ต้องปรับปรุง	ปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อได้รับคำสั่ง

เกณฑ์การให้คะแนนการมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

นิยาม เจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ หมายถึง มีความตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของคณิตศาสตร์และร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเอง

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินการมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้ บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนคุณลักษณะของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของคณิตศาสตร์ ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น
3 ดี	ตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของคณิตศาสตร์ ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเอง เมื่อได้รับการกระตุ้น
2 พอใช้	ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเอง เมื่อได้รับการตักเตือน
1 ต้องปรับปรุง	ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเอง เมื่อได้รับคำสั่ง

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุข

นิยาม ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกเชิงบวกที่แสดงออกถึงความพอใจ หรือความชอบ ของผู้เรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ เข้าชั้นเรียนตรงเวลา ยิ้มแย้มแจ่มใส กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตอบคำถามด้วยความมั่นใจ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและผู้สอน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุขเมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุข					
		เข้าชั้นเรียนตรงเวลา	ยิ้มแย้มแจ่มใส	กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย	ตอบคำถามด้วยความมั่นใจ	แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและผู้สอน
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

ลงชื่อ

ผู้สังเกต

ผลจากการวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ที่ผู้สอนร่วมกันพัฒนาขึ้นในขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ทำให้ได้ข้อสรุปแนวทางการปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ทบทวนความถูกต้องของสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์อีกครั้งโดยให้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารต่างที่เกี่ยวข้องและเป็นที่น่าเชื่อถือได้ หากพบว่าสาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ใดมีความผิดพลาดหรือยังไม่ชัดเจนต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องชัดเจน

2. ควรนำแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการความรู้มาใช้ในการบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการบันทึกผลให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอดหลักของการจัดการเรียนรู้ซึ่งควรให้สารสนเทศว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ต่อไปนี้อย่างไร

- 2.1 สาระสำคัญหรือความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
- 2.2 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
- 2.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้
- 2.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ผลการวิจัยและพัฒนารอบที่ 3

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนในรอบที่ 3 ดำเนินการในระหว่างวันที่ 29 กุมภาพันธ์ 2550 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2550 มีวัตถุประสงค์เพื่อการปรับปรุงและทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ อีกครั้ง มุ่งเน้นการตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างความคิดรวบยอด การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทั้ง 6 คน ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนของตนเองในเวลาทำงาน ปกติกับผู้เรียนกลุ่มเดียวกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 จำนวน 120 คน เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้วจึงดำเนินการประเมินประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ครั้งที่ 3 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน

3.1.1 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน จำนวน 6 คน จากการประเมินตนเอง ปรากฏผลดังตาราง 21 ต่อไปนี้

ตาราง 21 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนจากการประเมินตนเอง

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
	ความสามารถด้านหลักสูตร				
1	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	3.17	0.41	ดี
2	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	3.00	0.63	ดี
3	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	3.17	0.75	ดี
4	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	3.00	0.00	ดี

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			แปล ความหมาย
		I	$\bar{X}$	S.D.	
5	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	3.50	0.55	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	3.17	0.53	ดี
<i>ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน</i>					
6	วิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	3.00	0.00	ดี
7	วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	3.00	0.89	ดี
8	วิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	2.67	0.82	ดี
9	วิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	3.17	0.75	ดี
10	นำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้	4	2.67	0.52	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	2.90	0.66	ดี
<i>ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล</i>					
11	กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้อง กับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้	4	3.00	0.63	ดี
12	ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียน ได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู	4	2.83	0.75	ดี
13	เลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ได้เหมาะสม กับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน	4	3.00	0.63	ดี
14	วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น สำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4	3.00	0.63	ดี
15	จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	3.00	0.63	ดี

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			แปล ความหมาย
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	
16	ประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และได้สารสนเทศสำหรับการพัฒนาผู้เรียน	4	2.83	0.41	ดี
17	นำผลการประเมินมาใช้พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้และให้ผู้เรียนให้สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ	4	2.83	0.41	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	2.93	0.56	ดี
<i>ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้</i>					
18	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน	4	2.83	0.41	ดี
19	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของการจัดการเรียนรู้	4	2.83	0.41	ดี
20	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้	4	2.67	0.52	ดี
21	วิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4	2.67	0.52	ดี
22	วิเคราะห์จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้	4	3.00	0.00	ดี
23	เสนอแนวทางแนวทางการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4	2.83	0.41	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	2.81	0.40	ดี
<i>ความสามารถด้านความเป็นครู</i>					
24	พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ	4	3.83	0.41	ดีมาก
25	ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	3.50	0.55	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	3.67	0.49	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน	4	3.00	0.58	ดี

จากตาราง 21 พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 โดยมีผลการประเมินด้านความเป็นครูสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก และด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ น้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.81 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 ซึ่งอยู่ในระดับดี และเมื่อวิเคราะห์จำแนกเป็นรายด้านปรากฏผลดังนี้

ด้านความสามารถด้านหลักสูตร มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับดี และรายการความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.90 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การวิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การนำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับดี และการวิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.93 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ การเลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ได้เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน การวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น สำหรับ การเรียนรู้ของผู้เรียน และการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.81 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การวิเคราะห์จุดเด่นและจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ และวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านความเป็นครู มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 โดยผลการประเมินรายการการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก และรายการปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดี แก่ผู้เรียนในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน
จำนวน 6 คน จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญนอก ปรากฏผลดังตาราง 22 ต่อไปนี้

ตาราง 22 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน
จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญนอก

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\overline{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
ความสามารถด้านหลักสูตร					
1	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	3.00	0.00	ดี
2	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	3.00	0.00	ดี
3	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	3.00	0.00	ดี
4	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	3.00	0.00	ดี
5	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	3.00	0.00	ดี
ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน					
6	วิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	3.00	0.00	ดี
7	วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	3.00	0.00	ดี
8	วิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	3.00	0.00	ดี

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
9	วิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	3.00	0.00	ดี
10	นำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	3.00	0.00	ดี
<i>ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรม</i>					
<i>การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล</i>					
11	กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้อง กับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้	4	3.17	0.41	ดี
12	ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียน ได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู	4	3.00	0.00	ดี
13	เลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ได้เหมาะสม กับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน	4	3.00	0.00	ดี
14	วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น สำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4	3.00	0.00	ดี
15	จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	3.00	0.00	ดี
16	ประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และได้สารสนเทศสำหรับการพัฒนาผู้เรียน	4	3.00	0.00	ดี
17	นำผลการประเมินมาใช้พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ และผู้เรียนให้สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ	4	3.00	0.00	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	3.02	0.15	ดี
<i>ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้</i>					
18	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน	4	3.00	0.00	ดี
19	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับ คุณภาพของการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ผลการประเมิน			แปล ความหมาย
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	
20	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับ คุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี
21	วิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผล การเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี
22	วิเคราะห์จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับ การจัดการเรียนรู้ของตนเองได้	4	3.00	0.00	ดี
23	เสนอแนวทางแนวทางการพัฒนากระบวนการ จัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4	3.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	3.00	0.00	ดี
ความสามารถด้านความเป็นครู					
24	พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ	4	3.00	0.00	ดี
25	ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียน ในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	3.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	3.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน		4	3.01	0.08	ดี

จากตาราง 22 พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.01 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 โดยมีผลการประเมินด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล สูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.02 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนด้านอื่นๆ ได้แก่ ความสามารถด้านหลักสูตร ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ และความสามารถด้านความเป็นครู มีผลการประเมิน

เท่ากับ คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี และเมื่อวิเคราะห์จำแนกเป็นรายด้านปรากฏผลดังนี้

ด้านความสามารถด้านหลักสูตร มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 โดยทุกรายการมีผลการประเมินเท่ากัน คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 โดยทุกรายการมีผลการประเมินเท่ากัน คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.02 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนรายการประเมินอื่นๆ มีผลการประเมินเท่ากัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 โดยทุกรายการมีผลการประเมินเท่ากัน คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านความเป็นมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 โดยทุกรายการมีผลการประเมินเท่ากัน คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน
จำนวน 6 คน จากการประเมินของผู้วิจัย ปรากฏผลดังตาราง 23 ต่อไปนี้

ตาราง 23 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน จากการประเมินโดยผู้วิจัย

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
ความสามารถด้านหลักสูตร					
1	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	3.33	0.52	ดี
2	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	3.17	0.41	ดี
3	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	3.50	0.55	ดีมาก
4	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4	3.50	0.55	ดีมาก
5	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	3.67	0.52	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	3.43	0.50	ดี
ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน					
6	วิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	3.00	0.00	ดี
7	วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	3.33	0.52	ดี
8	วิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ	4	3.82	0.41	ดีมาก
9	วิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ	4	3.50	0.55	ดีมาก

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
10	นำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้	4	3.33	0.52	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	3.40	0.50	ดี
<i>ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรม</i>					
<i>การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล</i>					
11	กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้	4	3.50	0.55	ดีมาก
12	ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู	4	3.00	0.63	ดี
13	เลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน	4	3.00	0.63	ดี
14	วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4	3.17	0.41	ดี
15	จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	3.33	0.82	ดี
16	ประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และได้สารสนเทศสำหรับการพัฒนาผู้เรียน	4	3.33	0.52	ดี
17	นำผลการประเมินมาใช้พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้และผู้เรียนให้สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ	4	3.33	0.52	ดี
	ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4	3.24	0.58	ดี
<i>ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้</i>					
18	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน	4	3.33	0.52	ดี
19	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของการจัดการเรียนรู้	4	3.33	0.52	ดี

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ผลการประเมิน			
		<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
20	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับ คุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้	4	3.17	0.41	ดี
21	วิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผล การเรียนรู้	4	3.00	0.63	ดี
22	วิเคราะห์จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับ การจัดการเรียนรู้ของตนเองได้	4	3.83	0.41	ดีมาก
23	เสนอแนวทางแนวทางการพัฒนากระบวนการจัดการ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4	3.83	0.41	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	3.42	0.55	ดี
ความสามารถด้านความเป็นครู					
24	พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ	4	4.00	0.00	ดีมาก
25	ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียน ในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้	4	4.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4	3.83	0.39	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน		4	3.40	0.54	ดี

จากตาราง 23 พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 โดยมีผลการประเมินด้านความเป็นครูสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก และด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล น้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ซึ่งอยู่ในระดับดี และเมื่อวิเคราะห์จำแนกเป็นรายด้านปรากฏผลดังนี้

ด้านความสามารถด้านหลักสูตร มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.43 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ส่วนรายการที่มีผลการประเมิน น้อยที่สุดคือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ วิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.82 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ วิเคราะห์ความถนัดและความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู และรายการเลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ได้เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.42 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 โดยรายการที่มีผลการประเมินสูงที่สุดคือ การวิเคราะห์จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้ และรายการเสนอแนวทางการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ส่วนรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุดคือการวิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ด้านความเป็นครู มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 โดยผลการประเมินทุกรายการมีค่าเท่ากัน คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

3.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน

ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์

ภายหลังดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ที่เป็นจุดเน้น จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ กับกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยซึ่งเป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 120 คน แล้วดำเนินการทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ละ 5 ข้อ ปรากฏผลดังตาราง 24 ดังต่อไปนี้

ตาราง 24 ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ของผู้เรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นจุดเน้น

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เรื่อง	<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	คิดเป็น ร้อยละ
3	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางศ์)	5	3.98	0.88	79.60
4	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางศ์) ต่อ	5	4.16	1.18	83.20
5	เศษส่วนกับร้อยละ	5	3.73	0.90	74.60
7	ทศนิยมกับร้อยละ (การเขียนร้อยละและเปอร์เซ็นต์ให้อยู่ในรูปทศนิยม)	5	4.50	0.62	90.00
8	ทศนิยมกับร้อยละ (การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้เป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์)	5	4.33	0.69	86.60
10	โจทย์ปัญหาร้อยละ	5	4.71	0.61	94.20
13	กำไร – ขาดทุน	5	3.33	1.15	66.60
18	การหาร้อยละ	5	3.83	1.34	76.60
19	การหาร้อยละ (ต่อ)	5	3.67	1.23	73.40
รวม		5	4.04	1.04	80.80

จากตาราง 24 พบว่า ภายหลังการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน รวมทุกแผนการจัดการเรียนรู้ เฉลี่ยเท่ากับ 4.04 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.04 คิดเป็นร้อยละ 80.80 เมื่อพิจารณาตาม แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องทศนิยมกับร้อยละ (การเขียนร้อยละและ เปอร์เซ็นต์ให้อยู่ในรูปทศนิยม) มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.5 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 คิดเป็นร้อยละ 90.00 ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง กำไร – ขาดทุน มีคะแนนเฉลี่ย น้อยที่สุดเท่ากับ 3.33 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 คิดเป็นร้อยละ 66.60

ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ภายหลังดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ที่เป็นจุดเน้น จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ กับกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยซึ่งเป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 120 คน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญภายนอกภายนอก และผู้วิจัย ได้ดำเนินการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยใช้เกณฑ์การให้ คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน ปรากฏผลดังตาราง 25 ต่อไปนี้

ตาราง 25 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผลการประเมิน			
	<i>I</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	แปล ความหมาย
1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	4	3.16	0.87	ดี
2. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	4	2.96	0.84	ดี
3. ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ	4	2.99	0.64	ดี
4. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ	4	2.83	0.76	ดี
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4	2.93	0.75	ดี
รวมทุกด้าน	4	2.96	0.79	ดี

จากตาราง 25 พบว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ที่เป็นจุดเน้นสามารถทำให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับดีและเมื่อวิเคราะห์แยกเป็นรายด้าน พบว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีผลการประเมินสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.16 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87 ซึ่งอยู่ในระดับดี รองลงมาคือทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.99 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีผลการประเมินน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 ซึ่งอยู่ในระดับดี เช่นเดียวกัน

3.1.3 ความสุขในการเรียนรู้

ภายหลังดำเนินการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ที่เป็นจุดเน้น จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ กับกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยซึ่งเป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 120 คน ผู้สอนผู้เชี่ยวชาญภายนอกและผู้วิจัยได้ร่วมกันสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ในประเด็นความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน พบว่า ร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมดมีความสุขในการเรียนรู้ในระดับมาก ซึ่งผู้เรียนจะมีพฤติกรรมการเรียนรู้คล้ายคลึงกับการประเมินรอบที่ 2 กล่าวคือ ผู้เรียนจะยิ้มแย้มแจ่มใส พูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่กำลังเรียน กระตือรือร้นและสนุกสนานในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนรู้ทุกกิจกรรมการเรียนรู้ มีความตั้งใจทำงานทั้งงานตามที่ได้รับมอบหมายทั้งจากเพื่อนและครูตอบคำถามต่างๆ ได้ด้วยเสียงอันดัง การตั้งคำถามเมื่อมีข้อสงสัย นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในชั้นเรียน ผู้เรียนจะมีความสุขมากเมื่อได้อธิบายความรู้ให้เพื่อนฟังหรือได้ออกไปนำเสนอผลงานของตนเองหรือของกลุ่มหน้าชั้นเรียน การช่วยเหลือเพื่อนและเมื่อสามารถปฏิบัติการกิจกรรมการเรียนรู้ได้จนสำเร็จ ร้อยละ 20 ของผู้เรียนทั้งหมด ยังมีความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์น้อยกว่าผู้เรียนกลุ่มแรก ผู้เรียนกลุ่มนี้ก็จะแสดงพฤติกรรมเหมือนกับการประเมินในรอบที่ 2 ที่แสดงอาการไม่อยากเรียน โดยมักจะเข้าห้องเรียนสาย มองหน้าออกไปนอกชั้นเรียนบ่อยครั้ง หรือมีกิจกรรมส่วนตัวมาทำขณะที่ผู้สอนกำลังดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่ค่อยร่วมทำกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนก็ได้ใช้วิธีการจูงใจต่างๆ ผู้เรียนจึงจะมีพฤติกรรมเรียนรู้ที่ดีขึ้นและมีความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้น

3.2 การถอดบทเรียนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3

ภายหลังเสร็จสิ้นการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญภายนอก และผู้วิจัยได้ร่วมกันถอดบทเรียนและสรุปผลการถอดบทเรียนเป็นสองประเด็น ได้แก่ การบูรณาการแนวคิดต่างๆ กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน และแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ปรากฏผลดังนี้

3.2.1 การบูรณาการแนวคิดต่างๆ กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนในรอบที่ 3 ได้นำองค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ การเพิ่มอำนาจ การเรียนรู้จากการปฏิบัติ การเรียนรู้แบบร่วมมือ การคิดไตร่ตรอง แบบปฏิบัติที่ดี และการจัดการความรู้ มาบูรณาการกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนปรากฏผลดังนี้

ด้านพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ พบว่า การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กระบวนการจัดการเรียนรู้และการสังเกตผลการจัดการเรียนรู้ระหว่างผู้สอนมีมากยิ่งขึ้น ทุกคนจะมีข้อมูลเชิงประจักษ์มาสนับสนุนการแสดงความคิดเห็นต่างๆ ของตนเอง เช่น ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้และสิ่งที่แต่ละคนเกิดการเรียนรู้ที่เป็นระบบมากขึ้น และที่สำคัญคือผู้สอนแต่ละคนได้นำผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และแนวคิดที่ได้ จากการรวมกลุ่มทางวิชาการไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของตนเองต่อไป

ด้านการเพิ่มอำนาจ พบว่า ผู้สอนทุกคนมีพัฒนาการของการจัดการเรียนรู้สูงขึ้นและกล้าคิดวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ๆ มีความมุ่งมั่นที่จะปฏิบัติตามการจัดการเรียนรู้ของตนเองให้ประสบความสำเร็จ มีความเชื่อมั่นว่าตนเองมีศักยภาพและความสามารถในการกระทำสิ่งต่างๆ สูงขึ้น อีกทั้งมีความไว้วางใจซึ่งกันและกันและพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา สามารถเปลี่ยนแปลงเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ของตนเองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ด้านการเรียนรู้จากการปฏิบัติ พบว่า ผู้สอนสามารถกำหนดปัญหาในการจัดการเรียนรู้และเนื้อหาที่เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ของผู้เรียนตลอดจนแนวทางการแก้ไขปัญหาได้อย่างชัดเจน ผู้สอนเกิดการเรียนรู้มากขึ้นจากการนำแนวคิดและประสบการณ์ที่ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มครูไปปรับประยุกต์ใช้จริงในชั้นเรียน มีการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดที่ต้องปรับปรุงแก้ไขคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของตนเองอย่างสม่ำเสมอ ถ้าผู้สอนคนใดประสบปัญหาในการจัดการเรียนรู้ เขาจะนำปัญหานั้นมาปรึกษาเพื่อนครูคนอื่นๆ เพื่อร่วมกันค้นหาสาเหตุและเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ด้านการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า ผู้สอนได้ให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน โดยสอดแทรกกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การแบ่งปัน การรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน การปรับปรุงและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง กระบวนการคิด ค่านิยมประชาธิปไตยและสังคมแห่งการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่วนในด้านขนาดของกลุ่มยังคงเหมือนเดิมคือ กลุ่มละ 3 – 4 คน และผลความสามารถทางการเรียนรู้

ด้านการคิดไตร่ตรอง พบว่า ผู้สอนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องจากกระบวนการคิดไตร่ตรองหรือการคิดทบทวนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง การจัดการเรียนรู้มีความรอบคอบระมัดระวังมากขึ้น ครูสามารถสร้างข้อสรุปหรือองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดจากการปฏิบัติงานจริงได้อย่างรวดเร็ว มีมุมมองต่อปัญหาต่างๆ ในแง่บวกซึ่งแตกต่างจากรอบที่ 1 อย่างสิ้นเชิง และคิดว่าปัญหาต่างๆ เป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถของตนเอง นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถแปลงความรู้ทางทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้ชัดเจนเป็นรูปธรรมมากขึ้น

ด้านแบบปฏิบัติที่ดี พบว่า ผู้สอนสามารถพัฒนาตนเองโดยใช้ผู้ที่เป็นแบบปฏิบัติที่ดีเป็นต้นแบบของการพัฒนาและสามารถนำมาปรับประยุกต์ใช้เทคนิควิธีการต่างๆ กับชั้นเรียนของตนเองได้เป็นอย่างดี และนำผลการปฏิบัติของตนเองมาวิเคราะห์เพื่อการพัฒนาต่อไป

ด้านการจัดการความรู้ พบว่า ผู้สอนมีระบบการสร้างความรู้ของตนเองซึ่งส่วนใหญ่จะการใช้การสังเกตและจดบันทึกแล้วจึงวิเคราะห์สังเคราะห์เป็นข้อสรุป เทคนิค ในการจัดการเรียนรู้ของตนเอง มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน ส่วนในด้านการประยุกต์ใช้ความรู้นั้นครูสามารถปรับประยุกต์เข้ากับชั้นเรียนของตนเองได้ดี ซึ่งมักเป็นการประยุกต์วิธีการ สื่อวัสดุอุปกรณ์

3.2.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

การถอดบทเรียนจากการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 ได้ความรู้ที่เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

1. จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนทำให้เกิดกระบวนการทัศน์ใหม่ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดังนี้

ก) ความรู้ต่างๆ เป็นสิ่งที่ผู้เรียนสามารถสร้างขึ้นเองได้ถ้าได้รับประสบการณ์ที่เหมาะสม

ข) หน้าที่ของผู้สอนคือเป็นกัลยาณมิตร ชี้แนะแนวทางให้เกิดการเรียนรู้

ค) ผู้สอนต้องวิเคราะห์ผู้เรียน ก่อนแล้วจึงเลือกวิธีการสอน / เทคนิคการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน

ง) ผู้เรียนควรมีความอิสระในการคิดและการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งจะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

2. การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นระดับขั้น เนื้อหาสาระจะมีความเกี่ยวเนื่องกันไปและสลับซับซ้อนมากขึ้น ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงต้องอาศัยกระบวนการที่เป็นระบบและชัดเจน โดยผู้สอนต้องกำหนดความคิดรวบยอดที่มีอยู่ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วเชื่อมโยงกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่กำหนดไว้ จากนั้นจะต้องออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดและคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็นสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องดำเนินไปตามลำดับขั้น มีความเชื่อมโยงบูรณาการกับสิ่งใกล้ตัวผู้เรียน ชีวิตประจำวัน การลงมือปฏิบัติจริง และออกแบบการวัดและประเมินผลอย่างเป็นระบบ

3. การสร้างความคิดรวบยอดที่ดีวิธีหนึ่งคือการใช้คำถาม ซึ่งคำถามที่ดีควรเป็นคำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดพิจารณาข้อเท็จจริงต่างๆ เพื่อสรุปเป็นความรู้ในเชิงความคิดรวบยอดของตนเองและผ่านกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งโดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและผู้สอน การใช้คำถามควรเป็นคำถามที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียน สั้น กระชับ ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดหาคำตอบ คำถามต้องเชื่อมโยงกันไปสู่ความคิดรวบยอดที่เป็นเป้าหมาย การใช้คำถามต่างๆ ผู้สอนต้องอดทนต่อการตอบผิดของผู้เรียน ไม่ควรเฉลยคำตอบในทันที แต่ควรใช้คำถามที่ง่ายขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนใช้ความพยายามในการคิดและสร้างความคิดรวบยอดให้กับตนเองได้

4. สาเหตุของปัญหาการที่ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ คือ ผู้เรียนยังขาดความมั่นใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ผู้เรียนยังท่องสูตรคูณไม่ได้หรือไม่คล่องทำให้ประสบปัญหามาก ดังนั้นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างถูกต้องชัดเจน กิจกรรมการเรียนรู้ต้องส่งเสริมผู้เรียนให้มีทักษะในการแก้ปัญหาเน้นการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนทักษะกระบวนการอื่น ๆ ผู้สอนต้องสร้างเครื่องมือทางความคิดให้กับผู้เรียนมากกว่าเทคนิคการคิดวิธีลัด เพราะถ้าผู้เรียนมีวิธีคิด หรือมีหลักคิดที่ถูกต้องแล้ว ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

5. จากการที่ผู้สอนได้ศึกษาหนังสือ พุทธวิธีในการสอน ของท่านพระธรรมปิฎก (2544) ทำให้ได้ข้อสรุปว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สามารถใช้หลัก 4 ส การสอน มาเป็นแนวทางจัดการเรียนรู้ได้อย่างดียิ่ง ซึ่งประกอบด้วย

สันทสนนา	คือ	การอธิบายให้เห็นชัดเจนแจ่มแจ้ง เหมือนจูงมือไปดูเห็นกับตา
สมาทปนา	คือ	สนใจให้เห็นจริงด้วย ชวนให้คล้อยตาม จนต้องยอมรับและนำไปปฏิบัติ
สมุตเตชนา	คือ	เร้าใจให้แก่วกกล้า บังเกิดกำลังใจ ปลุกให้มีอุตสาหะ แข็งขัน มั่นใจว่าทำสำเร็จได้ ไม่หวั่นระย่อต่อความเหนื่อยยาก
สัมปหังสนา	คือ	ขโลมใจให้เข้มขึ้น ว่าจริง เบิกบาน ฟังไม่เบื่อ และเปี่ยมด้วยความหวัง เพราะมองเห็น คุณประโยชน์ที่จะได้รับจากการปฏิบัติ

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนร่วมกันพัฒนาขึ้นในขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน
รอบที่ 3 มีดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 8 หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ จำนวน 1 ชั่วโมง
(การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์)

1. ความคิดรวบยอดหลัก



2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งในรูปร้อยละและเปอร์เซ็นต์ (%) ได้
2. มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. มีระเบียบวินัย
5. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

3. สารการเรียนรู้

การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้อยู่ในรูปของร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (%)

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ทบทวนการเขียนร้อยละและเปอร์เซ็นต์ให้อยู่ในรูปทศนิยมโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้
 - ร้อยละ 20 มีค่าเขียนเป็นทศนิยมได้เท่าใด (0.20 หรือ $\frac{20}{100}$)
 - 35% เขียนเป็นทศนิยมได้เท่าใด (0.30 หรือ $\frac{30}{100}$)
2. ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถามต่อไปนี้
 - 0.15 เขียนเป็นเศษส่วนได้เท่าใด ($\frac{15}{100}$)
 - $\frac{15}{100}$ คิดเป็นร้อยละเท่าใด (ร้อยละ 15)
 - ร้อยละ 15 คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ (15%)
 - ดังนั้น 0.15 คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ (15%)
 - 0.75 คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ (75%)
3. ผู้เรียนช่วยกันกำหนดทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งอีก 2 – 3 จำนวน แล้วช่วยกันเขียนให้อยู่ในรูปของร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ (%)

($0.28 =$ ร้อยละ 28 หรือ 28%)

($0.97 =$ ร้อยละ 97 หรือ 97%)
4. ผู้เรียนทำกิจกรรม “สัตว์น้อยคอยคุ” โดยครูให้คำอธิบายว่า ให้ผู้เรียนโยงเส้นเชื่อมระหว่างรูปภาพที่มีค่าทศนิยม ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ที่เท่ากัน จากนั้นส่งให้เพื่อนตรวจสอบความถูกต้อง และนำเสนอหน้าชั้นเรียน
5. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของ การเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละ และเปอร์เซ็นต์
6. ผู้เรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ (การเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละ และเปอร์เซ็นต์)

5. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. กิจกรรม “สัตว์น้อยคอยคุ”
2. แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ (การเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละ และเปอร์เซ็นต์) จำนวน 5 ข้อ

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การประเมิน
1. สามารถเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งในรูปร้อยละและเปอร์เซ็นต์ (%) ได้	- การตรวจกิจกรรมสัตว์น้อยคอยคู่ - การตรวจแบบทดสอบ	- เฉลยกิจกรรมสัตว์น้อยคอยคู่ - เฉลยแบบทดสอบ	- ตอบถูกทุกข้อ - ตอบถูก 3 ข้อขึ้นไป
2. มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	- การประเมินความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	- เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	- มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ดี ขึ้นไป
3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	- การประเมินความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	- เกณฑ์การให้คะแนนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี ขึ้นไป
4. มีระเบียบวินัย	- การประเมินความมีระเบียบวินัย	- เกณฑ์การให้คะแนนความมีระเบียบวินัย	- มีระเบียบวินัยอยู่ในระดับ ดี ขึ้นไป
5. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์	- การประเมินการมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์	- เกณฑ์การให้คะแนนการมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์	- มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ดี ขึ้นไป

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ผลการจัดการเรียนรู้

1) ความคิดรวบยอด

.....

.....

.....

.....

2) คุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

.....

3) กระบวนการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

4) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

7.2 สิ่งที่คุณต้องปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา

.....

.....

.....

.....

7.3 แนวทางการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) ผู้สอน
(.....)

8. ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็น

.....

.....

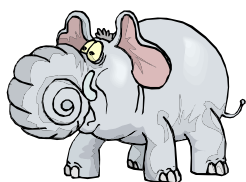
.....

.....

(ลงชื่อ) ผู้บริหารสถานศึกษา
(.....)

กิจกรรม “สัตว์น้อยคอยคู่”

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนโยงเส้นเชื่อมระหว่างรูปภาพที่มีคำศัณนิยม ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์
ที่เท่ากันจากนั้นส่งให้เพื่อนตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำกลับมาแก้ไขอีกครั้ง



elephant

0.50



panda

75%



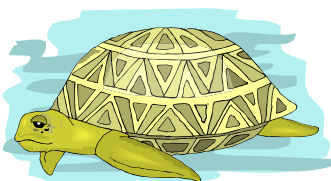
monkey

0.35



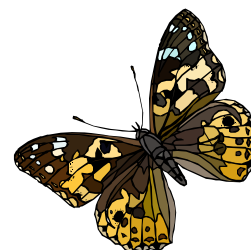
bee

0.05



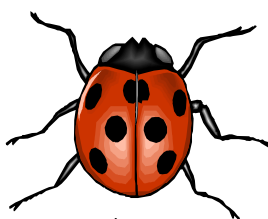
turtle

ร้อยละ 35



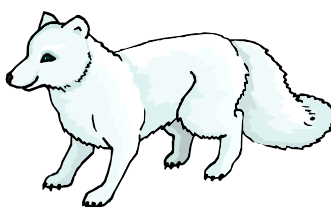
butterfly

50%



bug

0.80



fog

2%



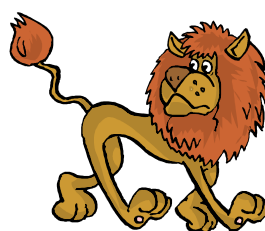
rabbit

0.75



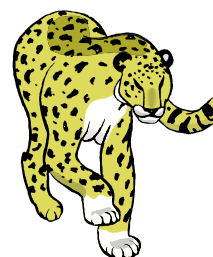
seal

ร้อยละ 2



lion

ร้อยละ 5



tiger

80%

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ
(การเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละและเปอร์เซ็นต์)

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. 0.40 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. ร้อยละ 20
- ข. ร้อยละ 30
- ค. ร้อยละ 40
- ง. ร้อยละ 50

2. 0.68 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 32%
- ข. 68%
- ค. 86%
- ง. 0.68%

3. 0.08 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 98%
- ข. 92%
- ค. 80%
- ง. 8%

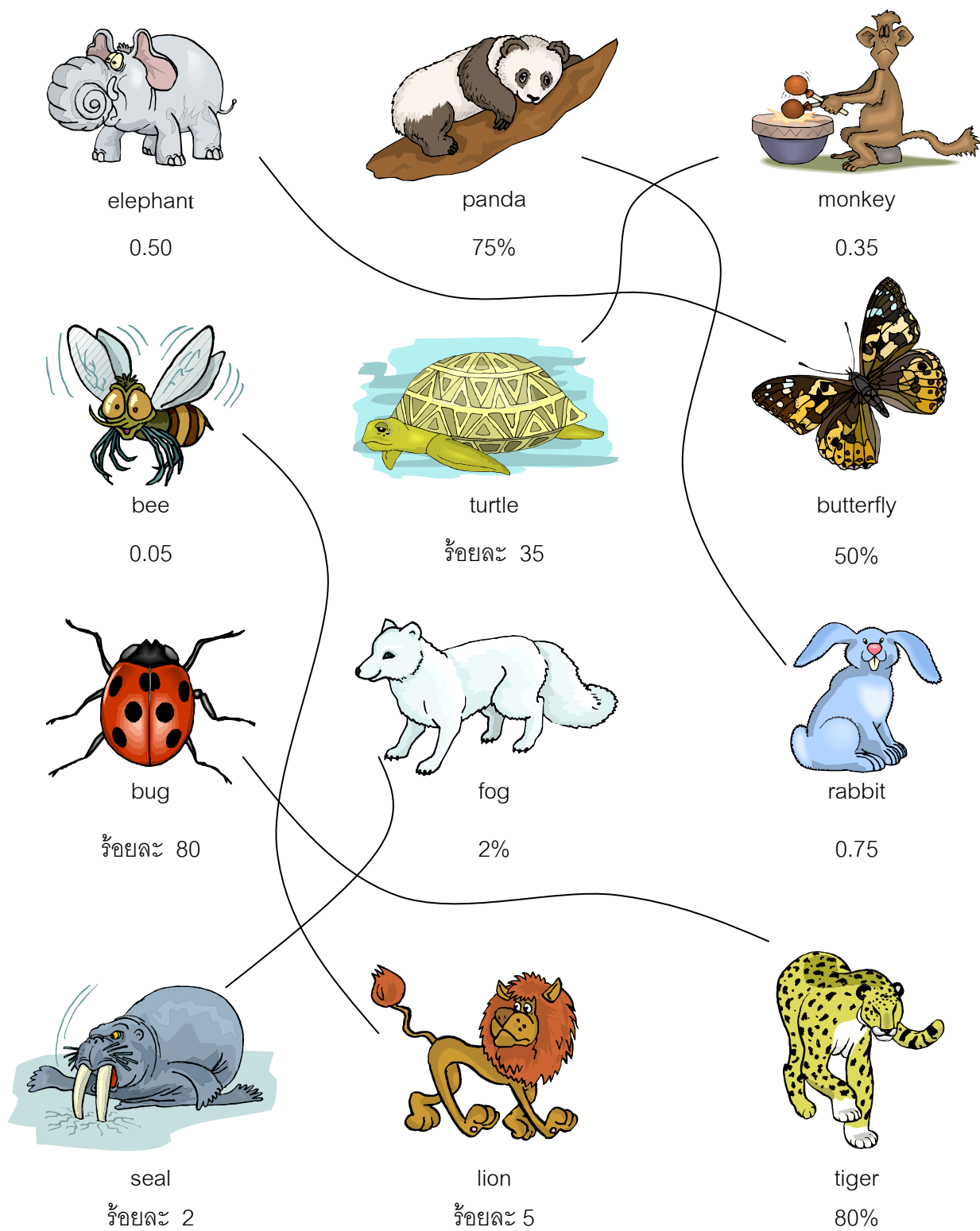
4. 0.01 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. ร้อยละ 1
- ข. ร้อยละ 10
- ค. ร้อยละ 100
- ง. ร้อยละ 1000

5. 0.90 และ 90% มีค่าเท่ากันหรือไม่เพราะเหตุใด

- ก. ไม่เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปที่แตกต่างกัน
- ข. เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปทศนิยมและเปอร์เซ็นต์
- ค. ไม่เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปเปอร์เซ็นต์และทศนิยม
- ง. เท่ากัน เพราะ มีค่าเท่ากับ 100 เหมือนกัน

เฉลยกิจกรรม “สัตว์น้อยคอยคู่”



เฉลยแบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ
(การเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละและเปอร์เซ็นต์)

คำชี้แจง ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. 0.40 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. ร้อยละ 20
- ข. ร้อยละ 30
- ค. ร้อยละ 40
- ง. ร้อยละ 50

2. 0.68 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 32%
- ข. 68%
- ค. 86%
- ง. 0.68%

3. 0.08 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 98%
- ข. 92%
- ค. 80%
- ง. 8%

4. 0.01 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. ร้อยละ 1
- ข. ร้อยละ 10
- ค. ร้อยละ 100
- ง. ร้อยละ 1000

5. 0.90 และ 90% มีค่าเท่ากันหรือไม่เพราะเหตุใด

- ก. ไม่เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปที่แตกต่างกัน
- ข. เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปทศนิยมและเปอร์เซ็นต์
- ค. ไม่เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปเปอร์เซ็นต์และทศนิยม
- ง. เท่ากัน เพราะ มีค่าเท่ากับ 100 เหมือนกัน

เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

นิยาม ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล อธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม และสรุปผลของการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนความสามารถของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	ความสามารถที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	- คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล - อธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม - สรุปผลของการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม
3 ดี	- คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล - ระบุเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้
2 พอใช้	- คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้โดยมีเหตุผลประกอบ
1 ปรับปรุง	- คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้แต่ไม่มีเหตุผลประกอบ

เกณฑ์การให้คะแนนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

นิยาม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ
โดยมีความคล่องแคล่ว มีความยืดหยุ่น และมีความละเอียดลออในการคิด

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนความสามารถของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	ความสามารถที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดลออในการคิดได้ด้วยตนเอง
3 ดี	สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดลออในการคิดได้ เมื่อได้รับการกระตุ้น
2 พอใช้	สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดลออในการคิดได้ เมื่อได้รับการยกตัวอย่าง
1 ปรับปรุง	สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดลออในการคิดได้ โดยต้องให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

เกณฑ์การให้คะแนนความมีระเบียบวินัย

นิยาม ความมีระเบียบวินัย หมายถึง การปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความมีระเบียบวินัยของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนคุณลักษณะของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ
3 ดี	ปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อได้รับการกระตุ้น
2 พอใช้	ปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อได้รับการตักเตือน
1 ต้องปรับปรุง	ปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อได้รับคำสั่ง

เกณฑ์การให้คะแนนการมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

นิยาม เจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ หมายถึง มีความตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของคณิตศาสตร์และร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเอง

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินการมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้ บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนคุณลักษณะของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของคณิตศาสตร์ ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น
3 ดี	ตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของคณิตศาสตร์ ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเอง เมื่อได้รับการกระตุ้น
2 พอใช้	ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเอง เมื่อได้รับการตักเตือน
1 ต้องปรับปรุง	ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเอง เมื่อได้รับคำสั่ง

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุข

นิยาม ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกเชิงบวกที่แสดงออกถึงความพอใจ หรือความชอบ ของผู้เรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ เข้าชั้นเรียนตรงเวลา ยิ้มแย้มแจ่มใส กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตอบคำถามด้วยความมั่นใจ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและผู้สอน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุขเมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุข					
		เข้าชั้นเรียนตรงเวลา	ยิ้มแย้มแจ่มใส	กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย	ตอบคำถามด้วยความมั่นใจ	แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและผู้สอน
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

ลงชื่อ

ผู้สังเกต

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 อำเภอศรีประจันต์ ที่มีความสมัครใจเข้าร่วมโครงการการวิจัยและพัฒนาบทเรียนจำนวน 6 คน โดยใช้กระบวนการการวิจัยและพัฒนาบทเรียนเป็นกระบวนการหลักในการพัฒนาประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนดจุดเน้นของบทเรียน 2) การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3) การวางแผนบทเรียน 4) การจัดการเรียนรู้บทเรียน 5) การประเมินผลและสะท้อนผล 6) การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน 7) การจัดการเรียนรู้บทเรียนที่ปรับปรุงใหม่ 8) การประเมินผลและสะท้อนผล และ 9) การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำความรู้อื่นๆ มาบูรณาการกับกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนในแต่ละขั้นตอนเพื่อให้มีความเหมาะสมกับวัฒนธรรมการทำงานของผู้สอน ได้แก่ พันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ การเพิ่มอำนาจ การเรียนรู้จากการปฏิบัติ การเรียนรู้แบบร่วมมือ การคิดไตร่ตรอง แบบปฏิบัติที่ดี และการจัดการความรู้ โดยที่ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนซึ่งจำแนกเป็นความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และ 3) ความสุขในการเรียนรู้ของผู้เรียน ดำเนินการวิจัยระหว่างวันที่ 16 ตุลาคม 2549 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2550 เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องบทประยุกต์ ซึ่งผู้สอนและผู้วิจัยได้ร่วมกันดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนจำนวน 3 รอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 ใช้เครื่องมือต่างๆ ดังนี้

1. แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน ครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 5 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถด้านหลักสูตร 2) ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน 3) ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล 4) ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ และ 5) ความสามารถด้านความเป็นครู โดยเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก (4 คะแนน) ดี (3 คะแนน) พอใช้ (2 คะแนน) และปรับปรุง (1 คะแนน) จำนวน 25 รายการประเมิน โดยมีคำอธิบายระดับความสามารถไว้อย่างชัดเจน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.57 – 1.00

2. แบบประเมินพฤติกรรมและผลงานของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้เนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน มีลักษณะเป็นแบบประเมินที่จัดกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีความรู้ความเข้าใจอยู่ในระดับดี ปานกลาง และกลุ่มที่ต้องได้รับการส่งเสริมสนับสนุนเป็นพิเศษ มีแหล่งข้อมูลสำหรับการประเมินที่สำคัญ ได้แก่ พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย การตอบคำถามของผู้สอน การแสดงวิธีทำบนกระดานดำหน้าชั้นเรียน การอธิบายให้เพื่อนฟัง และจากผลงานของผู้เรียน คือ ความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3. เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน มีลักษณะเป็นการจัดกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ปานกลาง และกลุ่มที่ต้องได้รับการส่งเสริมสนับสนุนเป็นพิเศษ ครบทุกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน มีแหล่งข้อมูลในการประเมินที่สำคัญ ได้แก่ พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย การตอบคำถามของผู้สอน การแสดงวิธีทำบนกระดานดำหน้าชั้นเรียน การอธิบายให้เพื่อนฟังและจากผลงานของผู้เรียน คือ ร่องรอยการทำแบบฝึกหัดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

4. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขจำนวน 15 รายการพฤติกรรม ได้แก่ มาเรียนก่อนหรือตรงเวลา สนใจและจดจ่ออยู่กับการเรียน ทำกิจกรรมร่วมกับครู ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน กระตือรือร้น ร่าเริงแจ่มใส ชักถาม ตอบคำถามของครู สนใจใฝ่รู้ ขยันทำการบ้าน ทำกิจกรรมที่สนใจ ทำกิจกรรมสร้างสรรค์ พัฒนาตนเองอยู่เสมอ รักเพื่อน รักครู

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ใช้เครื่องมือต่างๆ ดังนี้

1. แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนซึ่งเป็นแบบประเมินฉบับเดียวกันกับที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1

2. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.13 – 0.88 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.31 – 0.88 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75

3. เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ปรับปรุงแก้ไขจากการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 โดยเป็นเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 4 ระดับคุณภาพ ได้แก่ ดีมาก (4 คะแนน) ดี (3 คะแนน) พอใช้ (2 คะแนน) และ ปรับปรุง (1 คะแนน) และมีข้อความบรรยายความสามารถในแต่ละระดับที่ปรากฏให้เห็นเพื่อความชัดเจนในการประเมิน

4. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขจำนวน 6 รายการพฤติกรรมประกอบด้วย เข้าชั้นเรียนตรงเวลา ยิ้มแย้มแจ่มใส กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตอบคำถามด้วยความมั่นใจ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและผู้สอน

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 ใช้เครื่องมือต่างๆ ดังนี้

1. แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนซึ่งเป็นแบบประเมินฉบับเดียวกันกับที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 และรอบที่ 2

2. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ เฉพาะเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ละ 5 ข้อ ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและทดลองใช้ในขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2

3. เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเกณฑ์การให้คะแนนฉบับเดียวกันกับที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2

4. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขของผู้เรียนซึ่งเป็นแบบสังเกตฉบับเดียวกันกับที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2

สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนสรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน

ผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากการประเมินตนเอง ผู้เชี่ยวชาญภายนอกประเมิน และผู้วิจัยประเมิน มีค่าเฉลี่ยสูงขึ้น สำหรับทุกรอบของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การประสบความสำเร็จที่กำหนดไว้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1

การประเมินตนเอง พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.73 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้

การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอน โดยภาพรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.53 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ซึ่งอยู่ในระดับดี

การประเมินโดยผู้วิจัย พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.96 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 ซึ่งอยู่ในระดับปรับปรุง

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2

การประเมินตนเอง พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.71 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ซึ่งอยู่ในระดับดี

การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก พบว่าประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.91 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 ซึ่งอยู่ในระดับดี

การประเมินโดยผู้วิจัย พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.98 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ซึ่งอยู่ในระดับดี

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3

การประเมินตนเอง พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ซึ่งอยู่ในระดับดี

การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก พบว่าประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.01 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 ซึ่งอยู่ในระดับดี

การประเมินโดยผู้วิจัย พบว่า ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนโดยภาพรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 ซึ่งอยู่ในระดับดี

2. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 พบว่า ร้อยละ 30 ของผู้เรียนทั้งหมดมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระและความคิดรวบยอดอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมดมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง และร้อยละ 20 ของผู้เรียนทั้งหมดยังต้องได้รับการส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระเป็นพิเศษ

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 พบว่า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.74 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.78 คิดเป็นร้อยละ 43.70 และภายหลังการจัดการเรียนรู้พบว่า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา

สาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์เฉลี่ยเท่ากับ 14.09 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.85 คิดเป็นร้อยละ 70.45 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การประสบความสำเร็จที่กำหนดไว้ คือ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นรวมทุกแผนการจัดการเรียนรู้ เฉลี่ยเท่ากับ 4.04 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.04 คิดเป็นร้อยละ 80.80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การประสบความสำเร็จที่กำหนดไว้ คือ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 1 พบว่า ผู้เรียนส่วนมากมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง และการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 และ 3 พบว่า ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์รวมทุกด้าน อยู่ในระดับดี โดยจากการใช้เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 4 ระดับ พบว่า ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์รวมทุกด้าน เฉลี่ยเท่ากับ 2.86 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80 และในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์รวมทุกด้าน เฉลี่ยเท่ากับ 2.96 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การประสบความสำเร็จที่กำหนดไว้

4. ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวิจัยและพัฒนาบทเรียนในรอบที่ 1 ร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมดมีความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับมาก และจากการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 และ 3 พบว่า ร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด มีความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก โดยมีพฤติกรรมที่สำคัญคือ การเข้าชั้นเรียน ตรงเวลา ยิ้มแย้มแจ่มใส ความกระตือรือร้นในการเรียน การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู

อภิปรายผล

การวิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้สอนในครั้งนี้อภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการวิจัยที่พบว่า ผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงขึ้นจากการประเมินตนเอง ผู้เชี่ยวชาญภายนอกประเมิน และผู้วิจัยประเมิน ในทุกรอบของการวิจัยและพัฒนาบทเรียน เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยยึดหลักการทรงงานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่สำคัญได้แก่ หลัก “ภูมิสังคม” ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการอย่างสอดคล้องกับสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมการเรียนรู้ขององค์กร และวัฒนธรรมการดำรงชีวิตของผู้สอนที่เข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการรวมกลุ่มทางวิชาการของผู้สอนโดยให้มีความยืดหยุ่น มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการต่างๆ เพื่อให้กิจกรรมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนมีความสอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตของผู้สอน นอกจากนี้ยังได้น้อมนำหลัก “การปลูกป่าในใจคน” คือ การพัฒนาใดๆ จะสำเร็จได้จะต้องเริ่มต้นจากความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งผู้วิจัยเริ่มต้นด้วยการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ใหม่ทางการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้สอนเกิดความตระหนักในความสำคัญของวิชาชีพ การพัฒนาตนเอง การพัฒนาผู้เรียน การทำให้ผู้สอนเห็นว่าพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวท่านทรงงานและทรงเรียนรู้สิ่งต่างๆ อย่างไร แล้วผู้สอนจะน้อมนำมาสู่การปฏิบัติงานและการจัดการเรียนรู้อย่างไร

สำหรับขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผู้วิจัยได้น้อมนำหลักการทรงงานเกี่ยวกับการช่วยเหลือเขาให้สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้สอนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองและเรียนรู้จากผลงานที่เกิดขึ้น ถึงแม้บางครั้งผลงานที่ออกมาจะขาดคุณภาพก็ตามก็ต้องประคับประคองให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำ ให้กำลังใจกับผู้สอน โดยการตั้งคำถามให้คิด แล้วชวนให้ผู้สอนปฏิบัติและเรียนรู้อีกครั้ง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังน้อมนำหลักการทรงงานอื่นๆ สู่การวิจัยอีกด้วย เช่น ศึกษาและทำความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบโดยละเอียด ความเรียบง่าย การมองปัญหาในภาพรวม การประหยัดคุ้มค่า การทำงานเป็นทีม ความ پاکเพียรและอดทน และการพึ่งพาตนเอง ซึ่งการที่ผู้วิจัยน้อมนำหลักการทรงงานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมาสู่การวิจัยดังกล่าวคือปัจจัยสำคัญที่สุดของความสำเร็จในการวิจัยครั้งนี้

นอกจากนี้ปัจจัยที่ทำให้ผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงขึ้นยังเกิดมาจากการที่ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการพัฒนาอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องของเดมมิ่ง ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการพัฒนา 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผน 2) การลงมือปฏิบัติ 3) การตรวจสอบ และ 4) การพัฒนาต่อยอด ซึ่งในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนได้ดำเนินการตามกรอบ

ทฤษฎีดังกล่าวอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้การบูรณาการความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเข้ากับขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนยังทำให้กระบวนการพัฒนามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทำให้เป็นปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงขึ้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก) ความรู้เกี่ยวกับพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการรวมกลุ่มทางวิชาการระหว่างผู้สอน ผู้วิจัย และผู้เชี่ยวชาญภายนอก ตลอดระยะเวลาของการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ตามรูปแบบของพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้ของ Ingram and Worrall. (1993: 82) Everton and Impey (1989: 6) และแนวคิดของ Shaw (1995: 35) สำหรับการบูรณาการความรู้เกี่ยวกับพันธมิตรทางการจัดการเรียนรู้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมหลักในการบูรณาการจำนวน 8 กิจกรรม ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจให้ตรงกันเกี่ยวกับวิสัยทัศน์และเป้าหมาย 2) การสื่อสารและให้ข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นต่อการทำงาน 3) การพัฒนาระบบคุณภาพการดำเนินงาน 4) การกำหนดบทบาทของสมาชิกให้ชัดเจน 5) การให้การฝึกอบรมเบื้องต้นและการให้การสนับสนุน 6) การฝึกอบรมความรู้และทักษะความรู้เพิ่มเติม 7) การทบทวนเอกสารคู่มือต่างๆ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ และ 8) การหาข้อสรุปการปฏิบัติที่ได้จากการสังเกตข้อเท็จจริง

ข) ความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มอำนาจ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนมีอำนาจในการตัดสินใจที่จะดำเนินการจัดการเรียนรู้ของตนเอง ตลอดจนการสร้างสรรค์เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ๆ และการดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย มีความตระหนักและการยอมรับตนเอง และเป็นวิธีการที่จะทำให้ผู้สอนแต่ละคนสามารถสร้างพลังให้กับตนเองหรือแรงจูงใจภายใน ตลอดจนการเพิ่มความเชื่อมั่นของผู้สอนว่าตนเองมีศักยภาพและความสามารถในการกระทำสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้และสามารถพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง สำหรับการบูรณาการความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มอำนาจกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมหลักในการบูรณาการจำนวน 4 กิจกรรม ตามแนวคิดของ Chamberlin (1997: 43) และ World Bank (2002: vi - vii) ได้แก่ 1) การเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศ 2) ความสามารถและเสรีภาพในการคิดและตัดสินใจ 3) การมีส่วนร่วมในการคิดและตัดสินใจ และ 4) ความรับผิดชอบในผลลัพธ์ร่วมกัน

ค) ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยเน้นให้ผู้สอนเกิดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันเกี่ยวกับพัฒนาการจัดการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการปฏิบัติงานจริง โดยมีการวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ การวางแผนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การตรวจสอบและการสะท้อนผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้สอนสามารถใช้สภาพการเรียนรู้ในชั้นเรียนจริงของตนเองมาเป็นฐานของการเรียนรู้และการทำงานร่วมกันกับเพื่อนครูคนอื่นๆ ในทีม นอกจากนี้ยังทำให้มีพัฒนาการของระบบการคิดมากขึ้น

และการเรียนรู้ร่วมกันจากการปฏิบัติงานจริงยังทำให้ผู้สอนได้พัฒนาความรู้ความสามารถ และทักษะในการจัดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและต่อเนื่อง สำหรับการบูรณาการความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมหลักในการบูรณาการจำนวน 6 กิจกรรม ตามแนวคิดของ Ivergard (2545: 56 – 57) ได้แก่ 1) การร่วมกันกำหนดปัญหา 2) การจัดตั้งกลุ่มเรียนรู้ 3) กระบวนการตั้งคำถามและการคิดไตร่ตรอง 4) พันธสัญญาที่จะเรียนรู้ร่วมกัน 5) ความตั้งใจในการเรียนรู้ และ 6) การสนับสนุนการเรียนรู้ของกลุ่ม

ง) ความรู้เกี่ยวกับการคิดไตร่ตรอง ซึ่งเป็นการใช้ความคิดเชิงเหตุผลพิจารณาใคร่ครวญสิ่งที่ได้คิด การตัดสินใจหรือลงมือกระทำต่างๆ เกี่ยวกับการวางแผนการจัดการเรียนรู้และการดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยความระมัดระวัง ซึ่งผู้สอนได้ดำเนินการตรวจสอบและกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ภายในชั้นเรียน ทำให้ผู้สอนมีการมองปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในแง่บวกเป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถ นอกจากนี้การคิดไตร่ตรองยังทำให้ผู้สอนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับ แนวทางการจัดการเรียนรู้ซึ่งทำให้เกิดมุมมองต่อการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย สามารถสร้างองค์ความรู้ต่างๆ ที่มาจากระบบของการปฏิบัติงานจริง การที่ผู้สอน มีการคิดไตร่ตรองอย่างต่อเนื่องจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การค้นพบแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ของตนเอง และเมื่อครูสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้แล้วก็เกิดพลังอำนาจและความมั่นใจในตนเองในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามมา ความรู้ความสามารถที่เป็นความรู้ฝังลึกก็จะถูกนำมาใช้ในการพัฒนาศักยภาพตนเองอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังได้แบ่งปันกับผู้สอนคนอื่นในทีมวิจัยและพัฒนาบทเรียนอีกด้วย สำหรับการบูรณาการความรู้เกี่ยวกับการคิดไตร่ตรองกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมหลักในการบูรณาการจำนวน 6 กิจกรรม ตามแนวคิดของ Jennifer and other (2001: 8 – 9) และ Fernando (2003 : 11) ได้แก่ 1) การกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา 2) การตั้งคำถามเชิงลึก 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล 4) การวิเคราะห์ข้อมูล 5) การกำหนดแผนยุทธศาสตร์หรือวิธีการ และ 6) การดำเนินการและประเมินผล

จ) ความรู้เกี่ยวกับแบบปฏิบัติที่ดี ซึ่งเป็นการเรียนรู้วิธีการปฏิบัติงานด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เป็นแบบอย่างที่ดี แล้วนำผลการเรียนรู้้นั้นมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของตนเอง โดยการวิจัยครั้งนี้ได้มีผู้สอนที่เป็นแบบปฏิบัติที่ดีในขั้นตอนเริ่มต้นจำนวน 1 ท่าน ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ดีมากสำหรับผู้สอนคนอื่นๆ ที่จะพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของตนเองโดยมีผู้สอนที่เป็นแบบปฏิบัติที่ดีเป็นตัวแบบในการพัฒนา ซึ่งในกระบวนการวิจัยนั้น ผู้สอนที่เป็นแบบปฏิบัติที่ดีได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ และให้กำลังใจผู้สอนคนอื่นๆ อย่างสม่ำเสมอ โดยที่จะไม่เข้าไปแทรกแซงความคิดหรือการตัดสินใจของ

ผู้สอนคนอื่นๆ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้สอนคนอื่นเกิดความรู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของทีมวิจัยและพัฒนาบทเรียน มีความเสมอภาคเท่าเทียมกัน มีบรรยากาศของการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งผลจากการใช้การเรียนรู้จากผู้สอนที่เป็นแบบปฏิบัติที่ดี ทำให้มีผู้สอนที่เป็นแบบปฏิบัติที่ดีมากขึ้น ซึ่งแต่ละคนจะเป็นแบบปฏิบัติ ที่ดีในด้านที่แตกต่างกัน จึงทำให้ทีมวิจัยและพัฒนาบทเรียนมีแหล่งเรียนรู้ที่ดีเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ที่เพิ่มสูงขึ้น สำหรับการบูรณาการความรู้เกี่ยวกับแบบปฏิบัติที่ดีกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมหลักในการบูรณาการจำนวน 5 กิจกรรม ตามแนวคิดของ ยงยุทธ์ วงศ์ภิรมย์ศานติ์ (2548: 29) ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ผลการปฏิบัติ 2) การจัดทำเกณฑ์การเปรียบเทียบ 3) การค้นหาแบบปฏิบัติที่ดี 4) การเรียนรู้จากแบบปฏิบัติที่ดี และ 5) การนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม

ฉ) ความรู้เกี่ยวกับการจัดการความรู้ซึ่งเป็นกระบวนการแสวงหา สร้าง จัดระบบ จัดเก็บ และการนำมาใช้ซึ่งข้อมูลสารสนเทศ ความคิด ความเชื่อ ตลอดจนประสบการณ์ของผู้สอนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งผลที่เกิดจากการจัดการความรู้ในระหว่างการเรียนรู้และพัฒนาบทเรียน ทำให้ผู้สอนมีความรู้ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ที่เป็นความคิดรวบยอดต่างๆ ผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกันมากยิ่งขึ้น ตลอดจนความรู้ความสามารถและทักษะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ความรู้ในเรื่องของการส่งเสริมพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์แต่ละด้านให้กับผู้เรียนที่ต้องดำเนินการจัดการเรียนรู้ควบคู่บูรณาการไปกับเนื้อหาสาระ ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตลอดจนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน นอกจากนี้ผลจากการจัดการความรู้ของผู้สอนทำให้การวิจัยและพัฒนาบทเรียนในแต่ละรอบมีข้อมูลสารสนเทศ สำหรับผู้สอนที่จะนำไปใช้ในปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง โดยในแต่ละรอบของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผู้สอนได้ทบทวนการปฏิบัติของทีมแล้วสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ มีการบันทึก และการนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนของตนเอง มีกระบวนการสังเกตผลการปฏิบัติและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จนเกิดเป็นความรู้ใหม่สำหรับการพัฒนาต่อไปเป็นวงจรที่ต่อเนื่องไปเรื่อยๆ สำหรับการบูรณาการความรู้เกี่ยวกับการจัดการความรู้กับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมหลักในการบูรณาการจำนวน 4 กิจกรรม ตามแนวคิดของ โนนากะ และทาเคชิ (วิจารณ์ พานิช.2548: ออนไลน์; อ้างอิงจาก Nonaka and Takeuchi.1995) มาร์ควอต (Marquardt.1996: 8) และสำนักงานส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม (2548: ออนไลน์) ได้แก่ 1) การสร้างความรู้หรือพัฒนาความรู้ 2) การจัดระบบความรู้และการจัดเก็บความรู้ 3) การกระจายความรู้ และ 4) การประยุกต์ใช้ความรู้

2. ผลการวิจัยที่พบว่า ในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนนั้น คิดเป็นร้อยละ 70.45 และในการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 3 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเนื้อหาสาระที่เป็นจุดเน้นคิดเป็นร้อยละ 80.80 สอดคล้องกับผลการวิจัยของนักวิจัยหลายท่าน เช่น สมเดช บุญประจักษ์ (2540) อัญชนา โพธิสาร (2545) จรูญศรี แจบไธสง (2546) เยาวลักษณ์ ศรีกล้า (2547) ที่ค้นพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ที่มิวิจัยและพัฒนาบทเรียนได้นำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการที่นำมาใช้ ตามแนวคิดของ อารี สันหนวี (2542: 14) ; กรมวิชาการ (2544: 5 – 8) ; กองบรรณาธิการฝ่าย การศึกษา (2547: 85) ; Ajose and Joyner (1990: 198) และ Johnson & Johnson (1990: 105 – 107) ได้แก่ 1) การพึ่งพาอาศัยกันทางบวก 2) การมีปฏิสัมพันธ์โดยตรง 3) ความรับผิดชอบส่วนบุคคล 4) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และ 5) กระบวนการกลุ่ม ซึ่งที่มิวิจัยและพัฒนาบทเรียนได้ดำเนินการโดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 3 – 4 คน โดยให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์แตกต่างกัน ผู้เรียนมีเป้าหมายในการเรียนรู้ ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการ เรียนรู้ผ่านการทำงานหรือการร่วมมือกันแก้ไขปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งให้ผู้สอนกำหนดขึ้น ผู้เรียนภายในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้ประสบความสำเร็จและเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งผลจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากผู้เรียนจะมีการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีการสอน และการอธิบายเพิ่มเติมให้แก่กัน อีกทั้งเมื่อผู้สอนได้นำ กระบวนการสะท้อนคิด (reflection) ไปใช้ในชั้นเรียนก็ทำให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะในด้านการรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับความสามารถของผู้อื่นมากยิ่งขึ้น

นอกจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์สูงขึ้นแล้ว ปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งคือการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหาสาระที่เรียนในแต่ละชั่วโมง ซึ่งผู้สอนได้ดำเนินการ โดยการการวิเคราะห์จุดเน้นของบทเรียนซึ่งเป็นการพิจารณาว่าในเรื่องบทประยุกต์นี้มีความคิดรวบ ยอดสำคัญอะไรบ้าง เนื้อหาส่วนใดที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ยาก ตลอดจนการวิเคราะห์ความคิดรวบ ยอดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เรื่องบทประยุกต์ การวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน การวิเคราะห์ รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ตลอดจนการใช้สมองในการเรียนรู้ ก่อนที่จะดำเนินการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้สอนยังได้ปรับวิธีการเขียนความคิดรวบยอดในแผนการจัดการเรียนรู้ ใหม่ให้มีความชัดเจนมากขึ้น โดยเขียนเป็นแผนผังมโนทัศน์ ประกอบด้วย 1) สาระสำคัญทาง

คณิตศาสตร์ที่เป็นความรู้ฝังลึก 2) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 3) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และ 4) กระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยที่การเขียนความคิดรวบยอดเช่นนี้ทำให้ผู้สอนเกิดความคิดที่เป็นระบบในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ทุกกิจกรรมการเรียนรู้จะมีความสอดคล้องกับความคิดรวบยอดในการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน ส่งผลต่อความชัดเจนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้สอนแต่ละคนยังได้เรียนรู้และพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง จากการที่ได้มาพบกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ความรู้และทักษะต่างๆ ทำให้สามารถนำกลับไปประยุกต์ใช้กับผู้เรียนของตนเองได้ มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญชัดเจน อีกทั้งผู้สอนได้ดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องทุกชั่วโมงที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การซักถามในชั้นเรียน การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และการทดสอบประจำชั่วโมง ทำให้ผู้สอนมีข้อมูลสารสนเทศในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนที่มีความถูกต้องและเป็นปัจจุบันสามารถวางแผนและดำเนินการพัฒนาผู้เรียนได้ตรงกับสภาพปัญหา

3. ผลการวิจัยที่พบว่า ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยรวมทุกด้าน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี จากการประเมินในขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 และ 3 ซึ่งในแต่ละด้านของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ผู้สอนได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนได้ดำเนินการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ากับเนื้อหาสาระบทประยุกต์ กิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง โดยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ Polya (1957 : 16 - 17) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ จำนวน 4 ขั้นตอนดังนี้

1) การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) ผู้สอนได้ดำเนินการกระตุ้นให้ผู้เรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วถามคำถามว่าผู้เรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาหรือไม่เพียงใด โจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ต้องการให้หาอะไร

2) การวางแผนการแก้ปัญห (Devising a plan) ผู้สอนได้ดำเนินการกระตุ้นให้ผู้เรียนพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลในโจทย์ปัญหาและถามว่าเคยเห็นโจทย์ลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่ ถ้าเคยใช้วิธีการใดในการแก้ปัญห โดยให้ระบุวิธีการแก้ปัญหานั้น

3) การดำเนินการแก้ปัญห (Carrying out the plan) เมื่อผู้เรียนวางแผนการแก้ปัญหแล้ว ผู้เรียนจะได้รับการกระตุ้นจากผู้สอนให้ลงมือแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ ถ้าแผน

ดังกล่าวไม่สามารถใช้ได้ ผู้สอนก็ได้ดำเนินการกระตุ้นให้ใช้วิธีการใหม่ และให้คำแนะนำในกรณีที่ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือ

4) การตรวจสอบผล (Looking back) ผู้สอนได้ใช้คำถามให้ผู้เรียนอธิบายวิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียนและคำตอบที่ได้ พร้อมทั้งให้ผู้เรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาวิธีการอื่นๆ เพิ่มเติม

3.2 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนได้ดำเนินการโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แก่นักเรียนตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545: 194 – 196) ประกอบด้วย

1) การให้ผู้เรียนได้พบกับโจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผลในการหาคำตอบได้

2) การให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้และให้เหตุผลของตนเอง

3) ผู้สอนช่วยสรุป ชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่าเหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักการให้เหตุผลหรือไม่

3.3 ความสามารถในการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ผู้สอนได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้บูรณาการเพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอตามแนวทางของ Rowan and Morrow. (1993: 9 – 11) ประกอบด้วย

1) การนำเสนอสื่อที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมแล้วให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอต่อสิ่งที่เรียน

2) การใช้เหตุการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงมาเป็นเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้

3) การใช้คำถามโดยเฉพาะคำถามที่มีลักษณะปลายเปิดที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนพูดหรือกระทำอันจะเป็นการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอทางคณิตศาสตร์

4) การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สื่อสารความรู้ ความคิด ของตนเองผ่านกระบวนการพูด การเขียน

3.4 ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ผู้สอนได้ดำเนินการโดยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเชื่อมโยงกับความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนการทบทวนความรู้เดิมทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง นอกจากนี้ยังมีการเชื่อมโยงกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ อีกด้วย โดยมีจุดเน้นที่สำคัญคือ การสร้างความตระหนักถึงความสำคัญในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และการนำ

ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น เพื่อปรับประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

3.5 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผู้สอนได้ดำเนินการโดยการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ตามแนวทางของ ศิริกาญจน์ โกสุม และดารณี คำวัจน์ (2544: 78) ; อุษณีย์ โพธิสุข และคณะ (2544: 33) ; Torrance (1962: 90 – 91) และ Van Tassel – Baska (1993; citing Starko. 2001: 252 – 253.) ที่สำคัญ ได้แก่ 1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญ 2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนตั้งคำถามและให้ความสำคัญกับคำถามของผู้เรียนทุกคำถามและให้ความสนใจต่อความคิดแปลกๆ ของผู้เรียน 3) กระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองและค้นคว้าอย่างต่อเนื่องและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดบ่อยๆ และยอมรับความสามารถของผู้เรียน 4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้จินตนาการของตนเอง และยกย่องชมเชยผู้เรียนที่มีจินตนาการที่เหมาะสม และส่งเสริมผู้เรียนให้มีกระบวนการตรวจสอบความคิดของตนเองอย่างสม่ำเสมอ และ 5) ใช้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เสริมพลัง และให้ผลย้อนกลับเชิงบวกที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

4. ผลการวิจัยที่พบว่าร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด มีความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก จากการประเมินในขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนรอบที่ 2 และ 3 เนื่องจากผู้สอนได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความสุขของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545: 33 – 35) โดยผู้สอนได้ยึดหลักการสำคัญ 6 ประการ ได้แก่ 1) ผู้เรียนทุกคนได้รับการยอมรับจากเพื่อนและผู้สอน 2) ผู้สอนมีความเมตตาจริงใจ และอ่อนโยนต่อเด็กทุกคนโดยทั่วถึง 3) ผู้เรียนเกิดความรักและภูมิใจในตนเอง สามารถปรับตัวได้ทุกที่ ทุกเวลา 4) ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ 5) กิจกรรมการเรียนรู้มีความสนุก แปลกใหม่ จูงใจให้ติดตามและเร้าให้อยากค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองในสิ่งที่สนใจ 6) สิ่งที่เรียนรู้สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

นอกจากปัจจัยดังกล่าวมาข้างต้นแล้วซึ่งเป็นปัจจัยตามทฤษฎีที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและสังเคราะห์มาใช้ในการวิจัย นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ถอดบทเรียนจากการวิจัยทั้งหมดในมุมมองของผู้วิจัยทำให้ได้ความรู้ที่เป็นปัจจัยส่งผลให้การวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาที่วิจัยและพัฒนาบทเรียนครั้งนี้เริ่มต้นจากความสมัครใจของผู้สอนเป็นอันดับแรก ซึ่งปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ผู้สอนมีความสมัครใจเข้าร่วมคือการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความคิดความเชื่อที่ว่า “มีผู้เรียนบางคนที่ไม่สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองทางด้านคณิตศาสตร์ได้” จะต้องหมดไปจากที่วิจัยและพัฒนาบทเรียน โดยเปลี่ยนมาเป็น “ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองทางด้านคณิตศาสตร์ได้ถ้า

หากได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม” การปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศนของผู้สอน ผู้วิจัยดำเนินการโดย การให้ข้อมูลที่สำคัญและถูกต้องเกี่ยวกับการพัฒนาความเป็นมืออาชีพของตนเอง ในฐานะที่เป็นผู้สอนและรับผิดชอบชีวิตของผู้เรียนในด้านของการเรียนรู้ที่จะเป็นเครื่องมือในการดำรงชีวิตของผู้เรียนในอนาคต นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนกับผู้สอนในประเด็นของประวัติความเป็นมา ประโยชน์และกระบวนการที่ชัดเจน ตลอดจนการแสดงให้เห็นตัวอย่างการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนที่แท้จริงว่าดำเนินการอย่างไร อีกทั้งผู้วิจัยได้อธิบายให้ผู้สอนเห็นว่า การเข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนอย่างสูงสุด เช่น ได้ความรู้ในเนื้อหาสาระเพิ่มมากขึ้น ได้แลกเปลี่ยนเทคนิคและประสบการณ์กับเพื่อนครู ได้รับประสบการณ์ทางด้านการวิจัยที่เป็นระบบถูกต้องตามหลักวิชาการ และที่สำคัญคือผู้วิจัยได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับเป้าหมาย วิธีการ และระยะเวลาของการดำเนินงานที่ชัดเจน สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้สอนสามารถตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนได้รวดเร็วมากขึ้น

2. ก่อนที่จะเริ่มการวิจัยและพัฒนาบทเรียนครั้งนี้ผู้วิจัยได้พูดคุยสอบถามความต้องการของผู้สอนก่อนว่าต้องการที่จะพัฒนาตนเองในด้านใดบ้าง ซึ่งข้อมูลที่ได้รับตรงส่วนนี้ผู้วิจัยได้นำมาวางแผนการสร้างความรู้พื้นฐานสำหรับการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ซึ่งสิ่งที่ผู้สอนต้องการพัฒนาตนเอง ได้แก่ 1) ความรู้ทางด้านหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 2) ความรู้ทางด้านหลักสูตรกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ 3) การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดหาเอกสารตำราทางวิชาการที่เหมาะสมให้กับผู้สอนไว้เป็นแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

3. ผู้วิจัยได้ศึกษาและเรียนรู้วัฒนธรรมในการทำงานของผู้สอนตลอดจนวิธีการดำเนินชีวิตของผู้สอนแต่ละคนแล้วดำเนินการปรับรูปแบบการวิจัยของผู้วิจัยให้มีความเหมาะสมและเอื้อต่อผู้สอนตลอดเวลา เนื่องจากถ้าหากรูปแบบการวิจัยไม่สอดคล้องกับวัฒนธรรมการทำงานทั้งที่ในขณะมาพบกลุ่ม วัฒนธรรมองค์กรที่ผู้สอนปฏิบัติงานอยู่ และที่สำคัญคือวิธีการดำรงชีวิตของผู้สอนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนจะไม่ประสบความสำเร็จ เพราะผู้สอนจะเกิดการต่อต้านและไม่ยินดีที่จะร่วมการวิจัยและพัฒนาบทเรียน วัฒนธรรมสำคัญที่ผู้วิจัยคำนึงถึงมากที่สุดคือ วิธีการดำรงชีวิต เช่น ในบางครั้งผู้สอนบางคนต้องพาคุณแม่ไปพบแพทย์ที่นัดไว้ก่อนแล้วไม่สามารถมาพบกลุ่มในครั้งต่อไปได้ สิ่งเหล่านี้เป็นอุปสรรคในการวิจัยของผู้วิจัยแต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยจะไม่เสนอแนะให้ผู้สอนคนนั้นไปเลื่อนการพบแพทย์ แต่ผู้วิจัยได้ให้ผู้สอนคนนั้นปรึกษากับทีมวิจัยและพัฒนาบทเรียนเพื่อหาทางออกร่วมกันส่วนทางออกจะเป็นอย่างไรนั้นผู้วิจัยจะไม่เข้าไปแทรกแซง บางครั้งอาจมีเพื่อนผู้สอนคนอื่นช่วยทำหน้าที่แทนให้ก่อน หรือการให้ผู้สอนที่ไม่สามารถมาพบกลุ่มได้โทรศัพท์สอบถาม หรือการส่งข้อมูล / งานที่ได้รับมอบหมายโดยการแวะไปให้ที่โรงเรียนก่อนที่จะไปโรงเรียนของตนเอง หรือในกรณีที่การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้จัดทำแบบประเมินการ

จัดการเรียนรู้ที่เป็นรายข้อชัดเจน เมื่อนำไปใช้แล้วปรากฏว่าทำให้บรรยายภาศของความเป็นพันธมิตรทางวิชาการลดน้อยลงไป ผู้สอนเอาจริงเอาจังกับผลการประเมินมีการถกเถียงกันอย่างนี้ ผู้วิจัยได้ยกเลิกการใช้แบบประเมินทันที แต่ปรับเปลี่ยนเป็นการสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้โดยไม่มีการประเมินให้คะแนน แต่จะให้มีการกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แทนซึ่งทำให้บรรยากาศในการทำงานร่วมกันดีขึ้น ผู้สอนแต่ละคนลดความเครียดจากการถูกประเมิน ทำให้กล้าที่จะแสดงความสามารถของตนเองได้มากขึ้นโดยไม่ต้องกลัวความผิดพลาดหรือถูกตำหนิ แต่อย่างไรก็ตามการปรับเปลี่ยนรูปแบบหรือวิธีการดังกล่าวก็ยังได้ข้อมูลสารสนเทศสำหรับการพัฒนาทีมวิจัยและพัฒนาบทเรียนต่อไปได้

4. การวิจัยครั้งนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานความคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติหรือการเรียนรู้ไปพร้อมๆ กับการปฏิบัติงานจริงในโรงเรียนของตนเอง โดยมีเพื่อนครูและผู้วิจัยเป็นแนวร่วมในการเรียนรู้ ผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนจะเป็นกลยุทธ์สำคัญในการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังใช้กระบวนการจัดการความรู้ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนเนื่องจากความรู้ต่างๆ จะเกิดขึ้นในชั้นเรียนของผู้สอนตลอดเวลา และผู้สอนแต่ละคนจะนำความรู้ที่ตนเองได้รับมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับทีมทันทีเมื่อมีการพบกลุ่ม นั่นคือความรู้ที่มีอยู่ในผู้สอนคนหนึ่งจะแพร่กระจายไปยังเพื่อนในทีมอีก 5 คน รวมทั้งผู้วิจัยเอง ความรู้เหล่านี้จะกลายเป็นความรู้ของทุกคนในทีมวิจัยและพัฒนาบทเรียน ซึ่งจะถูกนำไปใช้ในชั้นเรียนอื่นๆ ต่อไป ซึ่งทำให้ผู้สอนได้เรียนรู้วิธีการจัดการเรียนรู้ตลอดจนวิธีการแก้ไขปัญหาให้กับผู้เรียน มีเทคนิคการอธิบายที่ดีขึ้น ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นตามไปด้วย

5. การที่ทีมวิจัยและพัฒนาบทเรียนจะเข้มแข็งได้ เนื่องจากสมาชิกทุกคนมีความรู้สึกว่าคุณค่าตนเองเป็นส่วนสำคัญของทีม เป็นปัจจัยแห่งความสำเร็จของทีม มีความเชื่อมั่นและภาคภูมิใจในตนเอง ผู้สอนทุกคนจะต้องได้รับการเพิ่มอำนาจ (empowerment) อย่างต่อเนื่องและทั่วถึง ทุกคนล้วนเป็นผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย (participant research) มากกว่าการเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย (samples) และผู้วิจัยก็เป็นส่วนหนึ่งของทีมการวิจัยและพัฒนาบทเรียนเช่นเดียวกัน ผู้สอนไม่เกิดความรู้สึกว่าเขากำลังถูกกระทำ หากแต่เขาเป็นผู้กระทำโดยมีผู้วิจัยเป็นสมาชิกคนหนึ่ง การมีเสรีภาพและมีส่วนร่วมในการคิดและการตัดสินใจต่างๆ ภายใต้อุปสรรคกติกาของทีม เกิดความตระหนักว่าสมาชิกทุกคน มีความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ของการวิจัยและพัฒนาบทเรียนอย่างเท่าเทียมกัน การให้ข้อเสนอแนะทางออกมากกว่าการตำหนิตัวเดียว การพูดในเชิงสร้างสรรค์ ตลอดจนการคิดทางบวกของสมาชิกทุกคนในทีม สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นพลังในการขับเคลื่อนทีมวิจัยและพัฒนาบทเรียนให้ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. จากการดำเนินงานการวิจัยและพัฒนาบทเรียนโดยยึดหลักความร่วมมือกันในเชิงวิชาการหรือเครือข่ายทางวิชาการที่มีความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องและใช้กระบวนการวิจัยเป็นพลังการขับเคลื่อนพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้สอนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ของตนเองในการจัดการเรียนรู้ เช่น การออกแบบกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนด้วยวิธีการที่แปลกใหม่พบว่า การวิจัยและพัฒนาบทเรียนในรอบที่ 1 มีผู้สอนที่เป็นแบบปฏิบัติที่ดีเพียงคนเดียวเท่านั้นที่สามารถเป็นต้นแบบที่ดีในการเรียนรู้ของผู้สอนคนอื่น แต่เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยและพัฒนาบทเรียนในรอบที่ 3 พบว่า มีผู้สอนที่เป็นแบบปฏิบัติที่ดีในด้านต่างๆ มากขึ้น เช่น ด้านการนำเข้าสู่บทเรียน ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ และด้านการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน นอกจากนี้กระบวนการสะท้อนคิดหรือการคิดไตร่ตรอง (reflection) ยังเป็นกลไกในการพัฒนาศักยภาพในการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการสะท้อนคิดจะทำให้สมาชิกในทีมวิจัยและพัฒนาบทเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันมากขึ้น ฟังกันมากขึ้น จนทำให้เกิดการเรียนรู้จากผู้อื่นได้มากขึ้น

7. การที่ทีมวิจัยและพัฒนาบทเรียนได้ดำเนินการถอดบทเรียน โดยการสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติทั้งในด้านคุณภาพของกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนและองค์ความรู้ที่เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ทำให้สมาชิกทุกคนสามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและมีเป้าหมายที่ชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในเชิงนโยบาย

ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดการศึกษาควรส่งเสริมนโยบายการพัฒนาที่เน้นความต้องการของบุคลากรในพื้นที่ โดยใช้หลักการรวมกลุ่มเครือข่ายทางวิชาการ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ มีเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพร่วมกัน เป็นกัลยาณมิตรที่ดีต่อกัน โดยได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารและผู้เชี่ยวชาญภายนอก

2. ข้อเสนอแนะในเชิงปฏิบัติ

2.1 เขตพื้นที่การศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในคุณภาพการจัดการศึกษาโดยตรง ควรดำเนินการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน หรือวิธีการอื่นที่มีลักษณะเป็นความร่วมมือทางวิชาการระหว่างผู้สอนในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยมีผู้เชี่ยวชาญภายนอกซึ่งอาจเป็นศึกษานิเทศก์ ข้าราชการบำนาญที่มีความรู้ในด้านจัดการศึกษา หรืออาจารย์มหาวิทยาลัยในท้องถิ่น ช่วยสนับสนุนด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะเกี่ยวกับองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ เช่น การจัดทำ

หน่วย การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การสะท้อนผลการเรียนรู้ และการถอดบทเรียน นอกจากนี้ยังเป็นผู้ให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่จะเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

2.2 การนำกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนไปใช้ ควรมีการวิเคราะห์บริบทของสภาพภูมิศาสตร์และสังคมศาสตร์ของกลุ่มเป้าหมาย โดยการนำแนวคิดการวิจัยและพัฒนาบทเรียนประยุกต์ใช้กับองค์ความรู้อื่นๆ ให้มีความเหมาะสมกับลักษณะของการปฏิบัติงานและความต้องการของผู้สอนเพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้จะต้องให้ความสำคัญกับ ขั้นตอนการเริ่มต้นทีมวิจัยและพัฒนาบทเรียนจะต้องเป็นไปด้วยความสมัครใจ โดยอาศัยการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ของผู้สอนเป็นอันดับแรก ส่วนในขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนจะต้องให้การส่งเสริมและสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง จะต้องทราบความต้องการของทีมวิจัยและพัฒนาบทเรียนรูปแบบวิธีการต่างๆ จะต้องปรับเปลี่ยนไปตามสถานการณ์ให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมการทำงานและวัฒนธรรมการเรียนรู้ของผู้สอนทุกคนในทีม นอกจากนี้ยังต้องเคารพในเกียรติและศักดิ์ศรีของผู้สอนทุกคน ผู้นำไปใช้ต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ของตนเองต่อทีมวิจัยและพัฒนาบทเรียนให้เป็น “การให้” เช่น การให้ความรู้ การให้กำลังใจ การให้คำแนะนำ และการให้ผู้สอนได้พัฒนาศักยภาพตนเอง สิ่งเหล่านี้จะทำให้การวิจัยและพัฒนาบทเรียนประสบความสำเร็จยิ่งขึ้น

2.3 การนำผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียนไปใช้นั้นควรมีความระมัดระวังเนื่องจากผลผลิตที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาบทเรียนจะมีความเหมาะสมกับผู้เรียนอย่างเฉพาะเจาะจงเนื่องจากในขั้นตอนแรกของกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนเป็นการกำหนดจุดเน้นของบทเรียนซึ่งผู้สอนจะต้องวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบต่างๆ ทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง เช่น พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน สภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นตัวแปรที่สำคัญในการดำเนินการขั้นตอนต่อไปของการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ดังนั้นแนวทางที่ดีที่สุดคือผู้สอนควรเรียนรู้สิ่งที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการไปแล้ว โดยศึกษาจากผลการถอดบทเรียน ในแต่ละรอบจากนั้นจึงนำไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของตนเอง

3. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.1 ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาสาระอื่นๆ ที่มีความสำคัญต่อผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาสาระใหม่ที่ปรากฏอยู่ในมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น การแปลงทางเรขาคณิต เวกเตอร์สามมิติ ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น

3.2 ควรเพิ่มขยายขั้นตอนการกำหนดจุดเน้นของบทเรียน โดยกำหนดจุดเน้นทางด้านกระบวนการคิด โดยเฉพาะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิจารณ์ญาณ รวมทั้งการกำหนดจุดเน้นทางด้านคุณธรรมจริยธรรม ซึ่งจะทำให้ได้

หน่วยการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดได้อย่างชัดเจน ตลอดจนสามารถปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมที่มีความสอดคล้องกับปรากฏการณ์ทางสังคมมากยิ่งขึ้น

3.3 ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนที่มีลักษณะการบูรณาการ เช่น การบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเชื่อมโยงกับสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่นสอดคล้องกับวิถีชีวิตของผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2535). *รักของเด็กไทย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2543). *รูปแบบหรือแนวการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างคุณลักษณะดี เก่ง มีสุขระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2544). *เอกสารชุดเทคนิคการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- _____. (2545ก). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2545ข). *เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2545ค). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรรณิการ์ พวงเกษม. (2540). *การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานครด้านภาษาไทย*. กรุงเทพฯ: SR PRINTING LIMITED.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กองบรรณาธิการฝ่ายการศึกษา. (2547, เมษายน). “การเรียนรู้แบบร่วมมือ : Cooperative Learning” *วงการครู*. 1(4): 84 – 85.
- กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2538). *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ(คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- _____. (2542ก). *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา
- _____. (2542ข). *การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กิตยวดี บุญซื่อ. (2540 , กรกฎาคม – ตุลาคม,). “การเรียนรู้อย่างมีความสุข”, *วารสารครุศาสตร์*. 26(1): 7 – 22.

- ขวัญตา บุญวาศ. (2547). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ทางการพยาบาลด้วยการสร้างความรู้แบบร่วมมือ*. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ด. (การอุดมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2540). *การนิเทศ โครงการส่งเสริมศักยภาพนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ: SR PRINTING PARTNERSHIP.
- คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). *การปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- จริยา ตันติกรกุล. (2542). *ผลการฝึกคิดสะท้อนกลับในการสอนภาคปฏิบัติต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล*. วิทยานิพนธ์ พย.ม. (การพยาบาลเด็ก). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร
- จรรยา ศรีแจบไธสง. (2546). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่องเวกเตอร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับเทคนิควิธีการเรียนแบบร่วมมือ*. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชวาล แพ้วัดกุล. (2516). *เทคนิคการวัดผล*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช จำกัด.
- ชาลี วรกุลพิพัฒน์ และญาณวรรณ สันธิบุญโญ. (2544, มีนาคม – เมษายน). “Knowledge Management และกรณีศึกษาของเนคเทค”. *NECTEC*. 8(3): 41 – 45.
- ชูศรี ตันพงษ์. (2544). *การเรียนรู้เพื่อเป็นครูคุณภาพ*. กรุงเทพฯ. THE KNOWLEDGE CENTER.
- ณัฐพันธ์ เขจรนันท์. (2544 , มกราคม – มิถุนายน). “Benchmarking : แนวทางการพัฒนาสู่ความเป็นเลิศ” *Rangsit Business Review*. 3(6): 63 – 70.
- ธเนศ ขำเกิด. (2548). “Benchmarking : เครื่องมือพัฒนาศักยภาพขององค์กร” *ส่งเสริมเทคโนโลยี*. 31(179): 135 – 137.
- นงลักษณ์ หอดระกุล. (2545). “บทบาทผู้อำนวยการกลุ่มกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติ”. *การพัฒนาโดยการเรียนรู้จากการปฏิบัติ Action Learning*. หน้า 117 – 139. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน.
- นพเก้า ณ พัทลุง. (มกราคม, 2546). “การเรียนรู้แบบร่วมมือ” *ครูเชียงใหม่*. 9: 22 – 23.
- นริณี ชวนเกริกกุล. (2543). “Benchmarking : วิธีการจัดระบบธุรกิจระหว่างประเทศสู่ความเป็นเลิศ” *ผู้ส่งออก*.
- นฤมล พงษ์ศิลป์ และพัชรา หาญเจริญกิจ. (2543, มกราคม – มิถุนายน). “การจัดการความรู้ (Knowledge Management)”. *รังสิตสารสนเทศ*. 6(1): 60 – 71.

- นัยนา จันตะเสน. (2546). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดนครพนม : การวิเคราะห์พหุระดับ*. วิทยานิพนธ์
มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- น้ำทิพย์ วิภาวิน. (2547). *การจัดการความรู้กับคลังความรู้*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- บุญดี บุญญาภิจ และคณะ. (2547). *การจัดการความรู้ จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สถาบัน
เพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.
- _____. (2545). *Benchmarking : ทางลัดสู่ความเป็นเลิศทางธุรกิจ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:
อินโนกราฟฟิกส์ จำกัด.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2540). *การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานครด้านพลศึกษา*.
กรุงเทพฯ: SR PRINTING LIMITED.
- ประเวศ วะสี. (2543, กรกฎาคม). "ปฏิรูปการเรียนรู้ เพื่อแก้ความทุกข์ยากของแผ่นดิน",
สารปฏิรูป. 3(28): 62 – 64.
- _____. (2545). "การจัดการความรู้". *สารปฏิรูป*. 5(5): 74 – 76.
- ปรีดา เบญจการ. (2548). *การส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนในกระบวนการพัฒนาการวิจัย
ปฏิบัติการในชั้นเรียนของครู*. ปรินญาณินพนธ์ วท.ด. (การวิจัยพหุติกรรมศาสตร์ประยุกต์).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรทิพย์ กาญจนนิตย. (2546). *การจัดการความรู้ : ส่องจรคุณภาพที่เพิ่มพูน*. กรุงเทพฯ: สำนักงาน
ปลัดทบวงมหาวิทยาลัย.
- พรธิดา วิเชียรปัญญา. (2547). *การจัดการความรู้ : พื้นฐานและการประยุกต์ใช้*. กรุงเทพฯ: ธรรมมล
การพิมพ์.
- พระธรรมปิฎก. (2541). *แนวคิดข้อสังเกตเกี่ยวกับการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2544). *พุทธวิธีในการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สหธรรมิก จำกัด.
- พัชรินทร์ ลิ้มพัฒนสำราญ. (2548, กุมภาพันธ์). "Knowledge Management : พลังแห่งความรู้".
For Quality. 11(88): 98.
- พัชรี เจริญเดช. (2548). "การจัดการความรู้". สืบค้นเมื่อ 30 มิถุนายน 2548, จาก [http : //](http://203.185.135.14/e-newsletter/December%202003/article/Article.htm)
203.185.135.14/e-newsletter/December 2003/article/Article.htm
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีการและเทคนิค
การสอน*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

มนต์ชัย พิณจิตรสมุทร. (2548, กุมภาพันธ์). “องค์กรแห่งการเรียนรู้และการจัดการความรู้”.

For Quality. 11(88): 43-44.

ยงยุทธ์ วงศ์ภิรมย์ศานต์. (2548). ร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการพัฒนาเชิงระบบเพื่อ

ปฏิรูปการเรียนรู้และคุณภาพโรงเรียน. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

เยาวลักษณ์ ศรีกล่ำ. (2547). การศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือโดยกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็น
พลวัตรที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 4. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

รัชนี เครือจันทร์. (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยและและเจตคติ
ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์
พับลิเคชั่น.

วรรณิ์ โสมประยูร. (2540). การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานครด้านคณิตศาสตร์.

กรุงเทพฯ: SR PRINTING LIMITED.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : แอล ที เพรส.

_____. (2545). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : ตามหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

วิจารณ์ พานิช. (2548). “การจัดการความรู้”. สืบค้นเมื่อ 29 มิถุนายน 2548, จาก [http : //](http://kmi.trf.or.th/Document/AboutKM/KM-Article.pdf)

kmi.trf.or.th/Document/AboutKM/KM-Article.pdf

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). *พลังการเรียนรู้ : ในกระบวนการทัศน์ใหม่*. กรุงเทพฯ : SR PRINTING

LIMITES PARTNERSHIP.

_____. (2543). *วิสัยทัศน์ทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: SR PRINTING LIMITES PARTNERSHIP.

_____. (2547). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาทฤษฎีและปฏิบัติการพัฒนาและเปลี่ยนแปลง
หลักสูตร. ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร.

_____. (2548). เอกสารประกอบการบรรยายโครงการพัฒนานักบริหารและผู้จัดการศึกษาระดับสูง
ณ ห้องประชุม ศ.ดร.สาโรช บัวศรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิเชียร เบญจวัฒนผล. (2548, เมษายน-พฤษภาคม). “เครื่องมือในการจัดการความรู้”. *ส่งเสริม
เทคโนโลยี*. 32(180): 116.

- วิยะดา รัตนสุวรรณ. (2547). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดไตร่ตรองของอาจารย์พยาบาล*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (การบริหารการศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิสุทธิ เวียงสมุทร. (2546). “รายงานผลการพัฒนาการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อแก้ปัญหาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ศึกษากรณีรายบุคคลและกลุ่มย่อย)”.
การประชุมทางวิชาการ การวิจัยเกี่ยวกับการปฏิรูปการเรียนรู้ โดยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. กรุงเทพฯ: เจริญผล.
- วีระวัฒน์ ปันนิตามัย. (2545). “การเรียนรู้จากการปฏิบัติ ยิ่งทำยิ่งรู้ ยิ่งอยู่ยิ่งเชี่ยวชาญ”.
การพัฒนาโดยการเรียนรู้จากการปฏิบัติ Action Learning. หน้า 16 – 40. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน.
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์. (2544). *การเรียนรู้อย่างมีความสุข : สารเคมีในสมองกับความสุขและการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สยามสปอร์ต ซินดิเคท จำกัด.
- สถาบันการส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม (2548). สืบค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2548, จาก [http :
//kmi.trf.or.th/Document/AboutKM/KM-Guideline.pdf](http://kmi.trf.or.th/Document/AboutKM/KM-Guideline.pdf)
- สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล. (2546). *Best Practice in Patient Safety*. นนทบุรี: สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล.
- สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2546(ก)). *กรณีศึกษา Best Practice การมุ่งเน้นที่ทรัพยากรบุคคล*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- _____. (2546(ข)). *กรณีศึกษา Best Practice สารสนเทศและการวิเคราะห์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- _____. (2547). *กรณีศึกษา Best Practice การบริหารระบบกระบวนการ*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- _____. (2548). *กรณีศึกษา Best Practice ภาวะผู้นำ*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- สมชาย นำประเสริฐชัย. (2546, มิถุนายน). เทคโนโลยีกับการจัดการความรู้. สืบค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2549, จาก www.ku.ac.th/e-magazine/june46/it/knowledge.html
- สมชาย บุญศิริภัสส์. (2545). *การศึกษาการเสริมสร้างพลังอำนาจการทำงานของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตการศึกษา 5*. ปรินญานิพนธ์ (กศ.ด.) การบริหารการศึกษา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). *การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมพงษ์ สังฆะพล. (2541 , พฤศจิกายน). “เทคนิคการสอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)” *วิชาการสถาบันราชภัฏนครราชสีมา*. 13(25): 41 – 44.
- สมโภชน์ นพคุณ. (2545). “การเรียนรู้จากการปฏิบัติ ยิ่งทำยิ่งรู้ ยิ่งอยู่ยิ่งเชี่ยวชาญ”. *การพัฒนา โดยการเรียนรู้จากการปฏิบัติ Action Learning*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน.
- สมวงศ์ แปลงประสพโชค. (2540). *นวัตกรรมเพื่อการแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับ ประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). *รวมบทความเรื่องคู่มืออาชีพตามมาตรา 24*. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- _____. (2544). *เรียนอย่างนี้มีความสุข*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีจำกัด.
- _____. (2545). *ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุข*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช สำราญราษฎร์.
- _____. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542*. กรุงเทพฯ: สกายบุ๊กจำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. (2546). *แนวคิด และทฤษฎีการพัฒนา*. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2548 จาก www.rdpb.go.th
- _____. (2550). *หลักการทรงงานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว*. เอกสารพิมพ์เผยแพร่เพื่อเฉลิมพระเกียรติเนื่องในโอกาสสมนาถเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. พิมพ์โดย สมาคมผู้จัดพิมพ์และผู้จำหน่ายหนังสือแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. (2549). *คู่มือการประกอบวิชาชีพทางการศึกษา : มาตรฐานวิชาชีพ และจรรยาบรรณของวิชาชีพใบอนุญาตประกอบวิชาชีพทางการศึกษา การพัฒนาวิชาชีพทางการศึกษา แผนยุทธศาสตร์คุรุสภา พ.ศ. 2548 – 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2547ก). *การปฏิรูปการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน : ผลลัพธ์ด้านผู้เรียน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2547ข). *การปฏิรูปการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน : พหุกรณีศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- สำนักงานมาตรฐานอุดมศึกษา. (2546). *การจัดการความรู้ : สู่วงจรรคุณภาพที่เพิ่มพูน*. กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานอุดมศึกษา.
- สำราญ วังนุราช. (2541, กันยายน). “ให้เขาเรียนรู้อย่างมีความสุข”, *วารสารวิชาการ*. 1(9): 61 – 63.
- สำลี รักสุทธี. (2544). *เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและเขียนแผนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). “การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542”. *การประชุมทางวิชาการ การวิจัยเกี่ยวกับการปฏิรูปการเรียนรู้ โดยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: เจริญผล.
- สุชาติ รังสินันท์. (2545). “Action Learning สพข กับการเรียนรู้จากการปฏิบัติ”. *การพัฒนาโดยการเรียนรู้จากการปฏิบัติ Action Learning*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน. หน้า 71 – 86.
- สุนทนา พรหมบุญ. (2540). “การเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ”. *ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม : ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ โครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์
- โสภณ โสมดีและอภินันท์ โสตะจินดา. (2545 , มกราคม). “การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน”, *วารสารวิชาการ*. 5(1): 14 – 18.
- อนุวัฒน์ ศุภชุตีกุล และคณะ. (2544 , สิงหาคม - กันยายน). “ทฤษฎีการพัฒนาคุณภาพของ Deming”. *การเพิ่มผลผลิต*. 40(6): 57 – 60.
- อรรถ กักผล. (2546). *Best Practice ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีความเป็นเลิศทางด้านความโปร่งใสและการมีส่วนร่วมของประชาชน*. นนทบุรี : สถาบันพระปกเกล้า.
- อัญชนา โพธิสาร. (2545). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญา นิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารี แดงอุทัย. (2540). *ความสัมพันธ์ระหว่างการเสริมสร้างพลังอำนาจในงานกับการยึดมั่นผูกพันต่อโรงเรียนของพนักงานครูในโรงเรียนเทศบาล เขตการศึกษา 12*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). ชลบุรี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.
- อารี สัณหฉวี. (2542 , มกราคม – เมษายน). “การเรียนรู้แบบร่วมมือ Cooperative Learning” *ไฟเบล*. 5(5): 13 – 19.
- อุรารัตน์ วงศ์ศิลป์. (2546 , ไม่ปรากฏเดือน). “การจัดการความรู้ = Knowledge management” *จอมบึง*. 6, 11 – 16.

- Ajose, Sunday A. and Joyner , Virginia G. (1990, summer). "Cooperative Learning : The Rebirth of an Effective Teaching Strategy". Educational Horizons.
- Armstrong, David G. (2003). *Curriculum Today*. New Jersey: Person Education, Inc.
- Artz, A.F. and Newman, C.M. (1990, September). "Cooperative Learning". *Mathematics Teacher*. 83(6): 448 – 452.
- Beck,S.E. (1995). *Applying Education Research*. New York: Longman Inc.
- Bendell, Tony Boulter, Louise and Kelly, John. (1993). *Benchmarking for Competitive Advantage*. London: Pitman.
- Bines, Hazel and Welton, John. (1995). "Developing and Managing partnership". *Managing partnership in teacher training and development*. London ; New York: Biddles.
- Blase, Joseph. (1994). *Empowering Teachers : what successful principals do*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Bloom, B. (1966). *Taxonomy of Educational Objectives The Classification of Educational Goals*. 10th . New York : David Mckay Company, Inc.
- Bright, B. (1996). Reflecting on "reflective practice" *Studies in the Education of Adults*, 28(2),162 – 184.
- Brookfield, S. (1995). *Becoming a critically reflective teacher*. San Francisco: Jossey Bass.
- Buckwalter, Wendy. (2005). Lesson Study Brings Rewards and Challenges. Retrieved September10,2005, from www.rbs.org/pdf/currents_0502.pdf
- Camp, C. Robert. (1989). *Benchmarking : The search for industry best practices that lead to superior performance*. Milwaukee, WI: Quality Press.
- Chamberlin, Judi. (1997 ; january). "A Working Definition of Empowerment". *Psychiatric Rehabilitation Journal*. Spring. 20(4) : 43.
- Chesebro, Joseph and McCroskey, James. (2002). *Communication for Teachers*. Boston: Allyn & Bacon.
- Connell, J. Diane. (2005). *Brain – Based Strategies to Reach Every Learner : Surveys, Questionnaires, and Checklists That Help You Identify Student's Strengths – Plus Brain – Based Lessons and Activities for Engaging Every Learner*. New York: Scholastic Inc.

- Clutterbuck, David. (1994). *The power of empowerment : release the hidden talents of your employees*. London: Kogan Page.
- Crandall, J. (2000). "Language teacher education" *Annual Review of Applied Linguistics*. 20, 34 – 35.
- Deming Edwards W. (2005). The W. Edwards Deming System of Profound Knowledge.
Retrieved March 15,2005, from www.thefarm.org/lifestyle/albertbates/akbp9.html
- Drummond, Tom. (2002). "A Brief Summary of the Best Practice in Teaching". Retrieved September10,2005.
- Eby, Judy W. and Kujawa, Edward. (1994). *Reflective Planning, Teaching, and Evaluation : K 1 – 12*. New York : Macmillan Publishing.
- Education World The Educator's Best Friend. (2005). Lesson Study : Practical Professional Development. Retrieved September10,2005, from www.education-world.com/a_admin/admin/admin382.shtml
- Edwards, Suzanne. (1998). *Managing effective teaching of Mathematics*. London: Paul Chapman Publishing.
- ENC Department of Education. (2003). Improving Student Learning One – Lesson at a Time. Retrieved September 10,2005, from www.enc.org/features/focus/archive/lessonstudy/document.shtm?input=FOC-003196-index
- Evans, J R. and Lindsey, WM. (1996). *The Management and Control of Quality*. 3rd , Cincinnati: South Western Publishing Company.
- Everton, T. and Impey. (1989). *IT – INSET : Partnership in Training, The Leicestershire Experience*. London: David Fulton.
- Farrell, T. (1998). "Reflective teaching : The principles and practices" *Forum*. 36(4): 10 – 17.
- Fernando, M. S. (2003). Reflective Teaching "Reflection – on – action" on teachers practice. Teacher' Training Seminar Mallorca. Training European Teachers for Sustainable Development and Intercultural Sensitivity.
- Finken, Teresa, M. (2004). Integration Lesson Study for Per – Service and Inservice Teachers. Retrieved September10,2005, from www.myweb.uiowa.edu/chlas/nctm04_session34/LS_handout_4-22-04.pdf

- Florez, MaryAnn Cunningham. (2001). Reflective Teaching Practice in Adult ESL Settings. ERIC Digest. Retrieved September 10, 2005. from www.ericdigests.org/2001-4/els.html
- Fox, Bob. (2000). *Using ICT in Primary Mathematics : Practice and Possibilities*. London: David Fulton Publishers.
- Foster, Gerald W. (1999). *Elementary mathematics and science methods : inquiry teaching and learning*. New York: Wadsworth Publishing.
- Garfield, John. (2005). Exploring the Impact of Lesson Study on Developing. Retrieved September 10, 2005. from www.google.co.th/search?q=lesson++study&hl=th&lr=&start=90&sa=N
- Garratt, B. (1991). "The power of Action Learning". *Action learning in practice*. 2nd ed. London : Gower.
- Garratt, B. (1997). "The Power of action learning". *Action Learning in Practice*. 3rd. ed. London: Gower. p. 15 – 30.
- Gibson, James L. (2000). *Organizations : behavior, structure, processes*. Boston, Mass: Irwin / McGraw – Hill.
- Glenny, Georging and Hickling, Elizabeth. (1995). "A Developmental model of partnership between primary schools and higher education". *Managing partnership in teacher training and development*. London ; New York: Biddles.
- Gordon, Judith R. (1999). *Organizational behavior : a diagnostic approach*. Upper Saddle River. New Jersey: Prentice – Hall.
- Gramston, R. & Wellman, B. (1997). *The adaptive school : Developing and facilitating collaborative groups*. El Dorado Hills, CA: Four Hats.
- Harrison, Jennifer. (1995). "A Rational for Partnership : The Evolution of a Course of Initial Teacher Education". *Schools in Partnership*. London: Athenaeum Press.
- Harvey, Thomas R. (1994). *Building teams, building People : expanding the fifth resource*. Lancaster: Technomic.
- Hatton, N. & Smith, D. (1995). Reflection in teacher education : Toward definition and implementation. *Teaching and Teacher Education*. 11(1). 33 – 49.

- Haylock, Derek. (2001). *Mathematics Explained for Primary Teachers*. 2nd. London: Paul Chapman Publishing.
- Hedman, Rich. (2005). Lesson Study Initiative. Retrieved September 10, 2005, from education.ucdavis.edu/cress/lis/
- Helen Smith and Other. (1999). *Benchmarking and Threshold Standards in Higher Education*. London: Kogan Page Limited.
- Hussey, D.E. (David E.). (1998). *Strategic management : from theory to implementation*. Oxford, Boston: Butterworth – Heinemann.
- Ingils, Scott. (1994). *Making the Most of Action learning*. London: Gower.
- Ingram, John and Worrall, Norman. (1993). *Teacher – Child Partnership The negotiating classroom*. London: David Falcon.
- Ivancevich, John M. (1999). *Organizational behavior and Management*. 5th ed. Boston, Mass: Irwin / McGraw – Hill.
- Ivergard, T. (2548). “Action Learning – some principles and practicalities”. *การพัฒนาโดยการเรียนรู้จากการปฏิบัติ Action Learning*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน.
- Iverson, Pasty. Wang. (2002). What is Lesson Study? Retrieved September 10, 2005, from www.rbs.org/pdf/currents_0502.pdf
- Jackson, C., & Babara, A. (2000). *The relationship between teacher empowerment, teacher's sense of responsibility for student outcomes and student achievement*. Dissertation Abstracts International. 61(5), 1692 – A.
- James, G. Patterson. แปลและเรียบเรียงโดย วุฒิพงษ์ ยุทธาสุโรดม. (2547). *Benchmarking : การเทียบเคียง*. กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- Janzen, Hiedi. (2005). Using the Japanese Lesson Study in Mathematics. Retrieved September 10, 2005, from www.glencoe.com/sec/teachingtoday/subject/japanese_lesson_study.phtml
- Jennifer, Y. Barr and other. (2001). *Reflective Practice to Improve School : An Action Guide for Educators*. California: Corwin Press, Inc.
- Johnson, David W. and Johnson, T Roger. (1987, November). “Research show the benefits of adult cooperative”. *Educational Leadership*. 16(2): 27 – 30.

Johnson, David W. and Johnson, T Roger. (1990). "Using Cooperative Learning in Math".

Cooperative Learning in Mathematics. New York: Addison Wesley Publishing.

Kauchak, Donald P. (1998). *Learning and teaching : research – based methods*. Needham

Heights: A Viacom.

Kelly Anthony. (2001). *Benchmarking for School Improvement : Practical Guide for*

Comparing and Improving Effectiveness. London: Book now Ltd.

Kember, David. (2000). *Action Learning and Action Research : Improving the quality of*

teaching & learning. London, Sterling: Kogan Page and Stylus Publishing.

Killion, J. & Todnem, G. (1991). "A process of personal theory building". *Educational*

Leadership. 13(3), 2 – 5.

Kouzes, James M. and Posner, Barry Z. (1987). "Strengthen Others : Sharing Information

and Power". *Skyhooks for Leadership*. New York: AMACOM.

Koshy, Valsa.(2001). *Teaching Mathematics to Able Children*. London: David Fulton

Publishers.

Lasley, T.J. (1992). "Promoting teacher reflection". *Journal of Staff Development*. 13(1) :

24 – 29.

Lashley, Conrad. (2001). *Empowerment HR Strategies for service excellence*. Oxford ;

Boston: Butterworth – Heinemann.

Lesson Study Research Group Mills College. (2005). What is Lesson Study? Retrieved

September10,2005, from www.lessonresearch.net/

Lewis, C. (2002(a), Summer). Everywhere I looked levers and pendulums. Retrieved

September10,2005, from www.teacherleaders.org/Resources/lessonstudy.html

Lewis, C. (2002(b), November/December). What are the essential elements of Lesson

Study? Retrieved September10,2005, from

[westwarwick.ri.schoolwebpages.com/education/sctemp/89d7f9dccef9282fd8a30b](http://westwarwick.ri.schoolwebpages.com/education/sctemp/89d7f9dccef9282fd8a30b75853122e5/LessonResearch.net_newsletter11_2002.pdf)

75853122e5/LessonResearch.net_newsletter11_2002.pdf

Lewis, C. (2003, Spring). Lesson Study : Crafting Learning Together. Retrieved

September10,2005, from

www.nwrel.org/msec/nwteacher/spring2003/elements.html

- Loughran, John. (1999). *Researching Teaching : Methodologies and Practice for understanding pedagogy*. London: Flamer Press.
- Luthans, Fred C. (2005). *Organizational Behavior*. 8th ed. Boston, Mass : McGraw – Hill.
- Magerstro, P. V. & Standford – Blair, N. (2000). “A tool for meaningful staff development”. *Educational Leadership*. 57(8), 34 – 35.
- Thor, G. Cral and Mahoney, X. Francis (1994). *The TQM Trilogy*. New York: American Management Association.
- Marquardt, M.J. (1999). *Action Learning in Action : Transforming problems and people world – class organizational learning*. Palo Alto: Dares – Black Publishing.
- MathStar. (2005(a)). Lesson Study – New Mexico Style. Retrieved September 10, 2005, from MathStar New Mexico. (2005). Lesson Study – New Mexico Style. Retrieved September 10, 2005, from mathstar.nmsu.edu/lesson_study/
- MathStar New Mexico. (2005(b)). Lesson Study Process. Retrieved September 10, 2005, from mathstar.nmsu.edu/lesson_study/lstdocs/lsprocess.html
- Martin, R. James. (2005). DEMING'S THEORY OF PROFOUND KNOWLEDGE. Retrieved March 15, 2005, from www.maaw.info/DemingExhibit.htm
- McNeil, John. (1990). *The essentials of teaching*. New York: Macmillan Publishing.
- Moore, Alex. (2000). *Teaching and Learning : Pedagogy, Curriculum and Culture*. London ; New York: Routledge Flamer.
- Moore, D. Kenneth. (2001). *Classroom Teaching Skill*. 5th. New York: McGraw – Hill.
- McGill, Ian and Brockbank, Anne. (2004). *The Action Learning Handbook*. London; New York : Routledge Falmer.
- Muijs, Daniel and Reynolds, David. (2001). *Effective Teaching : Evidence and Practice*. London: Paul Chapman Publishing.
- National Council of Teachers of Mathematics : NCTM. (2005). Principles & Standards for School Mathematics. Retrieved January 15, 2006, from www.standards.nctm.org
- North Central Regional Educational Laboratory. (2002). *Teacher to Teacher Reshaping Instruction Through Lesson Study Facilitator's Guide*. Illinois: Naperville.
- Oakland, S. John. (1995). *Total Quality Management : The route to improving performance*. 2nd. New York: Butterworth – Heinemann.

- Osterman, K.F. & Kottkamp, R.B. (1993). *Reflective practice for educators : Improving schooling through professional development*. Newbury Park, CA: Corwin.
- OUSD Curriculum in Focus Our Work. (2001). Lesson Study in San Mateo : Teachers Learning Together. Retrieved September10,2005, from tlc.ousd.k12.ca.us/~acody/lessonstudy2.html
- Oxaal, Zoe. and Baden, Sally. (1997). "Gender and empowerment : definitions, approaches and implications for policy". *Bridge development – gender*. October No40 Brighton : Institute of Development Studies. Of Sussex University.
- Oxford University. (2005). *Oxford Advance Learner's Dictionary*. 7th ed. New York: Oxford University Press.
- Pedler, M. (1991). *Action learning in practice*. 2nd ed. London: Gower.
- Pedler, M. (1996). *Action Learning for managers*. London: The Learning Company.
- Polard, A & Tann, S. (1987). *Reflective teaching in the primary school*. London: Cassell.
- Pollard, A. (2002). *Reflective Teaching : effective and evidence – informed professional practice*. London: Continuum.
- Polya, George. (1957). *How to solve it*. 3rd . Garden City, New York: Doubleday.
- Portner, Cyril and Day, Christopher. (1988). *Partnership in Education Management*. London ; New York: Rutledge.
- Pounder, D.G. (1999). "Teacher teams : Exploring job characteristics and work related outcomes of work group enhancement" *Educational Administration Quarterly*. 35(3), 317 – 348.
- Randolph, W. Alan. (1996). *Empowerment takes more than a minute*. San Francisco: Barrett – Koehler.
- Reagan, Timothy G. (2000). *Becoming a Reflective Educator : How to build a culture of Inquiry in the Schools*. California: Thoundsand Oaks.
- Research for better schools. (2005). Current What is Lesson Study. Retrieved September10,2005, from www.rbs.org/currents/0502/what_is_lesson_study.shtml
- Richardson, John. (2004). Lesson Study Teachers learn how to improve instruction. Retrieved September10,2005, from www.nsd.org/members/tools/tools2-04.pdf
- Richardson, L. Terry. (1997). *Total Quality Management*. New York: Delmar.

Roby, Tom. (2004). Japanese Lesson Study : Teaching cultures in Japan and California.

Retrieved September10,2005, from

www.google.co.th/search?q=lesson++study&hl=th&lr=&start=110&sa=N

Saccaro, Joseph A. (1994). *Developing safety training programs : perspective accidents and improving worker performance through quality training*. New York: Van Eenhold.

Sarah, M. EDIAIS. (2003). "Towards a framework for assessing empowerment".

September10,2005, from [www.enterprise – impact.org.uk/pdf/mosedale.pdf](http://www.enterprise-impact.org.uk/pdf/mosedale.pdf)

Scotto, Eric. (1995). *When teaching becomes learning : A theory and practice of teaching*. London: Wellington House.

Senge, Peter M. (1999). *The dance of change : the challenges to sustaining momentum in learning Organizations*. New York: Currency / Doubleday.

Sergiovanni, Thomas J. (1991). *The principal ship : a reflective practice perspective*. Boston, Mass: Allyn and Bacon.

Shaw, Rowie. (1995). "Developing teacher education in a secondary school". *Managing partnership in teacher training and development*. London ; New York: Biddles.

Short, Paula M. and Greer, John T. (1997). *Leadership in empowered schools : Themes from innovative efforts*. New Jersey: Prentice – Hall.

Slavin, Robert E. (1987, November). "Cooperative learning and Cooperative School". *Educational Leadership*. 45(3): 7 – 13.

Slavin Robert E. (1990). *Cooperative Learning Theory , Research and Practice*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Slavin. Robert E.(1995). *Cooperative Learning Theory , Research and Practice*. Boston: Allyn and Bacon.

Sonoma Country Office of Education.(2003). Lesson Study. Retrieved September10,2005, from www.scoe.org/content.php?Pageld=311

Stanley,C.(1998). "A framework for teacher reflectivity" *TE SOL Quarterly*. 32(3), 584–591.

Stepanak, J. (2001). A NEW VIEW OF Professional Development. Retrieved

September10,2005, from www.fcbores.org/files/lessonstudy/lessonstudy.pdf

- Stigler, J.W. , & Hiebert , J. (1999). *The teaching gap : Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York, NY: Free Press.
- The Improvement Encyclopedia. (2005). PDCA. Retrieved March 15,2005, from www.syque.com/improvement/PDCA.htm
- Thousand, J.S. & Villa, R. (2000). *Collaborative teams : Powerful tools for school restructuring*. In R. Villa & J.S. Thousand (Eds.), *Restructuring for caring and effective education*. (2nd ed., p 254 – 291). Baltimore: Paul H. Brookes.
- Towery, T. (1995). *The wisdom of wolves*. Franklin, TN: Wessex.
- Tuska Agnes. (2004). Lesson Study : A Student – Centered Professional Development for Teachers. Retrieved September10,2005, from math.unipa.it/grim/21_project/CiechTuska.pdf
- Webster's Encyclopedic Unabridged. *Dictionary of the English Language*. (1994). P.468. New York:Gramercy Book.
- Week, Denise. Jarrett. and Stepanek, Jennifer. (2001, Spring). Lesson Study : Teachers Learning Together. Retrieved September10,2005, from www.nwrel.org/msec/nwteacher/spring2001/editor.html
- Williams, Hank. (1996). *The Essence of managing groups and teams*. London: Prentice Hall.
- Wilson, Jame W. (1971). "Secondary School Mathematics" *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York: McGraw – Hill.
- Witherspoon, Patricia Dennis. (1997). *Communicating leadership : an organizational perspective*. Boston: Allyn and Bacon.
- World Bank. (2002). *Empowerment and Poverty Reduction : A Sourcebook*. May1
- Zairi, Mohamed. (1998). *Benchmarking for best practice : continuous learning*. Oxford ; Boston: Butterworth – Heinemann.
- Zeichner, K.M. (1993). "Connecting genuine teacher development to the struggle for social justice" *Journal of Education for Teaching*. 19(1), 5 – 20.
- Zeichner, K.M. and Liston, D.P. (1996). *Reflective teaching : An introduction*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คำชี้แจง 1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูที่เข้าร่วมการดำเนินงานการวิจัยและพัฒนาบทเรียน ประกอบด้วยความสามารถที่สำคัญและจำเป็นจำนวน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถด้านหลักสูตร 2) ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน 3) ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล 4) ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง และ 5) ความสามารถด้านความเป็นครู

2. แบบประเมินประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฉบับนี้ มีจำนวน 25 ข้อ แบ่งผลการประเมินออกเป็น 4 ระดับคุณภาพ ได้แก่ ปรับปรุง พอใช้ ดี ดีมาก โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ให้ ดีมาก (4 คะแนน)	ถ้า	ผลงานมีคุณภาพสูงมาก สามารถใช้เป็นแหล่งเรียนรู้เป็นแบบอย่าง ตลอดจนให้คำแนะนำแก่ผู้อื่นนำไปประยุกต์ใช้ได้
ให้ ดี (3 คะแนน)	ถ้า	ผลงานมีคุณภาพสูง แต่ยังต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติมบางส่วน จึงจะสามารถใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ และเป็นแบบอย่างแก่ผู้อื่นนำไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งสามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง
ให้ พอใช้ (2 คะแนน)	ถ้า	ผลงานมีคุณภาพปานกลาง และยังต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติม โดยการได้รับคำแนะนำประกอบการฝึกปฏิบัติ จึงจะสามารถใช้เป็นแหล่งเรียนรู้และเป็นแบบอย่างแก่ผู้อื่นนำไปประยุกต์ใช้ได้
ให้ ปรับปรุง (1 คะแนน)	ถ้า	ผลงานมีคุณภาพน้อย จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมอย่างเร่งด่วน ด้วยกระบวนการนิเทศอย่างใกล้ชิด

3. ดำเนินการประเมินจากแหล่งข้อมูลต่างๆ แล้วบันทึกผลโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องผลการประเมินให้ครบทุกข้อ

ข้อ	ข้อความ	ผลการประเมิน			
		ปรับปรุง	พอใช้	ดี	ดีมาก
	ความสามารถด้านหลักสูตร				
1	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์				
2	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์				
3	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร				
4	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวัดประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร				
5	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้				
	ความสามารถด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน				
6	วิเคราะห์ความสนใจความถนัดและความต้องการของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ				
7	วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ				
8	วิเคราะห์การใช้สมองในการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้อย่างเป็นระบบ				
9	วิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ				
10	นำผลการวิเคราะห์ผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้				

ข้อ	ข้อความ	ผลการประเมิน			
		ปรับปรุง	พอใช้	ดี	ดีมาก
	ความสามารถด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล				
11	กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและสอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้				
12	ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครู				
13	เลือกและประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ได้เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน				
14	วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน				
15	จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ				
16	ประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และได้สารสนเทศสำหรับการพัฒนาผู้เรียน				
17	นำผลการประเมินมาใช้พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้และผู้เรียนให้สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ				
	ความสามารถด้านการสะท้อนผลการเรียนรู้				
18	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของผู้เรียน				
19	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของการจัดการเรียนรู้				
20	วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณภาพของสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้				
21	วิเคราะห์คุณภาพของกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้				

ข้อ	ข้อความ	ผลการประเมิน			
		ปรับปรุง	พอใช้	ดี	ดีมาก
22	วิเคราะห์จุดเด่น และจุดที่ต้องพัฒนาสำหรับการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้				
23	เสนอแนวทางแนวทางการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง				
	ความสามารถด้านความเป็นครู				
24	พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มความสามารถ				
25	ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 / /

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ
ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์

แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10
ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง บทประยุกต์
เวลา 30 นาที

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้มี 20 ข้อ ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงบนตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด
เพียงตัวเลือกเดียว

1. ข้อใดคือคำตอบของ $(48 \times 10) \div 2$

ก. 120

ข. 240

ค. 480

ง. 960

2. คำตอบในตัวเลือกใด มีค่าไม่เท่ากับคำตอบ
ของ $(25 \times 10) \div 5$

ก. $\frac{25 \times 10}{5}$

ข. 50

ค. $\frac{10 \times 5}{25}$

ง. $\frac{25}{5} \times 10$

3. ข้อใดคือคำตอบของ $36 \times \frac{2}{9}$

ก. 8

ข. 16

ค. 32

ง. 64

4. สบู่สมุนไพร 2 ก้อน ราคา 30 บาท

ถ้าต้องการซื้อ 5 ก้อน จะต้องจ่ายเงินกี่บาท

ก. 50 บาท

ข. 75 บาท

ค. 90 บาท

ง. 105 บาท

5. หนังสือเล่มหนึ่งมี 100 หน้า อ่านไปแล้ว

15 หน้า อยากทราบว่าอ่านหนังสือไปแล้ว

คิดเป็นร้อยละเท่าใด

ก. ร้อยละ 10

ข. ร้อยละ 15

ค. ร้อยละ 20

ง. ร้อยละ 25

6. ข้อใดมีค่าเท่ากับ $\frac{5}{10}$

ก. 10%

ข. 25%

ค. 50%

ง. 75%

7. ซื้อได้มีค่าเท่ากับ 12% ก. 0.12 ข. 1.2 ค. 0.88 ง. 8.8	11. วิทย์เครื่องหนึ่งราคา 990 บาท ผู้ขายลดราคา 10% อยากทราบว่าผู้ขายลดราคาให้กี่บาท ก. 10 บาท ข. 90 บาท ค. 99 บาท ง. 980 บาท
8. ซื้อได้มีค่าเท่ากับ 0.25 ก. 2.5% ข. 25% ค. 7.5% ง. 75%	12. กระติกน้ำใบหนึ่งราคา 320 บาท ผู้ขายลดราคา 20% ถ้าต้องการซื้อกระติกใบนี้ จะต้องจ่ายเงินกี่บาท ก. 32 บาท ข. 160 บาท ค. 200 บาท ง. 256 บาท
9. ร้อยละ 10 ของ 40 มากกว่าหรือน้อยกว่าร้อยละ 5 ของ 20 อยู่เท่าใด ก. มากกว่าอยู่ 3 ข. น้อยกว่าอยู่ 3 ค. มากกว่าอยู่ 5 ง. น้อยกว่าอยู่ 5	13. มานะซื้อนาฬิกาในราคา 350 บาท ขายต่อให้เพื่อนขาดทุน 20% มานะขายนาฬิกาให้เพื่อนไปกี่บาท ก. 220 บาท ข. 240 บาท ค. 260 บาท ง. 280 บาท
10. เด็กชายมานิตใช้เงินไป 35% ของเงินทั้งหมด ที่มีอยู่ถ้าเด็กชายมานิตมีเงินทั้งหมด 300 บาท เขาใช้เงินไปกี่บาท ก. 95 บาท ข. 105 บาท ค. 265 บาท ง. 335 บาท	14. อนงค์ซื้อผลไม้มาราคา 500 บาท แล้วนำไปขายที่ตลาดนัดได้กำไร 15% อนงค์ขายผลไม้ได้เงินกี่บาท ก. 550 บาท ข. 575 บาท ค. 600 บาท ง. 635 บาท

15. ร้านค้าติดราคาขายพัสดมไว้ราคา 450 บาท ขายให้ลูกค้าปรากฏว่าขาดทุน 20% ร้านค้าขายพัสดมกี่บาท ก. 300 บาท ข. 325 บาท ค. 350 บาท ง. 360 บาท	18. ศิริกาญจน์ขายเสื้อไปในราคา 220 บาท ได้กำไร 10% ศิริกาญจน์ซื้อเสื้อมากี่บาท ก. 180 บาท ข. 190 บาท ค. 200 บาท ง. 210 บาท
16. สำรวยลงทุนปลูกผัก 500 บาท ขายไปได้กำไร 40% สำรวยขายผัก ได้เงินกี่บาท ก. 550 บาท ข. 600 บาท ค. 650 บาท ง. 700 บาท	19. ติดราคาขายปากกาไว้ 50 บาท ลดราคาให้ลูกค้าอีก 5 บาท อยากทราบว่า ลดราคาให้กี่เปอร์เซ็นต์ ก. 10% ข. 12% ค. 14% ง. 16%
17. สมศรีได้กำไรจากการขายผลไม้ 20% ถ้าสมศรีขายผลไม้ได้เงิน 480 บาท สมศรีซื้อผลไม้มากี่บาท ก. 400 บาท ข. 370 บาท ค. 350 บาท ง. 300 บาท	20. โต๊ะตัวหนึ่งราคา 500 บาท ขายไปในราคา 450 บาท อยากทราบว่าลดราคาให้ ร้อยละเท่าใด ก. ร้อยละ 5 ข. ร้อยละ 10 ค. ร้อยละ 15 ง. ร้อยละ 20

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ
ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การคูณและการหาร

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. $(24 \div 2) \times 3$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 23
- ข. 25
- ค. 36
- ง. 51

2. $12 \times (49 \div 7)$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 5
- ข. 19
- ค. 48
- ง. 84

3. $90 \div (5 \times 9)$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 2
- ข. 3
- ค. 4
- ง. 5

4. $88 \div (11 \times 1)$ มีค่ามากหรือน้อยกว่าค่าของ $(5 \times 4) \div 2$ อยู่เท่าใด

- ก. มากกว่าอยู่ 2
- ข. น้อยกว่าอยู่ 2
- ค. มากกว่าอยู่ 6
- ง. น้อยกว่าอยู่ 6

5. ข้อใดต่อไปนี้มีค่าเท่ากัน

- ก. $8 \times (6 \div 3)$ และ $(4 \times 3) \div 6$
- ข. $(14 \div 7) \times 3$ และ $15 \times (9 \div 3)$
- ค. $(9 \times 7) \div 2$ และ $9 \times (18 \div 2)$
- ง. $10 \times (36 \div 6)$ และ $(80 \div 4) \times 3$

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการคูณ การหาร และเศษส่วน

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. $\frac{15}{5} \times 2$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

2. $\frac{42 \times 3}{7}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 81

ข. 18

ค. 28

ง. 82

3. $\frac{3}{8}$ ของ 40 มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 15

ข. 16

ค. 17

ง. 18

4. $\frac{4}{5}$ ของ 20 มีค่ามากหรือน้อยกว่า $\frac{3}{5}$ ของ 15

อยู่เท่าใด

ก. มากกว่าอยู่ 6

ข. น้อยกว่าอยู่ 6

ค. มากกว่าอยู่ 7

ง. น้อยกว่าอยู่ 7

5. ข้อใดต่อไปนี้ไม่มีค่าเท่ากัน

ก. $\frac{1}{2}$ ของ 16 และ $\frac{2}{5}$ ของ 20

ข. $\frac{2}{3}$ ของ 15 และ $\frac{2}{5}$ ของ 25

ค. $\frac{2}{3}$ ของ 18 และ $\frac{3}{4}$ ของ 12

ง. $\frac{4}{5}$ ของ 25 และ $\frac{3}{5}$ ของ 20

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและการหาร
(บัญญัติไตรยางศ์)

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ถัดดินสอ 4 แท่ง ราคา 12 บาท

แล้วดินสอ 10 แท่งราคากี่บาท

ก. 30 บาท

ข. 40 บาท

ค. 50 บาท

ง. 60 บาท

2. ถ้ายางลบ 6 ก้อน ราคา 24 บาท

แล้วยางลบ 4 ก้อนราคากี่บาท

ก. 14 บาท

ข. 16 บาท

ค. 18 บาท

ง. 20 บาท

3. สมุดราคาโหลละ 60 บาท ถ้าต้องการซื้อ

เพียง 4 เล่ม จะต้องจ่ายเงินกี่บาท

ก. 5 บาท

ข. 10 บาท

ค. 15 บาท

ง. 20 บาท

4. ปากกาน้ำเงิน 8 ด้าม ราคา 40 บาท

ปากกาแดง 6 ด้าม ราคา 36 บาท

อยากทราบว่าปากกาน้ำเงินแพงกว่า

หรือถูกกว่าปากกาแดงกี่บาท

ก. ถูกกว่า 1 บาท

ข. ถูกกว่า 2 บาท

ค. แพงกว่า 1 บาท

ง. แพงกว่า 1 บาท

5. หนังสือคณิตศาสตร์ 10 เล่ม ราคา 350 บาท

ต้องการซื้อเพียง 2 เล่ม โดยให้ธนบัตรราคา

100 บาท จำนวน 1 ใบ จะได้เงินทอนกี่บาท

ก. 20 บาท

ข. 25 บาท

ค. 30 บาท

ง. 35 บาท

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและการหาร
(ปัญญัตติไตรยางศ์)

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ไข่ไก่ 12 ฟอง ราคา 24 บาท มีเงิน 10 บาท
จะซื้อไข่ไก่ได้มากที่สุดกี่ฟอง

ก. 5 ฟอง

ข. 6 ฟอง

ค. 7 ฟอง

ง. 8 ฟอง

2. นมกล่องราคาโหลละ 48 บาท มีเงิน 80 บาท
จะซื้อนมได้มากที่สุดกี่กล่อง

ก. 17 กล่อง

ข. 18 กล่อง

ค. 19 กล่อง

ง. 20 กล่อง

3. หนังสือคณิตศาสตร์ 8 เล่ม ราคา 48 บาท
มีเงิน 60 บาท จะซื้อหนังสือคณิตศาสตร์
ได้มากที่สุดกี่เล่ม

ก. 9 เล่ม

ข. 10 เล่ม

ค. 11 เล่ม

ง. 12 เล่ม

4. ขนมปัง 3 ชิ้น ราคา 27 บาท ร้านค้าขายขนม
ปังได้เงิน 540 บาท ร้านค้าขายขนมปังได้กี่ชิ้น

ก. 40 ชิ้น

ข. 50 ชิ้น

ค. 60 ชิ้น

ง. 70 ชิ้น

5. ขายส้มโอไปในราคา 3 ผล ราคา 45 บาท
ถ้าได้เงินจากการขายส้มโอทั้งสิ้น 150 บาท
แล้วจงหาว่าขายส้มโอไปกี่ผล

ก. 10 ผล

ข. 11 ผล

ค. 12 ผล

ง. 13 ผล



แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เศษส่วนกับร้อยละ

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. 25% มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\frac{25}{100}$
- ข. $\frac{100}{25}$
- ค. $\frac{1}{25}$
- ง. 25

2. ร้อยละ 35 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 65%
- ข. $\frac{100}{35}$
- ค. 35%
- ง. $\frac{65}{100}$

3. $\frac{47}{100}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 47%
- ข. 53%
- ค. 74%
- ง. 100%

4. 50% มีค่าเท่ากับข้อ

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

5. 100% มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 0
- ข. 1
- ค. 2
- ง. 3



แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เศษส่วนกับร้อยละ
(การเขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนหาร 100 ลงตัว ในรูปร้อยละ)

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. $\frac{12}{50}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{24}{100}$

ข. $\frac{34}{100}$

ค. $\frac{44}{100}$

ง. $\frac{72}{100}$

2. $\frac{14}{20}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{14}{100}$

ข. $\frac{28}{100}$

ค. $\frac{70}{100}$

ง. $\frac{94}{100}$

3. $\frac{3}{4}$ มีค่าเท่ากับกี่เปอร์เซ็นต์

ก. 45%

ข. 55%

ค. 65%

ง. 75%

4. $\frac{2}{5}$ มีค่าเท่ากับร้อยละเท่าใด

ก. ร้อยละ 20

ข. ร้อยละ 40

ค. ร้อยละ 60

ง. ร้อยละ 80

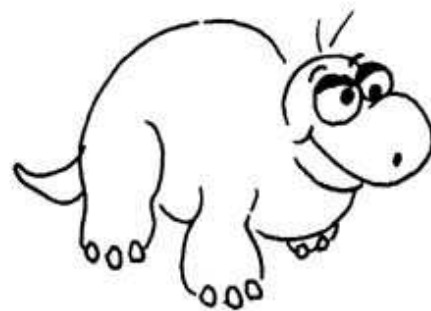
5. $\frac{3}{10}$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. ร้อยละ 30 หรือ 30%

ข. ร้อยละ 30 หรือ 70%

ค. ร้อยละ 90 หรือ 90%

ง. ร้อยละ 90 หรือ 10%



แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ
(การเขียนร้อยละและเปอร์เซ็นต์ให้อยู่ในรูปทศนิยม)

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. 15% มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 0.15
- ข. 0.51
- ค. 0.58
- ง. 0.85

2. ร้อยละ 8 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 0.02
- ข. 0.08
- ค. 0.20
- ง. 0.80

3. 45% มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\frac{45}{10}$
- ข. $\frac{10}{45}$
- ค. $\frac{45}{100}$
- ง. $\frac{100}{45}$

4. ร้อยละ 5 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. $\frac{5}{10}$
- ข. $\frac{5}{100}$
- ค. $\frac{10}{5}$
- ง. $\frac{100}{5}$

5. 75% และ 0.75 มีค่าเท่ากันหรือไม่เพราะเหตุใด

- ก. เท่ากัน เพราะ มีค่าเท่ากับ 100 เหมือนกัน
- ข. ไม่เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปที่แตกต่างกัน
- ค. เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปเปอร์เซ็นต์และทศนิยม
- ง. ไม่เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปเปอร์เซ็นต์และทศนิยม

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ทศนิยมกับร้อยละ
(การเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละและเปอร์เซ็นต์)

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. 0.40 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. ร้อยละ 20
- ข. ร้อยละ 30
- ค. ร้อยละ 40
- ง. ร้อยละ 50

2. 0.68 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 32%
- ข. 68%
- ค. 86%
- ง. 0.68%

3. 0.08 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 98%
- ข. 92%
- ค. 80%
- ง. 8%

4. 0.01 มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. ร้อยละ 1
- ข. ร้อยละ 10
- ค. ร้อยละ 100
- ง. ร้อยละ 1000

5. 0.90 และ 90% มีค่าเท่ากันหรือไม่เพราะเหตุใด

- ก. ไม่เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปที่แตกต่างกัน
- ข. เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปทศนิยมและเปอร์เซ็นต์
- ค. ไม่เท่ากัน เพราะ เขียนในรูปเปอร์เซ็นต์และทศนิยม
- ง. เท่ากัน เพราะ มีค่าเท่ากับ 100 เหมือนกัน

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ร้อยละของจำนวนนับ

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ร้อยละ 5 ของ 20 มีค่าเท่ากับเท่าไร

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4

2. ร้อยละ 30 ของ 50 มีค่าเท่ากับเท่าไร

- ก. 5
- ข. 10
- ค. 15
- ง. 20

3. 80% ของ 90 มีค่าเท่ากับเท่าไร

- ก. 42
- ข. 52
- ค. 62
- ง. 72

4. 15% ของ 120 มีค่าเท่ากับเท่าไร

- ก. 18
- ข. 28
- ค. 38
- ง. 48

5. ข้อใดมีค่ามากที่สุด

- ก. ร้อยละ 20 ของ 80
- ข. ร้อยละ 60 ของ 50
- ค. ร้อยละ 30 ของ 90
- ง. ร้อยละ 50 ของ 50

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ออมมีเงิน 80 บาท นำไปฝากแม่ 60% ออมนำเงินไปฝากแม่กี่บาท ก. 28 บาท ข. 38 บาท ค. 48 บาท ง. 58 บาท	4. ชาวนาเกี่ยวข้าวได้ 200 ถัง นำไปขาย 80% ที่เหลือเก็บเอาไว้กินเอง ชาวนาเก็บข้าวไว้กินกี่ถัง ก. 10 ถัง ข. 20 ถัง ค. 30 ถัง ง. 40 ถัง
2. แก้วตาทำงานได้เงินมา 140 บาท ใช้ไป 30% แก้วตาใช้เงินไปแล้วกี่บาท ก. 42 บาท ข. 52 บาท ค. 62 บาท ง. 72 บาท	5. พ่อและแม่มีรายได้รวมกันวันละ 450 บาท เก็บเอาไว้ให้ลูก 80% ที่เหลือเอาไว้ใช้ พ่อและแม่มีเงินใช้รวมกันวันละกี่บาท ก. 80 บาท ข. 90 บาท ค. 100 บาท ง. 110 บาท
3. เดือนที่แล้วประสงค์เสียค่าไฟฟ้า 300 บาท เดือนนี้ประสงค์ประหยัดค่าไฟฟ้าได้ร้อยละ 20 ของค่าไฟฟ้าเดือนที่แล้ว เดือนนี้ประสงค์ ประหยัดค่าไฟฟ้าได้กี่บาท ก. 30 บาท ข. 40 บาท ค. 50 บาท ง. 60 บาท	

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ (ต่อ)

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ออมมีเงิน 80 บาท นำไปฝากแม่ 60% <u>ออมเหลือเงินใช้กี่บาท</u> ก. 22 บาท ข. 32 บาท ค. 42 บาท ง. 52 บาท	4. ชวนนาเกี่ยวข้าวได้ 250 ถัง นำไปขาย 80% <u>ที่เหลือเก็บเอาไว้กินเอง ชวนนาเก็บข้าวไว้กินกี่ถัง</u> ก. 30 ถัง ข. 40 ถัง ค. 50 ถัง ง. 60 ถัง
2. แก้วตาทำงานได้เงินมา 140 บาท ใช้ไป 30% <u>แก้วตาเหลือเงินกี่บาท</u> ก. 68 บาท ข. 78 บาท ค. 88 บาท ง. 98 บาท	5. พ่อและแม่มีรายได้รวมกันวันละ 500 บาท <u>เก็บเอาไว้ให้ลูก 80% ที่เหลือเอาไว้ใช้</u> <u>พ่อและแม่มีเงินใช้รวมกันวันละกี่บาท</u> ก. 100 บาท ข. 120 บาท ค. 140 บาท ง. 160 บาท
3. เดือนที่แล้วประสงค์เสียค่าไฟฟ้า 300 บาท เดือนนี้ประสงค์ประหยัดค่าไฟฟ้าได้ร้อยละ 20 ของค่าไฟฟ้าเดือนที่แล้ว เดือนนี้ประสงค์ <u>ต้องจ่ายค่าไฟฟ้ากี่บาท</u> ก. 180 บาท ข. 200 บาท ค. 220 บาท ง. 240 บาท	

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การลดราคา

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ไฟฉายอันหนึ่งติดราคาขายไว้ 30 บาท ผู้ขายลดราคาให้ 10% ผู้ขายลดราคาให้กี่บาท ก. 2 บาท ข. 3 บาท ค. 4 บาท ง. 5 บาท	4. ชุดผู้เรียนติดราคาขายไว้ 250 บาท ผู้ขายลดราคาให้ 30% จะซื้อชุดผู้เรียนชุดนี้ได้ ในราคากี่บาท ก. 155 บาท ข. 165 บาท ค. 175 บาท ง. 185 บาท
2. กระติกน้ำใบหนึ่งติดราคาขายไว้ 90 บาท ผู้ขายลดราคาให้ 20% ผู้ขายลดราคาให้กี่บาท ก. 18 บาท ข. 28 บาท ค. 38 บาท ง. 48 บาท	5. ติดราคาขายรองเท้าไว้คู่ละ 340 บาท ผู้ขายลดราคาให้ 10% จะต้องใช้เงินกี่บาท เพื่อซื้อรองเท้าคู่นี้ ก. 106 บาท ข. 206 บาท ค. 306 บาท ง. 406 บาท
3. พ่อค้าติดราคาขายนาฬิกาไว้ 180 บาท โดยลดราคาให้ 25% พ่อค้าลดราคาให้กี่บาท ก. 15 บาท ข. 25 บาท ค. 35 บาท ง. 45 บาท	

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง กำไร – ขาดทุน

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ซื้อขนมมากล่องหนึ่งราคา 60 บาท ขายไปได้กำไร 10% ขายขนมไปกี่บาท ก. 55 บาท ข. 66 บาท ค. 77 บาท ง. 88 บาท	4. ลูกมีลงทุนเดินทางไปหาปลาเป็นเงิน 120 บาท ได้ปลามาแล้วขายไปได้กำไร 40% ลูกมีขายปลาได้เงินกี่บาท ก. 158 บาท ข. 168 บาท ค. 178 บาท ง. 188 บาท
2. พัดลมรุ่นเก่าราคา 260 บาท ขายให้ลูกค้าขาดทุน 10% ขายพัดลมไปกี่บาท ก. 214 บาท ข. 224 บาท ค. 234 บาท ง. 244 บาท	5. ป้านงลงทุนซื้อพวงมาลัยเป็นเงิน 200 บาท ขายให้ลูกค้าขาดทุน 5% ป้านงขายพวงมาลัยได้เงินกี่บาท ก. 160 บาท ข. 170 บาท ค. 180 บาท ง. 190 บาท
3. แม่ค้าลงทุนทำขนมเป็นเงิน 500 บาท จากนั้นนำไปขายปรากฏว่าได้กำไร 25% แม่ค้าขายขนมได้เงินกี่บาท ก. 625 บาท ข. 635 บาท ค. 645 บาท ง. 655 บาท	

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การหากำไร จากราคาทุน

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ซื้อมะละกอราคา 90 บาท ขายไป
ได้กำไร 40% ขายมะละกอได้กำไรกี่บาท

ก. 36 บาท
ข. 46 บาท
ค. 56 บาท
ง. 66 บาท

2. กระเป๋าใบหนึ่งราคา 380 บาท ขายได้กำไร
10% ขายกระเป๋าได้กำไรกี่บาท

ก. 18 บาท
ข. 28 บาท
ค. 38 บาท
ง. 48 บาท

3. แม่ค้าลงทุนซื้อดอกกุหลาบราคา 750 บาท
ขายได้กำไร 60% แม่ค้าได้กำไรกี่บาท

ก. 150 บาท
ข. 250 บาท
ค. 350 บาท
ง. 450 บาท

4. ชัยโยลงทุนซื้อเครื่องเขียน 590 บาท ขายได้กำไร
50% ชัยโยได้กำไรกี่บาท

ก. 95 บาท
ข. 195 บาท
ค. 295 บาท
ง. 395 บาท

5. ศิริกาญจน์ซื้อแผ่นซีดีราคา 480 บาท ขายต่อ
ให้เพื่อนได้กำไร 5% ศิริกาญจน์ได้กำไรกี่บาท

ก. 14 บาท
ข. 24 บาท
ค. 34 บาท
ง. 44 บาท

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การหาขาดทุน จากราคาทุน

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ซื้อกางเกงราคา 130 บาท ขายขาดทุน 40% ขายกางเกงขาดทุนกี่บาท ก. 42 บาท ข. 52 บาท ค. 62 บาท ง. 72 บาท	4. นงนุชลงทุนซื้อดินสอราคา 300 บาท ขายขาดทุน 4% นงนุชขาดทุนกี่บาท ก. 12 บาท ข. 22 บาท ค. 32 บาท ง. 42 บาท
2. น้ำมันพืชกล่องหนึ่งราคา 480 บาท ขายขาดทุน 20% ขายน้ำมันพืชขาดทุนกี่บาท ก. 66 บาท ข. 76 บาท ค. 86 บาท ง. 96 บาท	5. บุษบาลลงทุนซื้อถุงมือ 640 บาท ขายขาดทุน 15% ชัยโยขาดทุนกี่บาท ก. 86 บาท ข. 96 บาท ค. 106 บาท ง. 206 บาท
3. พ่อค้าลงทุนซื้อไก่ราคา 840 บาท ขายขาดทุน 5% พ่อค้าขาดทุนกี่บาท ก. 22 บาท ข. 32 บาท ค. 42 บาท ง. 52 บาท	

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง การหารกำไร ขาดทุน จากราคาขาย

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ร้านค้าขายนาฬิการาคา 330 บาท ได้กำไร 10% ร้านค้าได้กำไรกี่บาท

- ก. 20 บาท
- ข. 30 บาท
- ค. 40 บาท
- ง. 50 บาท

2. หม่อมชายจักรยานราคา 420 บาท ได้กำไร 20% หม่อมได้กำไรกี่บาท

- ก. 50 บาท
- ข. 60 บาท
- ค. 70 บาท
- ง. 80 บาท

3. สมปองขายหนังสือราคา 300 บาท ได้กำไร 20% สมปองได้กำไรกี่บาท

- ก. 50 บาท
- ข. 60 บาท
- ค. 70 บาท
- ง. 80 บาท

4. ดวงดาวขายเตารีดราคา 850 บาท ขาดทุน 15% ดวงดาวขาดทุนกี่บาท

- ก. 140 บาท
- ข. 150 บาท
- ค. 160 บาท
- ง. 170 บาท

5. ลีลาขายไอศกรีมราคา 180 บาท ขาดทุน 25% ลีลาขาดทุนกี่บาท

- ก. 30 บาท
- ข. 40 บาท
- ค. 50 บาท
- ง. 60 บาท

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง การหาราคาซื้อ จากราคาขาย

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ร้านค้าขายหม้อหุงข้าวราคา 220 บาท ได้กำไร 10% ร้านค้าซื้อหม้อหุงข้าวมากี่บาท ก. 200 บาท ข. 300 บาท ค. 400 บาท ง. 500 บาท	4. มัลลย์ขายชิ้นราคา 240 บาท ขาดทุน 20% มัลลย์ซื้อชิ้นมากี่บาท ก. 100 บาท ข. 200 บาท ค. 300 บาท ง. 400 บาท
2. ทศนีย์ขายเตาแก๊สราคา 360 บาท ได้กำไร 20% ทศนีย์ซื้อเตาแก๊สมากี่บาท ก. 100 บาท ข. 200 บาท ค. 300 บาท ง. 400 บาท	5. ปานวาดขายน้ำยาล้างจานราคา 350 บาท ขาดทุน 30% ปานวาดซื้อน้ำยาล้างจานมากี่บาท ก. 200 บาท ข. 300 บาท ค. 400 บาท ง. 500 บาท
3. อำพลขายจานราคา 300 บาท ได้กำไร 50% อำพลซื้อจานมากี่บาท ก. 100 บาท ข. 200 บาท ค. 300 บาท ง. 400 บาท	

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การหาร้อยละ

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. สมบูรณ์ซื้อหมวกราคา 40 บาท ขายให้ลูกค้าราคา 50 บาท สมบูรณ์ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ ก. 30% ข. 40% ค. 50% ง. 60%	4. ผ่องศรีซื้อคอมพิวเตอร์ราคา 450 บาท ขายให้เพื่อนราคา 432 บาท ผ่องศรีขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์ ก. 3% ข. 4% ค. 5% ง. 6%
2. ชิดชัยซื้อสายไฟราคา 240 บาท ขายให้ลูกค้าราคา 252 บาท ชิดชัยได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ ก. 5% ข. 6% ค. 7% ง. 8%	5. ณรงค์ซื้อไม้กวาดราคา 640 บาท ขายให้เพื่อนราคา 608 บาท ณรงค์ได้กำไรหรือขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์ ก. ได้กำไร 3% ข. ได้กำไร 5% ค. ขาดทุน 3% ง. ขาดทุน 5%
3. วิจิตซื้อผงซักฟอกราคา 150 บาท ขายให้เพื่อนราคา 132 บาท วิจิตขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์ ก. 12% ข. 22% ค. 32% ง. 42%	

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 บทประยุกต์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง การหาร้อยละ (ต่อ)

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

1. สมนี้กติดราคาขายลูกเปตอง 200 บาท ขายให้ลูกค้าราคา 180 บาท สมนี้กลดราคา ให้กี่เปอร์เซ็นต์ ก. 10% ข. 20% ค. 30% ง. 40%	4. สายฝนซื้อถุงกัญแจมาในราคา 300 บาท แล้วติดราคาขาย 324 บาท สายฝนคิดกำไร กี่เปอร์เซ็นต์ ก. 6% ข. 7% ค. 8% ง. 9%
2. พิมพรบอกราคาขายเก้าอี้ 300 บาท แต่ขายให้ลูกค้าราคา 258 บาท พิมพลดราคา ให้กี่เปอร์เซ็นต์ ก. 4% ข. 14% ค. 24% ง. 34%	5. มาลัยลงทุนซื้ออ่างล้างหน้ามาในราคา 500 บาท แล้วติดราคาขาย 580 บาท มาลัยคิดกำไร กี่เปอร์เซ็นต์ ก. 6% ข. 16% ค. 26% ง. 36%
3. สุนทรประกาศขายกรอบรูปราคา 75 บาท แต่ขายให้ลูกค้าราคา 60 บาท สุนทรลดราคา ให้กี่เปอร์เซ็นต์ ก. 5% ข. 10% ค. 15% ง. 20%	

ภาคผนวก ง

เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นิยาม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จด้วยวิธีการที่หลากหลาย และมีความเหมาะสมกับปัญหา การอธิบายเหตุผลในการใช้วิธีการแก้ปัญหาได้เข้าใจชัดเจน ตลอดจนดำเนินการตรวจสอบและสะท้อนผลการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความรู้ใหม่จากการดำเนินการแก้ปัญหา

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้ บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนความสามารถของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	ความสามารถที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	- ดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จด้วยวิธีการที่หลากหลาย และมีความเหมาะสมกับปัญหา - อธิบายเหตุผลในการใช้วิธีการแก้ปัญหาได้เข้าใจชัดเจน - ดำเนินการตรวจสอบและสะท้อนผลการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ - เกิดความรู้ใหม่จากการดำเนินการแก้ปัญหา
3 ดี	- ดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จ - อธิบายเหตุผลในการใช้วิธีการแก้ปัญหาได้เข้าใจชัดเจน - ดำเนินการตรวจสอบและสะท้อนผลการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ
2 พอใช้	- ดำเนินการแก้ปัญหาได้บางส่วน - อธิบายเหตุผลในการใช้วิธีการแก้ปัญหาได้เข้าใจได้บ้าง
1 ปรับปรุง	- ดำเนินการแก้ปัญหาได้เล็กน้อย

เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

นิยาม ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล อธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม และสรุปผลของการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้ บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนความสามารถของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	ความสามารถที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	- คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล - อธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม - สรุปผลของการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม
3 ดี	- คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล - ระบุเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้
2 พอใช้	- คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้โดยมีเหตุผลประกอบ
1 ปรับปรุง	- คาดคะเนคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้แต่ไม่มีเหตุผลประกอบ

เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

นิยาม ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ หมายถึง ความสามารถในการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จัดระบบและเชื่อมโยงความคิดผ่านกระบวนการสื่อสาร และสื่อสารความคิดทางด้านคณิตศาสตร์ได้อย่างต่อเนื่องและชัดเจน

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้ บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนความสามารถของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน /	ความสามารถที่ปรากฏให้เห็น
ความหมาย	
4 ดีมาก	- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม - จัดระบบและเชื่อมโยงความคิดผ่านกระบวนการสื่อสารได้อย่างชัดเจน - สื่อสารความคิดทางด้านคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและชัดเจน
3 ดี	- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง - จัดระบบและเชื่อมโยงความคิดผ่านกระบวนการสื่อสารได้ - สื่อสารความคิดทางด้านคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง
2 พอใช้	- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอได้ - จัดระบบและเชื่อมโยงความคิดผ่านกระบวนการสื่อสารได้
1 ปรับปรุง	- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนออย่างไม่ถูกต้อง - จัดระบบและเชื่อมโยงความคิดยังไม่ชัดเจน

เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

นิยาม ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความสามารถในการความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้ บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนความสามารถของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน /	ความสามารถที่ปรากฏให้เห็น
ความหมาย	
4 ดีมาก	- นำความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้ด้วยตนเอง - นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง
3 ดี	- นำความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้ด้วยตนเอง เมื่อได้รับคำชี้แนะจากครู - นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง เมื่อได้รับคำชี้แนะจากครู
2 พอใช้	- นำความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้ด้วยตนเอง เมื่อได้รับคำชี้แนะจากครู - นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง เมื่อได้รับคำชี้แนะจากครู
1 ปรับปรุง	- นำความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้ เมื่อได้เห็นตัวอย่างจากครู - นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ ได้เมื่อได้เห็นตัวอย่างจากครู

เกณฑ์การให้คะแนนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

นิยาม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ

โดยมีความคล่องแคล่วในการคิด มีความยืดหยุ่นในการคิดและมีความละเอียดลออในการคิด

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้ บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนความสามารถของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	ความสามารถที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดลออในการคิดได้ด้วยตนเอง
3 ดี	สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดลออในการคิดได้ เมื่อได้รับการกระตุ้น
2 พอใช้	สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดลออในการคิดได้ เมื่อได้รับการยกตัวอย่าง
1 ปรับปรุง	สามารถแสดงความคิดริเริ่มใหม่ๆ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดลออในการคิดได้ โดยต้องให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

ภาคผนวก จ
เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์

เกณฑ์การให้คะแนนการทำงานอย่างเป็นระบบรอบคอบ

นิยาม การทำงานอย่างเป็นระบบรอบคอบ หมายถึง การทำงานอย่างมีแผนการ มีลำดับขั้นตอน ะมัดระวัง ไม่เผอเรอ มีการตรวจสอบความถูกต้องของงานด้วยตนเอง

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินการทำงานอย่างเป็นระบบรอบคอบของผู้เรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้ บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนคุณลักษณะของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ทำงานอย่างมีแผนการ มีลำดับขั้นตอน ะมัดระวัง ไม่เผอเรอ มีการตรวจสอบความถูกต้องของงาน ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ
3 ดี	ทำงานอย่างมีแผนการ มีลำดับขั้นตอน ะมัดระวัง ไม่เผอเรอ มีการตรวจสอบความถูกต้องของงานด้วยตนเองเมื่อได้รับการกระตุ้น
2 พอใช้	ทำงานอย่างมีแผนการ มีลำดับขั้นตอน ะมัดระวัง ไม่เผอเรอ มีการตรวจสอบความถูกต้องของงานด้วยตนเองเมื่อได้รับการตักเตือน
1 ปรับปรุง	ทำงานอย่างมีแผนการ มีลำดับขั้นตอน ะมัดระวัง ไม่เผอเรอ มีการตรวจสอบความถูกต้องของงานด้วยตนเองเมื่อได้รับคำสั่ง

เกณฑ์การให้คะแนนความมีระเบียบวินัย

นิยาม ความมีระเบียบวินัย หมายถึง การปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความมีระเบียบวินัยของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้ บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนมีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนคุณลักษณะของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ
3 ดี	ปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อได้รับการกระตุ้น
2 พอใช้	ปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อได้รับการตักเตือน
1 ต้องปรับปรุง	ปฏิบัติตามข้อกำหนดของชั้นเรียน หรือข้อกำหนดในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อได้รับคำสั่ง

เกณฑ์การให้คะแนนความรับผิดชอบ

นิยาม ความรับผิดชอบ หมายถึง การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความตั้งใจเต็มความสามารถด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ และยอมรับผลของการกระทำของตนเอง

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความรับผิดชอบของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้ บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนคุณลักษณะของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความตั้งใจเต็มความสามารถด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ และยอมรับผลของการกระทำของตนเองทุกครั้ง
3 ดี	ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความตั้งใจเต็มความสามารถด้วยตนเองเมื่อได้รับการกระตุ้น และยอมรับผลของการกระทำของตนเองเป็นส่วนใหญ่
2 พอใช้	ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความตั้งใจเต็มความสามารถด้วยตนเองเมื่อได้รับการตักเตือน และยอมรับผลของการกระทำของตนเองบางครั้ง
1 ต้องปรับปรุง	ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความตั้งใจเต็มความสามารถด้วยตนเองเมื่อได้รับคำสั่ง และยอมรับผลของการกระทำของตนเองน้อยครั้ง

เกณฑ์การให้คะแนนการมีวิจรรย์ญาณ

นิยาม การมีวิจรรย์ญาณ หมายถึง ตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง มีเหตุมีผล คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจ และตรวจสอบผลของการตัดสินใจด้วยตนเอง

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินการมีวิจรรย์ญาณของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้ บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนคุณลักษณะของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง มีเหตุมีผล คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจ และตรวจสอบผลของการตัดสินใจด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ
3 ดี	ตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง มีเหตุมีผล คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจ และตรวจสอบผลของการตัดสินใจเมื่อได้รับคำชี้แนะจากครู
2 พอใช้	ตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง มีเหตุมีผล คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจ และตรวจสอบผลของการตัดสินใจเมื่อได้รับคำชี้แนะจากครู
1 ต้องปรับปรุง	ตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง มีเหตุมีผล คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจ และตรวจสอบผลของการตัดสินใจเมื่อได้รับคำสั่งจากครู

เกณฑ์การให้คะแนนความเชื่อมั่นในตนเอง

นิยาม ความเชื่อมั่นในตนเอง หมายถึง การพูดแสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม ปฏิบัติกิจกรรม การเรียนรู้ และนำเสนอผลงานได้ด้วยตนเอง

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินความเชื่อมั่นในตนเองของผู้เรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้ บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใส่คะแนนคุณลักษณะของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	พูดแสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และนำเสนอผลงานได้ด้วยตนเอง
3 ดี	พูดแสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และนำเสนอผลงานได้ด้วยตนเอง เมื่อได้รับการกระตุ้น
2 พอใช้	พูดแสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และนำเสนอผลงานได้ด้วยตนเอง เมื่อได้รับการกระตุ้นและให้กำลังใจ
1 ต้องปรับปรุง	พูดแสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และนำเสนอผลงานของตนเองโดยได้รับความช่วยเหลือจากครูหรือผู้เรียน

เกณฑ์การให้คะแนนการมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

นิยาม เจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ หมายถึง มีความตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของคณิตศาสตร์และร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเอง

คำชี้แจง

1. เกณฑ์การให้คะแนนนี้ใช้สำหรับประเมินการมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ของผู้เรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของหน่วยการเรียนรู้ บทประยุกต์
2. เกณฑ์การให้คะแนนนี้มีระดับคะแนน 4 ระดับ ได้แก่
4 (ดีมาก) 3 (ดี) 2 (พอใช้) และ 1 (ปรับปรุง)
3. บันทึกผลการประเมินโดยใช้คะแนนคุณลักษณะของผู้เรียนลงในแบบบันทึกผลการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน / ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของคณิตศาสตร์ ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น
3 ดี	ตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของคณิตศาสตร์ ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเองเมื่อได้รับการกระตุ้น
2 พอใช้	ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเอง เมื่อได้รับการตักเตือน
1 ต้องปรับปรุง	ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยตนเอง เมื่อได้รับคำสั่ง

ภาคผนวก จ

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุข

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุข

นิยาม ความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกเชิงบวกที่แสดงออกถึงความพอใจ หรือความชอบ ของผู้เรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ เข้าชั้นเรียนตรงเวลา ยิ้มแย้มแจ่มใส กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตอบคำถามด้วยความมั่นใจ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและผู้สอน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุขเมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความสุข					
		เข้าชั้นเรียนตรงเวลา	ยิ้มแย้มแจ่มใส	กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย	ตอบคำถามด้วยความมั่นใจ	แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและผู้สอน
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

ลงชื่อ

ผู้สังเกต

ภาคผนวก ช
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นางสาวไพเราะ พุ่มมั่น
หัวหน้าศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุพรรณบุรี เขต 1
2. นายชำเลื่อง ตริเดชา
ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุพรรณบุรี เขต 1
3. นายสงบ สังขะไชย
ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุพรรณบุรี เขต 1
4. นายสมชาย นิลเมือง
ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุพรรณบุรี เขต 1
5. นายอารมณ วรษ์บัณฑิต
ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุพรรณบุรี เขต 1
6. นางโรจนา สังขะไชย
ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุพรรณบุรี เขต 1
7. ดร.วรรณิ ไทยานันท์
ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุพรรณบุรี เขต 3

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นายมารุต พัฒนาผล
วันเดือนปีเกิด	4 มีนาคม 2522
สถานที่เกิด	อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	58 หมู่ที่ 8 ตำบลวังยาง อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี 72140
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนศรีสวัสดิ์พิทยาคม ตำบลท่ากระดาน อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี 71250
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2540	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี
พ.ศ. 2544	กศ.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2546	กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2550	กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ