

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาครูตามมาตรฐานวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ โดยใช้การศึกษาบทเรียน มีสาระสำคัญ ดังนี้คือ

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. สรุปผลการวิจัย
4. อภิปรายผลการวิจัย
5. ข้อเสนอแนะ

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลง ตามมาตรฐานวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ของครูที่ได้รับ การพัฒนาโดยใช้การศึกษาบทเรียน

1.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนจาก ครูคณิตศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาโดยใช้การศึกษาบทเรียน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวิธีการดำเนินการวิจัย 3 ระยะ ดังนี้คือ

ระยะที่ 1 : การศึกษาริบทแวดล้อมในการดำเนินการวิจัย

เป็นการศึกษาสภาพปัจจุบันปัญหา ความต้องการที่จำเป็น หลักการ แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ความเป็นไปได้ในการวิจัย และการปฏิบัติจริงของการนำนวัตกรรมการศึกษา บทเรียนมาใช้ รวมถึงการพัฒนาตนเองของผู้วิจัย

ระยะที่ 2 : การนำแนวคิดการศึกษาบทเรียนเข้าสู่โรงเรียน

เป็นการกำหนดนโยบาย ผู้รับผิดชอบ และเตรียมความพร้อมคณะทำงาน ประชุมผู้บริหาร โรงเรียนและผู้เกี่ยวข้อง ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 วัน ประเมินมาตรฐานครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และสร้างแบบทดสอบเพื่อนำไปประเมินผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มเป้าหมาย 2 โรงเรียน

ระยะที่ 3 : การใช้กระบวนการการศึกษาบทเรียน

เป็นการนำนวัตกรรมการศึกษาบทเรียนเข้าสู่การปฏิบัติในระดับชั้นเรียน ได้ดำเนินการ ดังนี้

1) การกำหนดเป้าหมาย และวางแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการดำเนินการระหว่างครู คณิตศาสตร์ และหรือผู้บริหาร โรงเรียนในโรงเรียนเป้าหมาย และคณะครูที่เลี้ยง รวมทั้งทีมผู้วิจัย ร่วมมือกันกำหนดเป้าหมาย ออกแบบการสอน และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ และประเมินผู้เรียน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนการพัฒนา

2) การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ และการสังเกตการสอน โดยครูหนึ่งคนในกลุ่ม นำแผนไปใช้สอน ส่วนครูคนอื่น ๆ และผู้บริหาร โรงเรียนสังเกตการสอน พร้อมบันทึกการสังเกต การสอน โดยมุ่งเน้นไปที่ผู้เรียนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคิดและกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน การมีส่วนร่วมพฤติกรรมและเหตุการณ์อื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน

3) การสะท้อนผลการสอน เป็นการแลกเปลี่ยนและวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกันว่าหลักฐาน ที่แสดงว่านักเรียนไปถึงเป้าหมายคืออะไร และการพัฒนาเกิดขึ้นหรือไม่ ควรพัฒนาการสอนของ ตนเองอย่างไร โดยให้ครูผู้ทำการสอนเป็นคนอภิปรายหรือสะท้อนผลเป็นคนแรก หลังจากนั้นครู คนอื่น ๆ และผู้เชี่ยวชาญจึงร่วมอภิปรายเกี่ยวกับบทเรียน โดยมีผู้บริหาร โรงเรียนเป็นประธานในที่ ประชุม

4) การสรุปผลการเรียนรู้ เป็นการร่วมกันสรุปผลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาบทเรียน โดย สรุปว่าครูได้เรียนรู้อะไรบ้าง เขียนรายงานสรุปผลที่ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ข้อมูลของ นักเรียน และบันทึกการเรียนรู้ของครูเพื่อสะท้อนผลว่าครูได้เรียนรู้อะไร

หลังจากสิ้นสุดกระบวนการศึกษาบทเรียนแต่ละภาคเรียนหรือตามที่ได้วางแผนไว้แล้ว ก็นำผลงานจากการดำเนินการ เช่น ผลงานนักเรียน ผลงานครูมาแสดงผลงานในรูปแบบการจัด นิทรรศการ มีการเปิดชั้นเรียนและดำเนินการประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์และประเมินผู้เรียนด้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือฉบับเดียวกันกับการประเมินก่อนการพัฒนา

2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือศึกษาผลที่เกิดกับครูและนักเรียนหลังการพัฒนาวิชาชีพ ได้แก่

1) แบบประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ ที่พัฒนาจากมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. ที่ผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการทดลองใช้เพื่อหา ความสอดคล้องของผลการประเมิน

2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2/2551 มีอยู่ 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 เรื่อง การคูณ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ชุดที่ 2 เรื่อง การหาร คะแนนเต็ม 30 คะแนน ภาคเรียนที่ 1/2552 มีจำนวน 1 ชุด เรื่อง การบวก และการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 คะแนนเต็ม 40 คะแนน ซึ่งมีค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.22 - 0.62 และได้ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.88 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .82, .81 และ .86 ตามลำดับ

3) เครื่องวิดิทัศน์/กล้องคิจิตอล/เครื่องบันทึกเสียง

4) แบบบันทึกการสังเกต แบบบันทึกหลังการสอนของครู แบบบันทึกผลการเรียนรู้ของครู และแบบบันทึกการสัมภาษณ์

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากแบบบันทึกต่าง ๆ และข้อมูลที่ได้จากการถอดเทปวิดิทัศน์หรือเทปเสียง ในเหตุการณ์ต่าง ๆ วิเคราะห์ โดยการนำมาจัดกลุ่ม เปรียบเทียบเกี่ยวกับประเด็นที่สอดคล้องกันหรือแตกต่างกัน ส่วนข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ ใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย สำหรับผลจากการทดสอบนักเรียน ใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

3. สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอสรุปผลการวิจัยตามระยะของการวิจัยและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้คือ

3.1 ผลตามระยะของการวิจัย

1) ผลการวิจัยระยะที่ 1 ศึกษาบริบทแวดล้อมในการดำเนินการวิจัย

ด้านบริบทของโรงเรียน โรงเรียนโนนสะอาดราษฎร์อำนวยการและโรงเรียนบ้านแกวิทยาเป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาเหมือนกัน โรงเรียนแรกมีครูที่สำเร็จการศึกษาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 คน ส่วนโรงเรียนที่สองไม่มีครูที่สำเร็จการศึกษาในสาขาดังกล่าว ครูมีประสบการณ์การทำงานเฉลี่ย 15 และ 18 ปี อายุเฉลี่ยของครูใกล้เคียงกัน คือ 42 และ 43 ปี ผู้อำนวยการโรงเรียนเป็นชาย อายุใกล้เคียงกัน มีวุฒิการศึกษาทางการบริหารเช่นเดียวกัน สถานที่ตั้งอยู่คนละอำเภอ ซึ่งมีระยะทางห่างกันประมาณ 25 กิโลเมตร การคมนาคมสะดวกด้านผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากผลการประเมินระดับชาติของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 และต่ำกว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ อีกทั้งยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของสำนักเขตพื้นที่การศึกษาด้วย โรงเรียนต้องการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ใกล้เคียงหรือสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ของเขตพื้นที่การศึกษาภาคพื้นใต้ เขต 2 ด้านความต้องการในการเรียนรู้ของครู ครูทุกคนมีความต้องการที่จะพัฒนาตนเอง ให้เป็นครูมืออาชีพ สามารถจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการคิด ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีการประเมินในระดับชาติ และผลการประเมินของโรงเรียนอยู่ในระดับต่ำ และมีแนวโน้มว่าจะลดลง เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกระบวนการพัฒนาจะต้องไม่ทิ้งชั้นเรียน ใช้โรงเรียนเป็นฐาน ต้องการที่จะเรียนรู้ร่วมกัน มีผู้รู้ เช่น ศึกษานิเทศก์มาคอยช่วยเหลือ โดยเฉพาะครูช่วงชั้นที่ 1 ที่สอนชั้นที่เป็นพื้นฐานที่นักเรียนจะต้องเรียนต่อในระดับที่สูงขึ้นและต้องการมีเทคนิคหรือวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพ ด้านวัฒนธรรมการทำงานของครู ครูมีวัฒนธรรมการทำงานคล้ายกับครูในโรงเรียนของรัฐบาลอื่น ๆ คือในระดับช่วงชั้นที่ 1 ครูสอนประจำชั้น สอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ส่วนช่วงชั้นที่ 2-3 ครูจะสอนประจำวิชา หมุนเวียนชั้นสอน นอกจากนี้ยังมีหน้าที่รับผิดชอบในงานอื่นๆ ด้วย ในด้านการช่วยเหลือหรือปรึกษาหารือกันระหว่างเพื่อนครู พบว่าครูส่วนใหญ่มีการช่วยเหลือกันด้านการสอนน้อยมาก จะมีการปรึกษาหารือกันบ้าง ก็เฉพาะแต่ภายในกลุ่มตามระดับชั้นที่สอน ซึ่งทางโรงเรียนจัดให้อยู่อาคารเดียวกัน หรือห้องใกล้เคียงกัน การได้รับการนิเทศจากผู้บริหาร โรงเรียนและศึกษานิเทศก์ในด้านการจัดการเรียนการสอนก็มีโอกาสน้อยมาก เพราะมีข้อจำกัดต่าง ๆ มากมาย ด้านปัญหาในการจัดการเรียนการสอนของครู ครูประจำชั้นต้องสอนทุกวิชา ไม่ได้สำเร็จการศึกษาโดยตรงในรายวิชาที่สอน บางเนื้อหาครูจึงมีความยุ่งยากที่จะจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แม้จะได้รับการอบรมก็ไม่ตรงกับสภาพปัญหา และความต้องการ รวมถึงการพัฒนาก็ไม่ต่อเนื่อง ครูบางคนได้รับการอบรมสัมมนา น้อยมาก ครูไม่มั่นใจเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จึงนิยมใช้หนังสือเรียน คู่มือครูหรือแผนสำเร็จรูปเป็นหลัก จะมีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้บ้างแต่ก็เป็นเพียงบางหน่วย บางเรื่องไม่ได้จัดทำตลอดปี ครูขาดความมั่นใจว่าแผนที่สร้างขึ้นและใช้สอนมีความเหมาะสมถูกต้องหรือไม่ นักเรียนขาดทักษะกระบวนการคิด โดยเฉพาะกระบวนการแก้ปัญหา รวมถึงการนำเสนอ และอธิบายเหตุผล ขาดเทคนิคการสอนที่ดีมีประสิทธิภาพ ไม่ทราบวิธีการที่จะปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการประเมินระดับชาติสูงขึ้น

ผลการศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินการวิจัย วิธีการดำเนินการเริ่มจากผู้วิจัย ผู้ช่วยผู้วิจัย และผู้เกี่ยวข้องที่จะนำการศึกษาบทเรียนเข้าสู่โรงเรียน ได้เข้าร่วมการประชุม อบรม สัมมนาหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาบทเรียนที่ศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นจัดขึ้น รวมถึงการศึกษาดูงานที่ประเทศญี่ปุ่น และการศึกษาดูงานการปฏิบัติจริงของการนำนวัตกรรมการศึกษาบทเรียนมาใช้ใน โรงเรียนที่อยู่ในโครงการวิจัยของ

ศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และเชิญวิทยากรจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 4 ซึ่งเป็นคณะผู้ร่วมวิจัยกับศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ร่วมประชุมเสวนาและร่วมกันวางแผนการดำเนินการในเรื่องการนำ การศึกษาบทเรียนเข้ามาใช้ในโรงเรียนผลการศึกษา สรุปได้ว่าผู้วิจัย ผู้ช่วยผู้วิจัย และบุคลากร โรงเรียนกลุ่มเป้าหมายมีความเชื่อว่า สามารถนำหลักการ แนวคิด การศึกษาบทเรียนมาพัฒนาครู คณิตศาสตร์ควบคู่กับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการแก้ปัญหาของ ผู้เรียนได้ เพราะบริบทของโรงเรียนมีลักษณะไม่แตกต่างกัน บุคลากรที่เกี่ยวข้องมีความรู้ความ เข้าใจในหลักการ แนวคิด ทฤษฎีเป็นอย่างดี ประการสำคัญ ผู้บริหาร โรงเรียน และคณะครู โรงเรียน กลุ่มเป้าหมายมีความมั่นใจว่าจะสามารถดำเนินการได้ ทั้งนี้ เนื่องจากมีสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เป็นผู้ขับเคลื่อนการพัฒนาร่วมกับโรงเรียน รวมถึงการมีทีมผู้เชี่ยวชาญคอยให้ความช่วยเหลือ

2) ผลการวิจัยระยะที่ 2 การนำแนวคิดการศึกษาบทเรียนเข้าสู่โรงเรียน

เพื่อเป็นการแนะนำนวัตกรรมและการปูพื้นฐานความรู้เรื่องการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในเรื่อง การศึกษาบทเรียน (Lesson Study) การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จำนวน 2 วัน ตามหลักสูตรฝึกอบรมเรื่อง นวัตกรรมการศึกษาบทเรียนและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้น กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูมีความรู้ความเข้าใจใน แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องกระบวนการการศึกษาบทเรียน และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้น กระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งสามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ได้ ผลการประเมินการอบรม ผู้เข้าอบรมทุกคนผ่านการประเมินตามที่หลักสูตรกำหนด ในช่วงสุดท้ายของการฝึกอบรมได้คัดเลือกโรงเรียนที่จะนำแนวคิดการศึกษาบทเรียนเข้าสู่โรงเรียน เพื่อ พัฒนาคณาจารย์การศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผลการคัดเลือกได้ 2 โรงเรียนคือ โรงเรียน โนนสะอาดราษฎร์อำนวยการ และโรงเรียนบ้านแกววิทยาคม ตามเงื่อนไขที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้

3) ผลการวิจัยระยะที่ 3 การใช้กระบวนการการศึกษาบทเรียน

การนำกระบวนการศึกษาบทเรียนมาใช้ในโรงเรียนเป้าหมาย ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยน รูปแบบให้เข้ากับบริบทของครูไทย การดำเนินงานให้มีความยืดหยุ่น ทั้งนี้เพราะเป็นนวัตกรรมของ ต่างประเทศที่โรงเรียนยังไม่คุ้นเคย แต่ยังคงเค้าโครงหลักๆ ของรูปแบบที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่นไว้ ซึ่งกระบวนการการศึกษาบทเรียนในงานวิจัยนี้มีขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดเป้าหมาย และการวางแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ และการสังเกตการสอน

ขั้นตอนที่ 3 การสะท้อนผลการสอน

ขั้นตอนที่ 4 การสรุปผลการเรียนรู้

ในการกำหนดวิธีดำเนินการจากขั้นตอนที่ 1-4 นั้น ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ตามหน่วยการเรียนรู้ที่ครูร่วมกันกำหนดขึ้นดังนี้ ภาคเรียนที่ 2/2551

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ดำเนินการในลักษณะ “พาทำ” ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ทีมผู้วิจัยและครูที่เลี้ยงร่วมกับโรงเรียนเป้าหมายทั้ง 2 โรงเรียน ช่วยกันจัดทำจนเสร็จทุกแผนแล้วจึงมอบแผนให้โรงเรียนกลับไปดำเนินการตามขั้นตอนต่อไป หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การหาร ดำเนินการในลักษณะ “โค้ชชิ่ง (Coaching)” ให้ทั้ง 2 โรงเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง ทีมผู้วิจัยและครูที่เลี้ยงทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญภายนอก ซึ่งต้องเข้าร่วมในทุกขั้นตอน เพื่อคอยช่วยเหลือ ส่งเสริม สนับสนุน ภาคเรียนที่ 1/2552 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 100,000 ดำเนินการในลักษณะ “ให้ลองทำ” ให้โรงเรียนดำเนินการตามกระบวนการเองทุกขั้นตอน ทีมผู้วิจัยซึ่งทำหน้าที่เป็นนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญภายนอก จะเข้าร่วมทุกขั้นตอนแต่ความถี่ลดลงกว่าเดิม สำหรับครูที่เลี้ยงจะเข้าร่วมกิจกรรมบ้างเล็กน้อย

ผลการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 การกำหนดเป้าหมายและการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ในระยะเริ่มแรกเรื่อง การคูณ ไม่มีปัญหา เพราะดำเนินการแบบ “พาทำ” เริ่มการกำหนดเป้าหมายร่วมกับกลุ่มเป้าหมายกลุ่มที่ 1 แล้วฝึกปฏิบัติการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไปพร้อมกัน ๆ เมื่อครั้งการประชุมเชิงปฏิบัติการ หลังจากนั้นก็ได้พาครูทำแผนการคูณจนแล้วเสร็จ ครูได้เรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับการทำงาน พอมาถึงหน่วยเรื่อง การหาร ที่ต้องร่วมกันจัดทำแผนเอง พบว่า ครูจะมีปัญหาในเรื่องของการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ และการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่พอครูได้รับคำแนะนำในลักษณะ “โค้ชชิ่ง” ครูก็สามารถเขียนได้ชัดเจนถูกต้องขึ้น สำหรับหน่วยเรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 พบว่าครูได้ร่วมกันจัดทำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครูมีทักษะในการสร้างแผนร่วมกันมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล องค์ประกอบของแผนมีความสอดคล้องกันมากยิ่งขึ้น ประการสำคัญครูมีการจัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้แบบสมบูรณ์ คล้ายกับแผนประกอบผลงานวิชาการขอเลื่อนวิทยฐานะ ทั้งนี้คงสืบเนื่องมาจากโรงเรียนได้มีประสบการณ์มาจากเทอมที่ผ่านมา และโรงเรียนทั้งสองมีการประสานงานกันทางโทรศัพท์และอินเทอร์เน็ตเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แผนจึงออกมาในลักษณะเดียวกัน แม้ว่าผู้วิจัยมิได้นัดหมายให้ครูทั้งสองโรงเรียนมาวางแผนร่วมกันก็ตาม

ผลการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ และการสังเกตการสอน ในขั้นนี้โรงเรียนโนนสะอาดราษฎร์อำนวยการ ดำเนินการโดยให้ครูกลุ่มเป้าหมายหมุนเวียนเปลี่ยนกันนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ และเปลี่ยนกันสังเกต โดยมีผู้อำนวยการโรงเรียนเป็นผู้สังเกตหลัก ส่วนโรงเรียนบ้านแกววิทยาคมกำหนดให้ครูประจำชั้นเป็นผู้นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ เว้นแต่ในช่วงสัปดาห์สุดท้ายของกระบวนการพัฒนา ได้มอบหมายให้กลุ่มเป้าหมายอีกสองคนที่เหลือได้มีโอกาสนำแผนไปใช้ การสังเกตการสอนในระยะแรกให้ครูกลุ่มเป้าหมายที่ไม่ได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ และผู้บริหารโรงเรียนเป็นผู้สังเกตหลักทุกชั่วโมง พอถึงภาคเรียนที่ 1/2552 ผู้อำนวยการโรงเรียนและรองผู้อำนวยการโรงเรียนเป็นผู้สังเกตหลักทุกชั่วโมง และมีคณะครูชั้นอื่น ๆ มาร่วมสังเกตตามที่ผู้อำนวยการโรงเรียนมอบหมาย สำหรับครูกลุ่มเป้าหมายนั้นอาจจะไม่ได้เข้าร่วมสังเกตเต็มชั่วโมงเพราะต้องดูแลชั้นเรียนของตัวเอง ผลการวิจัยตามกิจกรรมในขั้นนี้ระยะเริ่มต้นพบว่าในบางชั่วโมง ครูที่นำแผนไปใช้จะมีความตื่นเต้น ประหม่า การสอนไม่เป็นไปตามแผนที่ร่วมกันสร้างเท่าใดนัก ส่วนการสังเกตจะมีปัญหาตรงที่ผู้สังเกตเข้าไปแทรกแซงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และผู้สังเกตก็ไม่รู้ว่าจะสังเกตอะไร ประเด็นการสังเกตยังไม่ชัดเจน จึงได้มีการสร้างความเข้าใจและข้อตกลงถึงประเด็นในการสังเกตใหม่อีกครั้งโดยมีสาระสำคัญว่าการสังเกตให้เน้นไปที่พฤติกรรมที่แสดงถึงความคิดและการเรียนรู้ของนักเรียน ความเหมาะสมของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ คำสั่ง คำถาม การอธิบาย การตอบสนองของนักเรียน ความเหมาะสมของสื่อ บรรยากาศในชั้นเรียน และจุดเด่น จุดด้อยของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แต่เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 3-4 สัปดาห์ครูเริ่มคุ้นเคยกับการที่มีคนมาสังเกต และคุ้นเคยกับการเป็นผู้สังเกต พอถึงช่วงสุดท้ายของกระบวนการพัฒนาครูมีความรู้และทักษะในการสอนและการสังเกตมากยิ่งขึ้น

ผลการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 3 การสะท้อนผลการสอน ผลการวิจัยในขั้นตอนนี้พบว่า ในระยะเริ่มต้นของกระบวนการพัฒนาครูสะท้อนผลแบบกว้าง ๆ ตามที่สังเกตได้ ครูอดที่จะแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทบาทและพฤติกรรมของครูผู้สอนไม่ได้ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการใช้ภาษา การให้การเสริมแรง การดูแลนักเรียน การใช้กระดาน หรือการเขียนกระดาน การใช้สื่อ รวมถึงบุคลิกท่าทางของครู แม้ว่าจะมีการตกลงเงื่อนไขของการสะท้อนผลแล้วก็ตาม แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าพอเข้าสู่กระบวนการมาสู่ระยะหนึ่ง ประมาณ 1 เดือน ครูที่เป็นผู้นำแผนไปใช้จะรับฟังการสะท้อนผลด้วยสีหน้าที่ยิ้มแย้ม แจ่มใส เป็นปกติ มีการเปิดใจ บอกตรง ๆ ว่าเขาต้องการให้เพื่อนวิพากษ์วิจารณ์ พร้อมขอคำแนะนำเพื่อจะนำไปปรับปรุงตัวเองให้ดีขึ้น มีผลการสอนบางชั่วโมงที่เกิดประเด็นการอภิปราย แต่ประหม่าก็สามารถหาข้อสรุปได้ สำหรับการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

นั้น ในระยะเริ่มต้นที่มีการสะท้อนผลหลังการสอนทันที ก็จะมีการปรับปรุงแผนที่ใช้สอนแล้ว นำไปใช้สอนอีกห้องหนึ่ง พอดำเนินการได้สักระยะหนึ่ง โรงเรียนก็พบกับปัญหาเรื่อง เวลา เกิดความไม่สะดวก เลยปรับวิธีการเป็นสะท้อนผลสัปดาห์ละครั้ง และครูก็บันทึกผลหลังสอนไว้ในแผนเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแผนต่อไป ในการสะท้อนผลนี้หากพบปัญหาจากการสังเกตก็จะนำมาปรับปรุงแผนใหม่ที่จะใช้สอนในชั่วโมงถัดไป

ผลการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 4 การสรุปผลการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่าครูกลุ่มเป้าหมาย สรุปผลการเรียนรู้ภาคเรียนละ 1 ครั้ง ครั้งที่ 1 คือปลายภาคเรียนที่ 2/2551 ครั้งที่ 2 คือปลายภาคเรียนที่ 1/2552 ซึ่งผลการสรุปการเรียนรู้ของครูยังไม่เป็นระบบมากนัก ข้อมูลที่บันทึกก็ไม่ครอบคลุมสิ่งที่ครูได้เรียนรู้ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าครูไม่เคยได้ทำกิจกรรมนี้มาก่อน จึงไม่รู้ว่าจะเขียนบันทึกอะไร อย่างไร แต่ก็สามารถสรุปได้ว่า ครูได้เรียนรู้ทั้งตัวเนื้อหาสาระของคณิตศาสตร์ เข้าใจการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ รวมถึงเครื่องหมายต่าง ๆ ได้เรียนรู้การวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อนำมากำหนดการสอน การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบครบถ้วนและมีความสอดคล้องร้อยรัดกัน การใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม การวัดประเมินผล การสอดคล้องคุณธรรม จริยธรรม ตลอดจน การเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนครู เรียนรู้เทคนิค การสอนคณิตศาสตร์ เรียนรู้การเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับเนื้อหาและ กิจกรรมการเรียน เรียนรู้เทคนิคการสังเกต การสะท้อนผล วิธีการวิพากษ์งานของบุคคลอื่นพร้อม การให้ข้อเสนอแนะ และประการสำคัญคือการพัฒนาตน พัฒนางานของตนเองให้มีความสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน

3.2 ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามมาตรฐานวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ของครูที่ได้รับ

การพัฒนาโดยใช้การศึกษาบทเรียน (วัตถุประสงค์ ข้อที่ 1)

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 1

ผลการประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ก่อนการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ โดยใช้การศึกษาบทเรียน พบว่าครูกลุ่มเป้าหมายมีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน 5 คน อยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน 3 คน โดยมีคะแนนการประเมินอยู่ระหว่างร้อยละ 48.75-52.00 ซึ่งสรุปว่าครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินครั้งที่ 1 อยู่ในระดับที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อพิจารณารายตัวบ่งชี้พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 8.1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของหลักสูตร แนวทางการพัฒนาหลักสูตร สภาพทั่วไปของสถานศึกษา ผู้เรียน และบริบททางสังคม เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร และแผนการสอนที่จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้มีความหมายต่อผู้เรียน ครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี และตัวบ่งชี้ที่ 10.1.2 จัดกิจกรรมส่งเสริมให้

ผู้เรียนได้แสดงความรู้ ความสามารถ เช่น นิทรรศการผลงาน กิจกรรมการเปิดห้องเรียน การสาธิต กิจกรรมตามกระบวนการ ครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินอยู่ในระดับปรับปรุง

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 2

ผลการประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์หลังการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ โดยใช้การศึกษายทเรียน ครั้งที่ 2 ซึ่งดำเนินการสรุปผลการประเมินในปลายภาคเรียนที่ 2/2551 พบว่า ครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี โดยมีคะแนนการประเมินอยู่ระหว่างร้อยละ 72.30-77.30 ซึ่งสรุปว่า ครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินครั้งที่ 2 อยู่ในระดับที่ผ่านเกณฑ์ เมื่อพิจารณารายตัวบ่งชี้ พบว่ามาตรฐานที่ 9 การประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ตัวบ่งชี้ที่ 9.2.1 พัฒนาการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงด้วยเครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ ตัวบ่งชี้ที่ 9.3.1 มีความสามารถในการประเมินเพื่อวินิจฉัยเกี่ยวกับระดับการเรียนรู้ ความก้าวหน้าของการเรียนรู้ โอกาสการเรียนรู้ของผู้เรียน มาตรฐานที่ 10 การนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษา และพัฒนาการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ตัวบ่งชี้ที่ 10.1.1 มีการประสานสัมพันธ์กับผู้ร่วมงานในสถานศึกษา ชุมชน และองค์กรในชุมชนเพื่อจัดโอกาสการเรียนรู้ต่อผู้เรียน และตัวบ่งชี้ที่ 10.1.2 จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ความสามารถ เช่น นิทรรศการผลงาน กิจกรรมการเปิดห้องเรียน อยู่ในระดับดีมาก ส่วนมาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ตามความแตกต่างของผู้เรียน ตัวบ่งชี้ที่ 4.2.2 มีการศึกษาวิจัยในชั้นเรียน เพื่อปรับปรุง/พัฒนาการสอนของครูและการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่าครูกลุ่มเป้าหมายมีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน 4 คน และอยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน 4 คน

3) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 3

ผลการประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ หลังการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ โดยใช้การศึกษายทเรียน ครั้งที่ 3 ซึ่งดำเนินการสรุปผลการประเมินในปลายภาคเรียนที่ 1/2552 พบว่า ครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนการประเมินอยู่ระหว่างร้อยละ 86.49-90.54 มีคะแนนรวมเฉลี่ย 88.60 อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสรุปว่าครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินครั้งที่ 3 อยู่ในระดับที่ผ่านเกณฑ์ เมื่อพิจารณาเป็นรายตัวบ่งชี้ พบว่ามีตัวบ่งชี้ที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก (คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป) จำนวน 23 ตัวบ่งชี้ เรียงตามลำดับดังนี้คือ ตัวบ่งชี้ที่ 1.1.1, 1.2.1, 1.4.2, 2.1.1, 2.3.1, 3.2.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.3.1, 7.1.1, 7.3.1, 8.1.1, 9.1.1, 9.2.1, 9.3.1, 10.1.1 และ 10.1.2 ส่วนที่เหลือ 14 ตัวบ่งชี้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี (คะแนนระหว่างร้อยละ 65-79) ตัวบ่งชี้ที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ตัวชี้วัดที่ 4.2.2 มีการศึกษาวิจัยในชั้นเรียน เพื่อปรับปรุง/พัฒนาการสอนของครูและการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 71.88

จึงสรุปได้ว่าผลการประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ของครูที่ได้รับการพัฒนา โดยใช้การศึกษาบทเรียน อยู่ในระดับดีมากทุกคน คะแนนการประเมินอยู่ระหว่างร้อยละ 85.25-90.50 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.25 อยู่ในระดับดีมาก ผลการประเมินอยู่ในระดับที่ผ่านเกณฑ์

ในระหว่างการดำเนินงานตามวงจรการศึกษาบทเรียนนั้น ครูมีการปรับปรุงและพัฒนาตนเอง ซึ่งสามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเด่นชัด และมีผลงาน ร่องรอย หลักฐาน ที่เป็นรูปธรรม ส่งผลให้ผลการประเมินปลายภาคเรียนที่ 2/2551 และปลายภาคเรียนที่ 1/2552 ระดับคุณภาพสูงขึ้นทุกมาตรฐาน ทุกตัวชี้วัด ซึ่งสามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงของครูได้ดังนี้

(1) จัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาและบูรณาการความรู้กับชีวิตประจำวัน โดยครูใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด เช่น ใช้คำถามว่า “จะหาคำตอบได้ด้วยวิธีใดบ้าง” “มีวิธีการอื่นที่นอกเหนือจากนี้หรือไม่” และใช้สถานการณ์ปลายเปิดหรือปัญหาที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงหรือให้นักเรียนเป็นผู้สร้างปัญหา และหาคำตอบเอง จัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด และความสามารถของนักเรียน เน้นให้ลงมือปฏิบัติจริงทั้งในลักษณะเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม สอดคล้องกับตัวชี้วัด 2.3.1, 3.2.1, 5.3.1, 5.3.2 และ 6.3.1

(2) จัดบรรยากาศที่ปลุกเร้าความสนใจให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยใช้เทคนิค หรือวิธีการสอนที่น่าสนใจ ใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ที่น่าสนใจ มีสีสัน เช่น ลูกคิดข้ามรั้ว ขนหมี่โป๊ มะเขือเทศ มีการตกแต่งห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ใช้กิจกรรม 5 ส. เข้ามาช่วย มีการทาสีและประดับตกแต่งห้องเรียนใหม่ จัดหาโต๊ะที่มีขนาดที่เหมาะสมและเอื้อต่อการจัดกิจกรรมกลุ่ม โดยครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน สมาชิกในกลุ่มมีการเรียนรู้ร่วมกัน จัดหากระดาษแม่เหล็กและลูกตุ้มแม่เหล็กมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ มีความกระตือรือร้นและพร้อมจะเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ทำให้นักเรียนมีผลงานกลุ่มและผลงานรายบุคคลที่หลากหลาย สอดคล้องกับตัวบ่งชี้ที่ 3.2.3, 6.2.1 และ 6.2.2

(3) ครูสามารถวิเคราะห์หลักสูตร การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ในเรื่อง การคูณ การหาร การบวก และการลบ ที่ให้ความสำคัญกับนักเรียนโดยมีกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การให้ทำกิจกรรมที่เป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่ม ใช้เกม เพลง กำหนดให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม และปฏิบัติจริง เช่น “ครูกำหนดผลลบ ผลบวก ผลคูณ หรือผลหารให้ แล้วให้นักเรียนหาวิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบนี้ได้อย่างหลากหลายวิธี” การให้นักเรียนสร้างโจทย์ หรือกำหนดสถานการณ์ปัญหาแล้วหาคำตอบแล้วหาคำตอบด้วยตัวเอง เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกัน และเชื่อมโยงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สอดคล้องกับตัวบ่งชี้ 8.2.1 และ 8.3.1

(4) ด้านการสื่อสาร ครูมีการพัฒนาทักษะในการสื่อสาร สามารถใช้ภาษาได้อย่างถูกต้องทั้งการพูด การเขียน และการอ่าน ในระยะเริ่มแรกของกระบวนการ ขั้นตอนการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ร่วมกันสร้างขึ้นไปใช้ ครูจะมีความกังวล ประหม่า พูควกวน พุดไม่ชัดถ้อยชัดคำ ใช้ศัพท์ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น ใช้คำศัพท์ “ตัวคูณ ผลคูณ ผลลัพธ์” ปะปน สับสน แบบไม่มั่นใจ และอ่านประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง เช่น $5 \times 3 = \square$ อ่านว่า “ห้าคูณสามเท่ากับสี่เหลี่ยม” เป็นต้น การเขียนกระดานก็ไม่เป็นระบบ อาจจะเขียนตำแหน่งใดก็เขียน ก่อให้เกิดความสับสน เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไม่กระชับ ชัดเจน ร้อยรัด แต่พอได้รับการสะท้อนผล 2-3 ครั้ง ทำให้มีพัฒนาการที่ดีขึ้นทั้งการพูด การอ่าน การเขียน สอดคล้องกับตัวบ่งชี้ที่ 7.4.1

(5) ครูสามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ โดยเน้นการคิดและแก้ปัญหาเพื่อทำให้สาระการเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน จัดโอกาสในการศึกษาให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยกระบวนการคิด และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความหมายต่อผู้เรียน ดังเช่นพฤติกรรมของการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการสอน เรื่องการลบ ที่มีตัวตั้ง และตัวลบไม่เกิน 4 หลัก นักเรียนสามารถใช้สื่อลูกคิดข้ามรั้วสร้างโจทย์ และหาคำตอบได้อย่างหลากหลาย สอดคล้องหลายตัวบ่งชี้ เช่น ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.1, 6.1.1-6.3.1

(6) ครูสามารถควบคุมอารมณ์ยอมรับฟังความคิดเห็น และสนองตอบผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม มีพัฒนาการที่ดีขึ้น แม้ว่าการทำงานร่วมกันในการกำหนดเป้าหมาย และการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ และการสะท้อนผลการสอน บางครั้งอาจมีแนวคิดที่ไม่ตรงกัน แต่ครูก็มีความอดทน อดกลั้น และยอมรับข้อสรุปด้วยความเต็มใจ ซึ่งในระยะเริ่มแรกของการดำเนินการครูมักจะพยายามปกป้องแนวคิดของตนเอง เสียงัดและมีสีหน้าเคร่งเครียด แต่พอระยะหลังมีการยอมรับ น้ำเสียงนุ่มนวลขึ้น ยอมรับการสะท้อนผลและยังเปิดใจเชิญชวนให้ผู้สังเกตช่วยสะท้อนตัวครูผู้สอนด้วย เพราะต้องการปรับปรุงและพัฒนาตัวเองด้วย สอดคล้องหลายตัวบ่งชี้ เช่นตัวบ่งชี้ 10.1.1, 10.2.1

(7) ครูสามารถร่วมกันจัดกิจกรรมสาธิตตามกระบวนการศึกษาทเรียนที่ใช้ในโรงเรียนและแสดงผลงานของครูและนักเรียน ในงาน Open Forum หรือ กิจกรรมเปิดชั้นเรียน ครั้งที่ 1 ในวันที่ 26 มีนาคม 2552 ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมาร่วมสังเกตการสอนและสะท้อนผล ครั้งที่ 2 วันที่ 6 ตุลาคม 2552 และครั้งที่ 3 ในวันที่ 17 มีนาคม 2553 ได้ จึงถือว่าเป็นการเผยแพร่นวัตกรรม สอดคล้องกับตัวบ่งชี้ที่ 10.1.2

(8) ครูเกิดการเปลี่ยนแปลงแนวคิดด้านการวางแผนการสอนและการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ครูมีการเปลี่ยนแปลงแนวคิดในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ในส่วนของการ

นำข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบการวางแผนการสอน จากเดิมมีครูส่วนหนึ่งมักเริ่มต้นจากความสนใจของตนเอง ความตั้งใจของตนเองว่าจะใช้นวัตกรรมใดที่ตนเองเคยได้เรียนรู้หรือเรียนรู้ หรือบางส่วนก็ยึดเนื้อหาสาระในหนังสือเรียน/คู่มือครูเป็นหลัก หรือเป็นจุดเริ่มต้นของการคิดและพูดคุยกันในการวางแผน ซึ่งเมื่อครูได้ดำเนินการตามกระบวนการศึกษาบทเรียนแล้ว ครูส่วนหนึ่งได้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากเดิม โดยในการวางแผนการสอนครูได้มีจุดเริ่มต้นของการคิดจากข้อมูลของนักเรียนมาประกอบการวางแผน ใช้ข้อมูลจากหลายด้านมาร่วมพิจารณา เช่น นักเรียนมีสภาพปัญหาอย่างไร พิจารณาเป้าหมายด้านความสามารถหรือทักษะในการคิดของนักเรียน การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของการสอนก็ได้ยึดเนื้อหาสาระในหนังสือเรียน แต่คำนึงถึงพัฒนาการอย่างรอบด้านของนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงออกทางพฤติกรรมที่แสดงถึงการคิดหรือการเรียนรู้ของตนเองมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้บทบาทครูในการบรรยายหรือการบอกลดน้อยลง แต่เป็นการเพิ่มโอกาสในการเรียนของนักเรียนมากยิ่งขึ้น สอดคล้องหลายตัวบ่งชี้ เช่น ตัวบ่งชี้ที่ 8.1.1, 8.2.1

(9) ครูได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน เชื่อว่าหากใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมจะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ในขณะที่ดำเนินการตามกระบวนการศึกษาบทเรียน ครูได้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการสอน หรือเทคนิคการสอนต่าง ๆ และเข้าใจผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน สนใจนักเรียนเป็นรายบุคคล และนำข้อมูลไปพัฒนาการเรียนการสอน สอดคล้องหลายตัวบ่งชี้ เช่น ตัวบ่งชี้ที่ 3.11-3.2.2

(10) ครูมีการเปลี่ยนแปลงด้านเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จากเดิมที่ครูมีพฤติกรรมการสอน โดยไม่ได้เตรียมการสอน สอนตามหนังสือเรียน สอนแบบสมัยเก่า ความรู้สึกที่ไม่ชอบสอนคณิตศาสตร์ แต่จำเป็นต้องสอน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากตัวเองไม่ได้จบมาโดยตรงทางคณิตศาสตร์ มีความรู้บ้าง และไม่มีความถนัด แต่พอเข้าร่วม โครงการครูกลับเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ตัวเองทำได้ และสามารถสอนแล้วนักเรียนเข้าใจ และมีความพึงพอใจต่อการสอนของตัวเอง สอดคล้องหลายตัวบ่งชี้ เช่น ตัวบ่งชี้ที่ 2.2.1

(11) ครูเกิดการค้นพบว่ากระบวนการศึกษาบทเรียนทำให้ครูได้รับความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาจัดการเรียนการสอนของตนเองได้จริง ได้พัฒนาตนเองควบคู่กับการพัฒนาผู้เรียน สอดคล้องกับหลายตัวบ่งชี้ เช่น ตัวบ่งชี้ที่ 1.1.1-1.4.1

3.3 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูคณิตศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาโดยใช้การศึกษายบทเรียน (วัตถุประสงค์ ข้อที่ 2)

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 มีผลดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ พบว่า นักเรียนห้องเรียนที่ 1-3 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนตามลำดับดังนี้ 43.47, 80.50; 29.53, 72.07 และ 27.50, 74.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.97, 2.31; 1.53, 2.13 และ 2.10, 2.43 ตามลำดับ สำหรับการเปลี่ยนแปลงของคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ห้องเรียนที่ 1-3 มีการเปลี่ยนแปลง ตามลำดับดังนี้ 37.03, 42.53 และ 46.83 ส่วนเรื่อง การหาร พบว่านักเรียนห้องเรียนที่ 1-3 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนตามลำดับดังนี้ 44.73, 80.00; 29.83, 70.33 และ 37.00, 74.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 2.12, 2.04; 1.59, 2.55 และ 2.00, 1.93 ตามลำดับ สำหรับการเปลี่ยนแปลงของคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ห้องเรียนที่ 1-3 มีการเปลี่ยนแปลง ตามลำดับดังนี้ 35.27, 40.50 และ 37.83

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบนักเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบ จำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 พบว่า นักเรียนห้องเรียนที่ 1-3 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนตามลำดับดังนี้ 28.67, 96.67; 23.87, 98.43 และ 24.03, 91.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.61, 2.94; 2.59, 5.63 และ 2.44, 4.31 ตามลำดับ สำหรับการเปลี่ยนแปลงของคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ห้องเรียนที่ 1-3 มีการเปลี่ยนแปลง ตามลำดับดังนี้ 68.00, 74.57 และ 67.03

นั่นคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนจากครูคณิตศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาโดยใช้การศึกษายทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3) ผลที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่ได้รับการพัฒนา มาตรฐานวิชาชีพโดยใช้การศึกษายทเรียน จากการรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์ครู ผู้บริหาร โรงเรียน ทีมผู้วิจัย และนักเรียนตามกระบวนการศึกษายทเรียน ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- (1) นักเรียนมีความเชื่อมั่น กล้าแสดงออก เช่น การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การแสดงแนวความคิด สามารถโต้แย้งพร้อมสามารถให้เหตุผลประกอบได้
- (2) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์
- (3) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากขึ้น โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหา

(4) นักเรียนมีทักษะทางสังคมที่ดีขึ้น นักเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนอ่อน หัวหน้ากลุ่มมีการกำกับติดตามให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนทำงานตามที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ สมาชิกในกลุ่มมีความเข้าใจและยอมรับซึ่งกันและกัน

(5) นักเรียนกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นนักเรียนพิเศษเรียนร่วมหรือเด็กที่เรียนอ่อนมีปัญหาด้านพฤติกรรม จะมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น

จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน จากครูที่ได้รับการพัฒนา โดยใช้การศึกษาบทเรียน มีการพัฒนา และมีการเปลี่ยนแปลงในด้านความเชื่อมั่นกล้าแสดงออก มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และทักษะทางสังคมที่ดีขึ้น

4. อภิปรายผลการวิจัย

ในการอภิปรายผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยตามระยะของการวิจัยและอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

4.1 อภิปรายผลการวิจัยตามระยะของการวิจัย

1) อภิปรายผลการศึกษาริบทแวดล้อมในการดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาริบทแวดล้อมของโรงเรียนในการวิจัยครั้งนี้ พบว่าโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายกลุ่มที่ 2 ทั้ง 2 โรงเรียนมีบริบทที่ใกล้เคียงกัน สามารถเป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมายกลุ่มที่ 1 ได้ ทั้งนี้ทุกโรงเรียนเป็นโรงเรียนในโครงการสำคัญ ๆ ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ที่ผ่านการคัดเลือกตามหลักเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดมาแล้ว ในชั้นตอนนี้ผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องใช้เวลาในการศึกษาริบทของโรงเรียนมากนัก เพียงแต่ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นปัจจุบัน และจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบมากขึ้น ทั้งนี้เพราะ โรงเรียนดังกล่าวอยู่ในความรับผิดชอบของผู้วิจัยในหน้าที่งานประจำอยู่แล้ว แต่สำหรับความเป็นไปได้ในการดำเนินการวิจัยนั้น ที่ผู้วิจัยให้ความสำคัญอันดับแรกในเรื่องของการพัฒนาตนเองของผู้วิจัย และทีมผู้วิจัย ก็เพราะว่าผู้ที่จะขับเคลื่อนนวัตกรรมให้เป็นไปตามกระบวนการ เป็นผู้เชี่ยวชาญภายนอกสำหรับโรงเรียนและเพื่อนร่วมงานก็คือ ผู้วิจัย และทีมผู้วิจัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงพยายามผลักดันให้ผู้วิจัย ผู้ช่วยผู้วิจัย และครูที่เลี้ยงเข้าร่วมกิจกรรมกับศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จนเกิดความเชื่อมั่นถึงความเป็นไปได้ ในส่วนของความเป็นไปได้ในการนำนวัตกรรมการศึกษาบทเรียนเข้าสู่โรงเรียน ผู้วิจัยต้องศึกษาให้ละเอียดรอบคอบเพราะนวัตกรรมนี้ต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจของครูทุกคน ผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการโรงเรียน ผู้เชี่ยวชาญภายนอกคือ คณะศึกษานิเทศก์ และคณะครูที่เลี้ยง ให้ทุกภาคส่วนมีความยินดี และเต็มใจ มองคุณประโยชน์ที่

โรงเรียนจะได้รับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้อำนวยการ โรงเรียนซึ่งเป็นบุคคลสำคัญยิ่งในการขับเคลื่อน การพัฒนาบุคลากรในโรงเรียน ทั้งนี้เพราะการนำนวัตกรรมดังกล่าวเข้าสู่โรงเรียนจะมีผลกระทบต่อวัฒนธรรมการทำงานแบบเดิมของผู้บริหารโรงเรียนและคณะครู ดังนั้น ผู้วิจัยจะต้องศึกษา อย่างรอบคอบจนเกิดความมั่นใจ และมีความเชื่อมั่นถึงความเป็นไปได้ของการดำเนินการวิจัย ซึ่งผลจากการศึกษา พบว่า โรงเรียนได้ผ่านการคัดเลือกตามเงื่อนไขที่ผู้วิจัยตั้งไว้ กล่าวคือผู้อำนวยการ โรงเรียน รองผู้อำนวยการ โรงเรียน และคณะครูมีความยินดีในการรับนวัตกรรมการศึกษาบทเรียน มองเห็นคุณค่าในนวัตกรรม เพราะเห็นว่าการศึกษาบทเรียนมีความสอดคล้องกับสภาพปัญหาและ ความต้องการ ดังนั้นความเป็นไปได้ของงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความเชื่อมั่นสูง ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยและ ผู้ช่วยวิจัยเป็นศึกษานิเทศก์ที่โรงเรียนและครูให้ความนับถือและความเชื่อมั่น และผู้บริหารการศึกษา ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ก็ให้ความเห็นชอบต่อการวิจัยครั้งนี้ จึงมีอำนาจ สั่งการ ส่งเสริม และสนับสนุนกิจกรรมตามกระบวนการศึกษาบทเรียน ได้อย่างคล่องตัว

2) อภิปรายผลการนำแนวคิดการศึกษาบทเรียนเข้าสู่โรงเรียน

ในการนำแนวคิดการศึกษาบทเรียนเข้าสู่โรงเรียน ผู้วิจัยได้แนะนำนวัตกรรมและ ให้ความรู้แก่กลุ่มเป้าหมาย โดยดำเนินการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ในเรื่อง การศึกษาบทเรียนและ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จำนวน 2 วัน ผลการประเมิน การอบรมผู้เข้าอบรมทุกคนผ่านการประเมินตามหลักสูตร ในช่วงสุดท้ายของการฝึกอบรมได้คัดเลือก โรงเรียนที่จะรับนวัตกรรมการศึกษาบทเรียนเข้าโรงเรียนเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษากลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนโนนสะอาดราษฎร์อำนวยการและโรงเรียนบ้านแกววิทยาคม ตามเงื่อนไขที่ผู้วิจัยตั้งไว้

สาเหตุที่การดำเนินการในระยะนี้ประสบความสำเร็จ ก็เพราะว่าผู้วิจัยเป็นผู้มีบทบาท หน้าที่ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จึงได้แต่งตั้งให้ มีคณะวิทยากรที่มีความรู้ความสามารถในด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และมี ประสบการณ์เกี่ยวกับการศึกษาบทเรียน รวมทั้ง มีจำนวนมากพอที่จะดูแลผู้เข้ารับการอบรมอย่าง ทัวถึง จึงส่งผลให้มีโรงเรียนที่สมัครเข้าร่วมโครงการ ยินดีรับนวัตกรรมการศึกษาบทเรียนเข้าสู่ โรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552) ที่พบว่า องค์ประกอบ ที่สำคัญยิ่งของการนำแนวคิดการศึกษาบทเรียนเข้าสู่โรงเรียน ก็คือ ต้องมีผู้เชี่ยวชาญภายนอก เข้าไปร่วมกระบวนการด้วยเพื่อทำหน้าที่แนะนำแนวทางการเรียนให้แก่ครูเพื่อให้ครูได้มีแผน การจัดการเรียนรู้ที่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และศึกษานิเทศก์เป็นผู้มีบทบาทสำคัญสำหรับ โรงเรียนเนื่องจากเป็นบุคคลที่ผู้บริหาร โรงเรียนและครูให้ความนับถือและเชื่อมั่น

3) อภิปรายผลการใช้กระบวนการการศึกษาบทเรียน

3.1) อภิปรายผลการกำหนดเป้าหมาย และการวางแผนการจัดการเรียนรู้

ครูกลุ่มเป้าหมายร่วมมือกันกำหนดเป้าหมายพัฒนาผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การคูณ การหาร และการบวก และการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ซึ่งเป็นเรื่องแรกและเป็นระยะเริ่มต้น ผู้วิจัยดำเนินการในลักษณะ “พาทำ” ทั้งนี้เพราะจากการศึกษาบริบท ครูไม่มั่นใจเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ นิยมใช้หนังสือเรียน คู่มือครู หรือแผนสำเร็จรูปเป็นหลัก จะมีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้บ้างแต่ก็เป็นเพียงบางหน่วย บางเรื่อง ไม่ได้จัดทำตลอดปี ครูขาดความมั่นใจว่าแผนที่สร้างขึ้นและใช้สอน มีความเหมาะสมถูกต้องหรือไม่ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ครูกลุ่มเป้าหมายทั้ง 2 โรงเรียนร่วมกันจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีคณะศึกษานิเทศก์ และครูพี่เลี้ยงเป็นที่ปรึกษาคอยดูแลช่วยเหลือ ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 16 แผน ๆ ละ 1 ชั่วโมง พร้อมทั้งจะนำกลับไปใช้สอน ในขั้นนี้ครูได้มีโอกาสเรียนรู้วิธีการ เห็นแนวทาง และฝึกปฏิบัติ ลดความวิตกกังวล ป้องกันปัญหาที่จะตามมา ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การหาร ผู้วิจัยดำเนินการในลักษณะ “โค้ชชิ่ง” โรงเรียนได้สร้างเองตามอิสระผู้วิจัยพบว่า ในระยะเริ่มแรกครูมีความรู้และทักษะของการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ไม่มากนัก ขาดความมั่นใจ ดังนั้นผู้วิจัยผู้ช่วยวิจัยและคณะพี่เลี้ยง จึงมีบทบาทสำคัญในการเป็นที่ปรึกษาเพื่อเสริมสร้างความมั่นใจ ทำให้ครูสามารถดำเนินการได้ ขั้นตอนสุดท้าย เรื่องการบวก และการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 100,000 ผู้วิจัยดำเนินการในลักษณะ “ให้ลองทำ” โรงเรียนได้สร้างเองตามอิสระ ผู้วิจัยและคณะจะมีการนิเทศ ติดตามบ้างแต่ความถี่ลดลง ผลการวิจัยพบว่าโรงเรียนสามารถดำเนินการได้ดี

การที่กลุ่มเป้าหมายสามารถกำหนดเป้าหมาย และวางแผนการจัดการเรียนรู้ ได้นั้นคงเป็นเพราะว่ามีผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และคณะครูพี่เลี้ยงที่ได้รับการแต่งตั้งจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ไปนิเทศ ติดตามเป็นระยะ ไม่ได้ปล่อยให้โรงเรียนต้องเผชิญกับปัญหาตามลำพัง และในบางครั้งรองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 และผู้บริหารโรงเรียนอื่น ก็เข้าร่วมกิจกรรมนี้ จึงเป็นส่วนผลักดันให้โรงเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมนี้ด้วยความตั้งใจ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552) ที่สรุปว่าในการร่วมกันทำแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุด คือผู้เชี่ยวชาญภายนอก ซึ่งอาจเป็นมหาวิทยาลัย ศึกษานิเทศก์ หรือผู้ช่วยวิจัย เพราะถ้าปล่อยให้ครูทำแผนจัดการเรียนรู้ตามลำพัง อาจจะได้แผนที่ไม่สมบูรณ์ หรือไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ครูร่วมกันตั้งไว้ว่าจะให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

3.2) อภิปรายผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้และการสังเกตการสอน

การดำเนินการในชั้นตอนนี้โรงเรียนเป้าหมายมีการบริหารจัดการที่ดีในเรื่องของการสอนและการสังเกตการสอน ผู้อำนวยการโรงเรียนมีบทบาทสำคัญยิ่งในการบริหารจัดการเกี่ยวกับการนำไปใช้ และทีมผู้สังเกต จากการรวบรวมข้อมูลจากการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้และการสังเกตการณ์สอน พบว่า ในระยะเริ่มแรก จะมีปัญหาบ้างเล็กน้อย ครูที่นำแผนไปใช้จะมีความตื่นเต้น ประหม่า การสอนไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ ส่วนการสังเกตการสอนจะมีปัญหาตรงที่ผู้สังเกตเข้าไปแทรกแซงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และผู้สังเกตก็ไม่ว่าจะสังเกตอะไร ประเด็นการสังเกตยังไม่ชัดเจน จึงได้มีการสร้างความเข้าใจและข้อตกลงถึงประเด็นในการสังเกตใหม่อีกครั้ง ระยะเวลาต่อมาปัญหาดังกล่าวก็หมดไป สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ อาจสืบเนื่องจากครูกลุ่มเป้าหมาย และผู้บริหาร โรงเรียนยังไม่คุ้นเคยกับนวัตกรรมดังกล่าว ถือว่าเป็นเรื่องใหม่สำหรับทุกคน จึงใช้วิธีการเรียนรู้คู่กับการปฏิบัติงานจริง โดยมีผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัย เป็นผู้เชี่ยวชาญภายนอก คอยแนะนำ ให้คำปรึกษาจึงทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงในภายหลังได้อย่างเด่นชัด หากจะป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยควรจัดประชุมปฏิบัติการให้กับกลุ่มเป้าหมายให้ได้มีโอกาสทดลองฝึกสัมผัสสถานการณ์จำลอง เพื่อฝึกการสังเกตการสอน เพราะสังเกตได้จากการที่โรงเรียนสามารถแนะนำวิธีการสังเกตให้กับผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมในภายหลังได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552) ที่พบว่าครูยังไม่มีความรู้ความเข้าใจทั้งเรื่องการนำแผนไปใช้และการสังเกตชั้นเรียน และได้เสนอความเห็นว่ก่อนให้ครูเข้าสู่กระบวนการศึกษาชั้นเรียน ควรอบรมครูให้มีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดี รวมทั้งต้องสร้างสถานการณ์จำลองของกระบวนการศึกษาชั้นเรียนให้ครูได้ทดลองร่วมกัน ได้เผชิญปัญหาที่จะเกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยมีผู้เชี่ยวชาญภายนอกให้คำแนะนำ ซึ่งจะช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการนำไปใช้และการสังเกตชั้นเรียนเพียงพอที่จะไปปฏิบัติจริงได้

3.3) อภิปรายผลการสะท้อนผลการสอน

กิจกรรมการสะท้อนผลเป็นเรื่องใหม่สำหรับทุกคน ผู้วิจัยไม่ได้ให้คำแนะนำแนวทางในการสะท้อนผลอย่างละเอียด เป็นเพียงการให้ข้อเสนอแนะกว้าง ๆ ในระยะเริ่มแรกของการวิจัย ครูจึงสะท้อนแบบกว้างๆ ทั่วไปตามที่เขาสังเกตได้ และสนใจนำเสนอ ภาษาที่ใช้ในการนำเสนอยังไม่กระชับ ชัดเจนเท่าใดนัก ในชั้นตอนนี้ผู้วิจัยใช้หลักการให้ครูเรียนรู้ด้วยตัวเองจากตัวอย่างการสะท้อนผลของบุคคลที่มีประสบการณ์ เช่น ผู้วิจัย ผู้ช่วยผู้วิจัย และเพิ่มพูนความรู้เสริมสร้างความเชื่อมั่น โดยการให้คำแนะนำและพาไปดูสถานการณ์จริงของโรงเรียนในโครงการวิจัยของศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา และให้ตัวแทนครูร่วมเป็นผู้สะท้อนผลด้วย ส่งผลให้

ครูกลุ่มเป้าหมายสะท้อนผลได้ดีขึ้น และหาโอกาสให้ครูได้ร่วมสังเกตและสะท้อนผลกับโรงเรียนอื่นที่ไม่ใช่โรงเรียนตัวเอง เช่น โรงเรียนชุมชนกุศโลคอนวิทยาคมซึ่งเป็นโรงเรียนที่เข้าโครงการภายหลัง ครูจะได้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดของ นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552) ที่กล่าวไว้ว่าการให้ครูสะท้อนผลจริงเลย แล้วให้ครูเรียนรู้เอง เป็นแนวคิดที่ทำได้แต่ซ้ำ เพราะการสะท้อนผลนี้เป็นกิจกรรมที่ครูไม่เคยทำมาก่อนเลย รวมทั้งไม่มีแนวคิดพื้นฐานด้วย จึงทำให้ครูเรียนรู้ด้วยตนเองยาก

4) อภิปรายการสรุปผลการเรียนรู้ของครู

การสรุปผลการเรียนรู้ครูได้มีการบันทึกภาคเรียนละ 1 ครั้ง แต่ข้อมูลยังไม่ครอบคลุมสมบูรณ์มากนัก ทั้งนี้เนื่องจากครูไม่ได้มีการบันทึกประจำวัน พอถึงขั้นสรุปลงในบันทึกการเรียนรู้ทำให้ครูต้องใช้เวลาทบทวน รื้อฟื้นความจำนาน และนำสาระสำคัญมาบันทึกผลการเรียนรู้ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ทั้งที่ครูได้เรียนรู้อะไรมากมายที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาวิชาชีพครู สาเหตุอาจเนื่องมาจากก่อนเข้าสู่กระบวนการพัฒนาผู้วิจัยไม่ได้ให้แนวทางและฝึกปฏิบัติในการสรุปผลการเรียนรู้ รวมทั้งไม่มีตัวอย่างบันทึกการเรียนรู้ที่ดีให้ครูดู ดังนั้นในการเก็บข้อมูลในด้านการเรียนรู้ของครู นอกจากจะดูจากบันทึกการเรียนรู้ของครูแล้ว ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ครู การบันทึกภาคสนามเพิ่มเติม ทักษะการเขียนบันทึกเป็นกิจกรรมที่ครูไม่คุ้นเคย และจะต้องดำเนินการหลังขั้นตอนต่าง ๆ มาแล้ว ในระยะเริ่มต้นของกระบวนการ จึงควรใช้วิธีการยืดหยุ่น ไม่ต้องติดยึดรูปแบบมากนัก ขอให้ได้ประเด็นหรือสาระสำคัญของการเรียนรู้ของครูก็น่าจะเพียงพอ แต่ถ้าหากครูได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องในปีที่สองปีที่สามแล้ว ขั้นตอนนี้ครูจะจัดทำได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นอาจเป็นรายเดือน รายสัปดาห์ หรือรายวันก็ได้

4.2 อภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการอภิปรายผลการวิจัย มีประเด็นดังนี้

1) อภิปรายผลผลการศึกษการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ โดยใช้การศึกษายทเรียน

1.1) อภิปรายผลของผลการประเมินครูตามมาตรฐานวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ในภาพรวม การที่ครูกลุ่มเป้าหมายมีการพัฒนาตามมาตรฐานวิชาชีพในภาพรวมสูงขึ้นทุกมาตรฐานตามลำดับ จากผลการประเมินครั้งที่ 1 ซึ่งเป็นการประเมินก่อนเริ่มกระบวนการพัฒนาตามนวัตกรรมนี้ ครูกลุ่มเป้าหมายมีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน 5 คน อยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน 3 คน โดยมีคะแนนการประเมินเฉลี่ยอยู่ระหว่างร้อยละ 48.75–52.00 ซึ่งสรุปว่าครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินครั้งที่ 1 อยู่ในระดับที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ครั้งที่ 2 ซึ่งดำเนินการสรุปผลการประเมินในปลายภาคเรียนที่ 2/2551 พบว่าครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผล

การประเมินอยู่ในระดับดี โดยมีคะแนนการประเมินอยู่ระหว่างร้อยละ 72.30-77.30 ซึ่งสรุปว่า ครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินครั้งที่ 2 อยู่ในระดับที่ผ่านเกณฑ์ ครั้งที่ 3 ซึ่งดำเนินการสรุปผลการประเมินในปลายภาคเรียนที่ 1/2552 พบว่า ครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนการประเมินอยู่ระหว่างร้อยละ 86.49 – 90.54 มีคะแนนรวมเฉลี่ย 88.60 อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสรุปว่าครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินครั้งที่ 3 อยู่ในระดับที่ผ่านเกณฑ์ ผลที่ปรากฏเป็นเช่นนี้จะสืบเนื่องมาจากการดำเนินการวิจัย ที่ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญการดำเนินการในเรื่องต่อไปนี้

(1) ครูได้พัฒนาตามสภาพปัญหาและความต้องการที่จำเป็น การกำหนดเป้าหมายของการพัฒนามาจากปัญหาที่แท้จริงของชั้นเรียน เป็นความต้องการที่จำเป็นของครูร่วมกัน และการกำหนดกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยในครั้งนี้ โรงเรียนได้กำหนดครูที่อยู่ในช่วงชั้นเดียวกันคือ ช่วงชั้นที่ 1 เป็นกลุ่มเป้าหมาย และกำหนดที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จึงเป็นผลดีต่อการดำเนินการวิจัยเพราะครูมีพื้นฐานการปฏิบัติงาน และธรรมชาติการจัดการเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกัน และมีเป้าหมายการพัฒนาที่ชัดเจนซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ชาริณี ศรีวิญญู (2550) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูประถมศึกษาตามแนวคิดการศึกษาผ่านบทเรียนในด้านองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการที่พบว่า ประเด็นของการศึกษาบทเรียนต้องมาจากสภาพปัญหาในชั้นเรียนจริง เพราะมีความสำคัญยิ่งกับการดำเนินงานการศึกษาผ่านบทเรียนและการพัฒนาวิชาชีพครู ทั้งนี้ เนื่องจากครูส่วนใหญ่มักกำหนดประเด็นการพัฒนาผู้เรียนหรือพัฒนาการจัดการเรียนการสอนมาจากความสนใจส่วนบุคคลของตนเอง โดยมีได้มีการนำข้อมูลด้านผู้เรียนมาพิจารณามากนัก การให้ครูเริ่มต้นกระบวนการศึกษา และการให้ครูได้สังเกตนักเรียนในชั้นเรียน โดยตรงย่อมเป็นการบังคับหรือควบคุมครูต้องพัฒนาผ่านกระบวนการเรียนการสอนโดยตรงในชั้นเรียน ซึ่งจะช่วยให้ครูเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น เกิดการเรียนรู้และพัฒนางานการจัดการเรียนการสอนอย่างถูกต้องทิศทาง และส่งผลให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนมากขึ้นและด้านรูปแบบกลุ่มการศึกษาผ่านบทเรียน (Model of Lesson Groups) ที่พบว่ารูปแบบกลุ่มที่ได้ผลดีที่สุดก็คือ รูปแบบกลุ่มแบบร่วมมือรวมพลังที่ครูทุกคนในกลุ่มร่วมกันดำเนินการในทุกขั้นตอนของกระบวนการศึกษาบทเรียนอย่างจริงจัง ต่อเนื่อง ซึ่งเหมาะสมกับครูในระดับชั้นเดียวกัน วิชาเดียวกันที่มีความเข้าใจร่วมกันในประเด็นต่าง ๆ ของการจัดการเรียนการสอน สามารถตัดสินใจในสิ่งต่าง ๆ ร่วมกัน และมีโอกาสในการใช้ผลงานสำคัญของการศึกษาผ่านบทเรียนซึ่งคือแผนการสอนร่วมกันได้

(2) ครูได้รับความรู้และความเข้าใจ ในเรื่องพื้นฐานที่จำเป็นก่อนเข้าสู่ การดำเนินการตามขั้นตอนของการศึกษาบทเรียน โดยผู้วิจัยได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อแนะนำ วัตถุประสงค์และให้มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ได้โดยเชื่อมโยงกับกิจกรรมขั้นตอนแรกของนวัตกรรมคือ การกำหนดเป้าหมาย และการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ Sparks (2002) ที่เสนอว่ากระบวนการพัฒนา วิชาชีพครู ควรเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจ และกำหนดเป้าหมายในด้านการเรียนรู้ของนักเรียนและ เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของครูที่มีลักษณะแตกต่างหลากหลายในการเรียนรู้และ การสะท้อนความคิดร่วมกันกับเพื่อนร่วมงานไปพร้อม ๆ กับการดำเนินงานในรูปแบบการพัฒนา วิชาชีพอื่น ๆ ภายในโรงเรียน ซึ่งกระบวนการศึกษาบทเรียนเป็นกระบวนการพัฒนาวิชาชีพที่มี ความเกี่ยวข้อง และสัมพันธ์กับบริบทของโรงเรียนอย่างใกล้ชิด การส่งเสริมสมรรถภาพองค์กร ควบคู่ไปกับการพัฒนาสมรรถภาพครูจึงเป็นสิ่งจำเป็นเช่นกัน และสอดคล้องกับการดำเนินการนำ นวัตกรรมเข้าสู่โรงเรียนของ นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552) ที่ได้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรกเป็นการแนะนำนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนให้ผู้บริหารและครูรู้จักด้วยการจัดประชุมเชิง ปฏิบัติการ หลังจากนั้นก็ให้ครูเข้าสู่กระบวนการการศึกษาชั้นเรียนขั้นตอนแรก ซึ่งผู้วิจัยได้กล่าว ว่า ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสำคัญ เพราะนอกจากจะเป็นการปูพื้นฐานความรู้ความเข้าใจของครู เกี่ยวกับนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนแล้ว ยังเป็นการศึกษาถึงความรู้พื้นฐานของครูเกี่ยวกับการ จัดการเรียนรู้ด้วย

(3) ครูได้เรียนรู้ควบคู่กับการปฏิบัติการสอนจริงในโรงเรียนบนพื้นฐานของ ความสมัครใจ สนใจใฝ่รู้ของครู โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก กล่าวคือ เริ่มจากการดำเนินการในลักษณะ “แบบพาทำ” “แบบโค้ชชิ่ง” และ “แบบให้ลองทำ” ส่งผลให้ การดำเนินการประสบผลสัมฤทธิ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชาริณี ตรีวิญญู (2550) ที่ได้ ศึกษาวิจัยด้านยุทธศาสตร์การดำเนินงานการศึกษาบทเรียนที่พบว่า หากต้องการให้การศึกษาผ่าน บทเรียนเกิดผลในทางปฏิบัติได้นั้น ในระยะแรกต้องให้ครูได้ทำในสิ่งที่ตนเองคุ้นชินก่อน แล้วค่อย ๆ ปรับค่อยเพิ่มในสิ่งที่ครูควรปฏิบัติเพื่อให้การดำเนินงานนี้เกิดผลดีทั้งครูและนักเรียนมากที่สุด เพราะกระบวนการศึกษาบทเรียนเป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินงานอย่างค่อยเป็นค่อยไปเพื่อหวัง ผลในระยะยาวมากกว่าการหวังเพียงผลงานที่ทำได้สำเร็จอย่างรวดเร็ว โดยไม่เกิดการเรียนรู้ใด ๆ

(4) ครูได้ร่วมกันทำงานภายใต้การส่งเสริมสนับสนุนของผู้บริหารการศึกษา ทุกระดับ กล่าวคือ การสนับสนุนจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาที่โรงเรียนสังกัดและสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการเข้าร่วม

กิจกรรมบางครั้งบางโอกาสตามความเหมาะสม การส่งเสริมด้านกำลังใจในการทำงาน การยอมรับว่านวัตกรรมนี้มีคุณประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา การสนับสนุน และอนุญาตให้บุคลากรในสังกัดเข้าร่วมกิจกรรมตามขั้นตอนของการศึกษา และเป็นผู้เชี่ยวชาญภายนอกด้านการจัดการเรียนการสอนช่วยเป็นที่ปรึกษาให้คำปรึกษาแนะนำแก่โรงเรียน รวมถึงการส่งการเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน และผู้บริหารโรงเรียนเป็นผู้ส่งเสริมสนับสนุนการดำเนินงาน โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของงานปกติ ที่จะต้องส่งเสริมให้ครูพัฒนาการเรียนการสอน ช่วยอำนวยความสะดวกในเรื่องต่าง ๆ เช่น สื่อ อุปกรณ์ การจัดประชุมและจัดสถานที่ในการจัดกิจกรรม ประกอบกับร่วมเรียนรู้ไปพร้อมกันกับครู และติดตามผลการประเมินอย่างต่อเนื่อง ซึ่งถือเป็นการสนับสนุนให้การดำเนินการตามเป็นไปได้อย่างดี สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ชาริณี ศรีวรัญญู (2550) ที่ได้ศึกษาวิจัยด้านรูปแบบการศึกษาผ่านบทเรียนที่พบว่า การดำเนินงานพัฒนาวิชาชีพครูในลักษณะใดก็ตามได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารและหน่วยงานต้นสังกัด (Top-down) ทั้งในการจัดสรรเวลาในการทำงานแก่ครูอย่างเต็มที่ และการมีระบบสนับสนุนและติดตามอย่างต่อเนื่องแล้ว การดำเนินงานพัฒนาวิชาชีพครูและการศึกษาบทเรียนก็สามารถดำเนินการให้เกิดผลได้ในทุกรูปแบบ และกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียนจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของครูอย่างต่อเนื่อง และจริงจัง การมีเวลาในการทำงานร่วมกันของครู จึงเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่จะส่งผลให้ครูเกิดการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้อย่างรวดเร็วและเห็นผลชัดเจนยิ่งขึ้น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Gonzales (2006) ที่พบว่าสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องเรียน แสดงบทบาทสำคัญในการสนับสนุนครูในการบูรณาการเทคโนโลยีกับการสอน และช่วยให้ครูสามารถใช้แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าเดิม สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552) ที่พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน ปัจจัยประการที่ 1 คือ การสนับสนุนจากหน่วยงานบังคับบัญชาของโรงเรียน ได้แก่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมไปถึงกระทรวงศึกษาธิการ ควรให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การสนับสนุนทางด้านแนวความคิดว่านวัตกรรมนี้มีคุณค่า สนับสนุนด้านการส่งผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้อาช่วยให้คำแนะนำ และการสนับสนุนส่งเสริมด้านกำลังใจในการทำงาน ประการที่ 2 คือ การสนับสนุนของผู้บริหารโรงเรียน ปัจจัยนี้เป็นปัจจัยที่สำคัญมาก ถ้าไม่มีปัจจัยนี้ นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนจะไม่สามารถเข้าไปในโรงเรียนได้ การสนับสนุนของผู้บริหารทำได้ โดยการสนับสนุนจัดตั้งกลุ่มการศึกษาชั้นเรียน จัดตารางเวลา เพื่อให้ครูร่วมกันสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และสะท้อนผล จัดตารางเวลา เพื่อให้ครูสามารถมีเวลามาสังเกตการสอนของครูได้ สนับสนุนเรื่องอุปกรณ์ สื่อการจัดการเรียนรู้ และส่งเสริมด้านกำลังใจในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

(5) ครูได้ร่วมคิด ร่วมทำ และได้รับการช่วยเหลือ ส่งเสริมสนับสนุนจากผู้เชี่ยวชาญที่ประกอบด้วยคณะศึกษานิเทศก์ และครูพี่เลี้ยงที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ด้านการสอนและการพัฒนาครู มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีความเป็นกัลยาณมิตร จำนวนที่เพียงพอต่อความต้องการ และครูให้ความเคารพนับถือ จึงสามารถช่วยให้การดำเนินการในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการศึกษาบทเรียน เป็นไปได้ด้วยดีและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชาริณี ตรีวิทย์ (2550) ด้านองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการที่พบว่า การมีส่วนร่วมของผู้รู้ก็ถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากครูส่วนใหญ่มักขาดความชัดเจน ความเป็นระบบหรือความเชื่อมโยงในองค์ความรู้และประสบการณ์การปฏิบัติงานของตน และครูต้องการผู้ให้คำชี้แนะและสร้างความมั่นใจในการดำเนินงานพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่างๆ อย่างใกล้ชิด สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552) ในขั้นการนำนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนเข้าสู่โรงเรียน ที่พบว่า ครูทุกคนในกลุ่ม ยังมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียน ได้แก่ การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับน้อยมาก ในขั้นนี้องค์ประกอบที่สำคัญยิ่งก็คือต้องมีผู้เชี่ยวชาญภายนอกเข้าไปร่วมในกระบวนการด้วย เพื่อทำหน้าที่แนะแนวทาง การเรียน (Learning Approach) ให้แก่ครู เพื่อให้ครูได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

(6) ส่งเสริม สนับสนุนให้ครูได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในทุกๆ ด้าน เช่น ด้านความรู้ แนวคิด ประสบการณ์ ในทุกขั้นตอนของกระบวนการ เช่น ขั้นตอนการสะท้อนผล จัดให้ครู ได้พูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ครูจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงตามมาตรฐานและตัวบ่งชี้ในทางที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ทั้ง โรงเรียนที่พบว่าครูไทยชอบการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การได้พูดคุย รับฟังความคิดของกันและกัน สามารถช่วยกระตุ้นความคิดซึ่งกันและกันและนำไปสู่ข้อสรุปที่ตนเข้าใจได้ ดังนั้น กระบวนการสะท้อนและสรุปผลการเรียนรู้ที่มีผู้ดำเนินการที่มีประสิทธิภาพ จึงเป็นกุญแจดอกสำคัญที่จะช่วยเสริมพลังอำนาจในการเรียนรู้ให้กับครู (ทิสนา แจมมณี, 2548) อีกประการหนึ่ง การทำงานร่วมกันและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของครูตามกระบวนการศึกษาบทเรียน ช่วยให้ครูเกิดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญภายนอก ส่งผลให้ครูเกิดการเรียนรู้และสามารถแสดงพฤติกรรมที่ออกมาชัดเจนและเร็วขึ้นซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปของ Jamsai Na Ayudhaya (2004) ที่สรุปไว้ว่า กระบวนการศึกษาบทเรียนช่วยให้ครูเกิดการเรียนรู้จากตัวแบบ (Modeling) ในหลายครั้งที่พบว่า ครูมีการพัฒนาสมรรถภาพของตนเองโดยการเรียนรู้จากครูที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์สูงกว่าและมีการแสดงพฤติกรรมตามครูผู้เป็นตัวอย่าง เช่น การคุมชั้นเรียน การแสดงความคิดเห็น การอภิปราย

สะท้อนความคิด เป็นต้น และที่สำคัญนอกจากจะช่วยให้ครูเกิดการเรียนรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ภายนอกแล้ว กระบวนการนี้ยังช่วยให้ครูเกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการในการดึงศักยภาพภายในของ ตนออกมาใช้ประโยชน์ด้วย นอกจากนี้แล้วการเรียนรู้ของครูสามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีการสร้างความรู้ผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Constructivism) ซึ่งมีรากฐานจากทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ทฤษฎีนี้อธิบายว่าบุคคลสร้างความรู้ของตนเองผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ในสังคม ความรู้ที่ได้รับนั้นจะถูกสร้างมาจากการปฏิสัมพันธ์ในสังคมมิใช่มาจากเพียงความรู้ความคิดเดิมที่มีอยู่ของตนเอง โดยการสร้างความรู้ตามทฤษฎีนี้มีความเกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปที่มีความเกี่ยวข้องกับความรู้ที่สร้างขึ้น อิทธิพลทางวัฒนธรรม การใช้ภาษาในการสื่อสาร และการแสดงพฤติกรรม ซึ่งจะส่งผลต่อการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันและส่งผลให้การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งกันและกันเป็นไปอย่างมีความหมาย สอดคล้องกับ Teague (2000) และ Teaching & Resource Center (2007) ที่กล่าวไว้ว่าในการดำเนินการศึกษาบทรียนนั้นครูจะได้เรียนรู้จากการอภิปรายสะท้อนความคิดร่วมกับเพื่อนร่วมงาน จากการศึกษาเอกสาร จากการใช้สังเกตพฤติกรรมของสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่ม และจากสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่ตนมีปฏิสัมพันธ์ด้วย แล้วเกิดการเชื่อมโยงสิ่งเหล่านั้นกับความรู้และประสบการณ์เดิมของตน เกิดกระบวนการคิดซึมซับ ปรับโครงสร้างและจัดระบบสิ่งที่ได้เรียนรู้ใหม่ของตนเองที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของตนได้

(7) ครูมีเป้าหมายที่ชัดเจนว่าจะต้องพัฒนาตัวเองให้มีคุณภาพตามมาตรฐานวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ที่กำหนด ครูจึงมีแนวทางการพัฒนาตนเองอย่างมีทิศทาง ครูมีวิธีการพัฒนาตนเองเทียบเท่ากับเกณฑ์ แต่ก็มิได้สร้างความกดดันให้กับครูทั้งนี้เพราะการปฏิบัติงานในช่วงที่มีการประเมินครูได้ร่วมทำงานกันเป็นทีม ผลงานที่เกิดจึงเป็นผลงานร่วมกัน ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับ พิมพันธ์ เคะชะคุปต์ และพรทิพย์ แจ่มจัน (2550) ที่ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่อง สมรรถนะครูและแนวทางการพัฒนาครูในสังคมที่เปลี่ยนแปลงซึ่งวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเอกสารผลการวิจัยพบว่าด้านแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูในสังคมที่เปลี่ยนแปลง ควรมีการกำหนดสมรรถนะครู โดยจัดทำสมรรถนะต้นแบบ มีลักษณะตามความแตกต่างของบริบทใน แต่ละท้องถิ่นหรือเขตพื้นที่การศึกษา และควรกำหนดสมรรถนะครูเฉพาะเรื่อง หรือเฉพาะสาขา เพื่อให้ประเมินสมรรถนะได้ สอดคล้องความสามารถของครู ในส่วนของแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูประจำการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรสนับสนุนและส่งเสริมให้ครูพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานที่กำหนด โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย พัฒนาสมรรถนะครูภายในสถานศึกษา จัดหลักสูตรพัฒนาสมรรถนะครู ควรวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของครูแต่ละคน เพื่อจำแนกประเภทของครูตามสมรรถนะที่เป็นจริง และเข้าสู่

กระบวนการพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นหรือสอดคล้องกับความต้องการของครู โดยไม่เป็นการบังคับ จัดตั้งองค์กรที่เข้มแข็งในการกำหนดนโยบาย ติดตามและประเมินการพัฒนาสมรรถนะครูและควรรักษาครูที่มีสมรรถนะสูงให้สามารถอยู่ในวิชาชีพต่อไป ในส่วนสถานศึกษาหรือโรงเรียนควรจัดปัจจัยเกื้อหนุนการพัฒนาให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและชุมชน รวมทั้งมีกระบวนการนิเทศภายในที่มีประสิทธิภาพ ครูจะต้องเรียนรู้และพัฒนาตนเองทั้งในมิติด้านเนื้อหา (Content of knowledge) และมิติด้านศาสตร์การสอน (Pedagogy of Teaching) ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

จะเห็นได้ว่าการพัฒนาครูตามมาตรฐานวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ โดยการใช้ การศึกษาบทเรียนนั้น สามารถพัฒนาครูให้เกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนพฤติกรรม ครูสามารถพัฒนาตนเองไปตามลำดับ และพบว่า หลังจากที่ครูเข้าสู่กระบวนการพัฒนา โดยการใช้การศึกษาบทเรียนแล้ว ครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีมาตรฐานในระดับดีมาก และผ่านเกณฑ์การประเมิน ซึ่งสอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552) ที่พบว่า การศึกษาชั้นเรียนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ความเชื่อเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของครู การเปลี่ยนแปลงบทบาทของครู และการเปลี่ยนแปลงเจตคติ ของครูที่มีต่อนักเรียนในทางที่ดีขึ้น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Susan (2005) ที่พบว่า การศึกษา บทเรียนเป็นเครื่องมือในการพัฒนาวิชาชีพที่เพิ่มความรู้ทางด้านเนื้อหาของครู รวมทั้งทักษะในการทำ วิจัย นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Podhorsky (2005) ที่พบว่าการศึกษาบทเรียนเป็น แนวทางหนึ่งที่ครูสามารถปรับปรุงการสอนอย่างมีระบบและลดการแยกตัวของครู ช่วยให้ครู ทำงานร่วมกันในการวางแผน สอน สังเกตการสอน เน้นที่การเรียนรู้ของนักเรียน และการร่วมมือกัน ทางวิชาชีพ เป็นสิ่งที่ผลักดันให้เกิดกระบวนการกลุ่ม สอดคล้องกับ Sothos (2005) ที่พบหลักฐานของ การลดความเป็นส่วนตัวของการสอน หลักฐานของโอกาสที่มีประโยชน์สำหรับการเรียนรู้แบบข้ามชั้น และการเรียนรู้แบบข้ามวิชา และโอกาสที่มีประโยชน์สำหรับครูที่จะสอนเนื้อหาที่สำคัญที่เขาอาจจะ หลีกเลียงไม่สอน สอดคล้องกับ Viadero (1999 อ้างใน เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์, 2545) ที่พบว่าโรงเรียนที่ ประสบความสำเร็จทางวิชาการนั้น ครูมักมีพันธกิจร่วมกันและมีความรู้สึกเป็นส่วนร่วมในชุมชน วิชาการ ครูมีเวลาที่จะวางแผนสนทนากับเพื่อนครู สังเกตการสอนของเพื่อน และสะท้อนผลการสอน ของเพื่อน ครูมีความสำคัญในการเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนวิชาชีพ การที่ผู้บริหารโรงเรียนส่งเสริม สนับสนุนในเรื่องการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียน สื่อ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้กับครู มีผลต่อการเรียนรู้และเจตคติที่ดีของนักเรียน เป็นส่วนผลักดันให้ครูปรับเปลี่ยนวิธีจัด การเรียนการสอน และสอดคล้องกับ White (2004) ที่ได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผล การดำเนินงานกระบวนการศึกษาบทเรียน (Lesson study) ภายใต้โครงการของ The New South Wales Department of Education and Training ในความร่วมมือกับ Quality Teaching Program (QTP)

ผลการวิจัยบ่งชี้ว่าการศึกษาบทเรียนทำให้ครูเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและทำให้เข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างลึกซึ้งขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการทำงานแบบร่วมมือ การทำงานบนเป้าหมายร่วม การแลกเปลี่ยนแนวความคิด การสอนเป็นทีม และความร่วมมือของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง มีการรายงานจากครูบางส่วนว่าการศึกษาบทเรียนนี้เป็นประสบการณ์ในการวางแผนและการสอน ซึ่งครูเหล่านั้นพบว่า การสนทนาและอภิปรายกันช่วยให้ครูมุ่งมั่นเต็มใจในการแลกเปลี่ยนความคิดมากขึ้น อย่างไรก็ตาม มีบางกรณีที่ผู้สังเกตกลายมาเป็นผู้ช่วยครูในการสอนทำให้ทั้งผู้สอน และผู้สังเกต ได้รับประสบการณ์เพิ่มขึ้น

1.2) อภิปรายผลของผลการประเมินครูตามมาตรฐานวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ ตามระยะของการวิจัย (ครั้งที่ 1-3)

(1) ผลการประเมิน ครั้งที่ 1 เป็นผลการประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ก่อนการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์โดยใช้การศึกษาบทเรียน พบว่าครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินอยู่ในระดับที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อพิจารณารายตัวบ่งชี้พบว่า 8.1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของหลักสูตร แนวทางการพัฒนาหลักสูตร สภาพทั่วไปของสถานศึกษา ผู้เรียน และบริบททางสังคมเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร และแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้มีความหมายต่อผู้เรียนครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี และตัวบ่งชี้ที่ 10.1.2 จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ความสามารถ เช่น นิทรรศการผลงาน กิจกรรมการเปิดห้องเรียน การสาธิตกิจกรรมตามกระบวนการ ครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินอยู่ในระดับปรับปรุง ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่าครูมีปัญหาในเรื่องของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนไม่ได้จบในสาขาคณิตศาสตร์โดยตรง และไม่เคยมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินด้วยมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างตัวบ่งชี้ที่ 10.1.2 เป็นกิจกรรมที่โรงเรียนไม่เคยจัด ส่วนตัวบ่งชี้ที่ 8.1.1 เรื่องเกี่ยวกับหลักสูตร ครูมีความรู้และประสบการณ์ในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เป็นหลักสูตรระดับชั้นเรียน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และครูมีประสบการณ์ในการวิเคราะห์หลักสูตรการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ครูเคยจัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอมี หรือขอเลื่อนวิทยฐานะ เพียงแต่ในเรื่องของการจัดทำแผนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ครูมิได้ลงมือกระทำอย่างจริงจัง เคยจัดทำบ้างเป็นบางหน่วยบางเรื่องเท่านั้น

(2) ผลการประเมิน ครั้งที่ 2 พบว่าครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี โดยมีคะแนนการประเมินอยู่ระหว่างร้อยละ 72.30-77.30 ซึ่งสรุปว่าครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมินครั้งที่ 2 อยู่ในระดับที่ผ่านเกณฑ์ เมื่อพิจารณารายตัวบ่งชี้พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 9.2.1

พัฒนาการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงด้วยเครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
 ตัวบ่งชี้ที่ 9.3.1 มีความสามารถในการประเมินเพื่อวินิจฉัยเกี่ยวกับระดับการเรียนรู้ ความก้าวหน้า
 ของการเรียนรู้ โอกาสการเรียนรู้ของผู้เรียน ตัวบ่งชี้ที่ 10.1.1 มีการประสานสัมพันธ์กับผู้ร่วมงาน
 ในสถานศึกษา ชุมชนและองค์กรในชุมชน เพื่อจัดโอกาสการเรียนรู้ต่อผู้เรียน และตัวบ่งชี้ ที่ 10.1.2
 จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ความสามารถ เช่น นิทรรศการผลงาน กิจกรรมการ
 เปิดห้องเรียน อยู่ในระดับดีมาก ส่วนตัวบ่งชี้ที่ 4.2.2 มีการศึกษาวิจัยในชั้นเรียนเพื่อปรับปรุง/
 พัฒนาการสอนของครู และการเรียนรู้ของผู้เรียนพบว่า ครูกลุ่มเป้าหมายมีผลการประเมินอยู่ใน
 ระดับพอใช้ จำนวน 4 คน และอยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน 4 คน จึงสรุปได้ว่า ตัวบ่งชี้ที่ 4.2.2
 ครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

(3) ผลการประเมิน ครั้งที่ 3 พบว่าครูกลุ่มเป้าหมายทุกคนมีผลการประเมิน
 อยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนการประเมินอยู่ระหว่างร้อยละ 86.49-90.54 ซึ่งสรุปว่าครูทุกคนมี
 ผลการประเมินครั้งที่ 3 อยู่ในระดับที่ผ่านเกณฑ์ เมื่อพิจารณาเป็นรายตัวบ่งชี้พบว่ามีตัวบ่งชี้ที่มี
 ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก (คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป) จำนวน 23 ตัวบ่งชี้ ตัวบ่งชี้ที่มีคะแนน
 เฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ตัวชี้วัดที่ 4.2.2 มีการศึกษาวิจัยในชั้นเรียนเพื่อปรับปรุง/พัฒนาการสอนของครู
 และการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่ได้คะแนนเฉลี่ยรวมร้อยละ 72 อยู่ในระดับ ดี เมื่อพิจารณาเป็น
 รายรายบุคคล พบว่า ครูกลุ่มเป้าหมายมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีทุกคนยกเว้น ครูผู้ที่มีผลการ
 ประเมินอยู่ในระดับพอใช้ จึงสรุปได้ว่าผ่านเกณฑ์ เพียง 7 คน อีก 1 คนไม่ผ่าน สำหรับตัวบ่งชี้นี้
 ครูกลุ่มเป้าหมายได้ดำเนินการในลักษณะการวิจัยหน้าเดียว หรือการวิจัยอย่างง่าย แต่ยังไม่เป็นฉบับ
 สมบูรณ์ แต่ถ้าหากไม่ติดขัดกับรูปแบบก็สามารถวิเคราะห์ได้จาก การบันทึกผลหลังสอนของครู
 ที่เห็นร่องรอยของสภาพปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไข และผลที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้วิจัยมองว่าผลการ
 ประเมินของครูครั้งนี้ จะเป็นพื้นฐานให้ครูกลุ่มเป้าหมายดำเนินการวิจัยในกลุ่มสาระการเรียนรู้
 คณิตศาสตร์ที่เต็มรูปแบบในอนาคต ซึ่งเป็นการต่อยอดองค์ความรู้ในระยะต่อไป สำหรับครูผู้ที่มี
 ผลการประเมินครั้งที่ 3 อยู่ในระดับพอใช้คนเดียว เนื่องจากครูผู้เพิ่งย้ายเข้ามาแทนครูเบญจที่ย้าย
 ออกไป ระยะการพัฒนาตามกระบวนการจึงสั้นกว่าคนอื่น แต่มีจุดเด่นตรงที่ครูผู้ได้มีโอกาสมาร่วม
 ประชุมอบรมกับศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษาในเดือนพฤษภาคม 2552 กอปรกับได้เรียนรู้จากเพื่อน
 ร่วมงาน จึงทำให้มีการพัฒนาเร็วขึ้น

จากผลการประเมินครั้งที่ 2 ที่ 3 ที่ครูมีการพัฒนาไปตามลำดับ ก็เพราะว่า
 ครูได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ต่อเนื่องจากนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพ และผู้วิจัยได้มีการปรับ
 ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของครูไทย รวมถึงปัจจัยที่สนับสนุนหลายประการดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้ก็มีความสอดคล้องกับ Lesson Study Group at Mills College (2004) ที่ได้ศึกษาวิจัยถึงการเปลี่ยนแปลงของครูอันเป็นผลเนื่องจากกระบวนการศึกษาบทเรียน พบว่า เมื่อครูเข้าร่วมกระบวนการศึกษาบทเรียนแล้ว ทำให้ครูมีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ได้แก่ 1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการศึกษาบทเรียน 2) ความสามารถในการทำงานตามกระบวนการศึกษาบทเรียน 3) ความเข้าใจและการให้ความสำคัญกับการเรียนรู้และการพัฒนานักเรียน 4) ความสามารถในการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูล 5) การสร้างค่านิยมและการกำหนดบทบาทการทำงานของกลุ่ม และ 6) ความเป็นผู้นำของครู นอกจากนี้พบว่ากระบวนการศึกษาบทเรียนยังส่งผลให้ครูมีความรู้อย่างลึกซึ้งซึ่งขึ้นเกี่ยวกับเนื้อหารายวิชาการเรียนการสอน แนวคิดทฤษฎี และมาตรฐานต่าง ๆ ได้พัฒนาสายตาในการพิจารณานักเรียนได้พัฒนาโครงสร้างในการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่ม พัฒนาความสามารถเชื่อมโยงการปฏิบัติสู่เป้าหมายและสามารถสร้างแรงจูงใจในการพัฒนางานได้ และสอดคล้องกับ Collinson (2007) ได้เสนอว่าควรมีการพัฒนาสมรรถภาพองค์กร (Organization Capacity) ด้วยการส่งเสริมสภาพแวดล้อมขององค์กรใน 4 ด้าน โดยการฝึกทักษะและส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติต่าง ๆ เหล่านี้ คือ 1) การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางจริยธรรม (Ethical Environment) เช่น การส่งเสริมความเคารพต่อผู้อื่นส่งเสริมการฟังอย่างตั้งใจเพื่อสร้างความเข้าใจ และส่งเสริมความสม่ำเสมอในการปฏิบัติงาน 2) การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางปัญญา (Intellectual Environment) เช่น การมีตัวแบบของการเรียนรู้และการสอนที่ดี การเปิดโอกาส และส่งเสริมการสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 3) การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางนโยบาย (Political Environment) เช่น การส่งเสริมการใช้หลักประชาธิปไตย ความเท่าเทียม ความโปร่งใส และ 4) การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางสังคม (Social Environment) โดยการส่งเสริมความสัมพันธ์อันดี ในการทำงานระหว่างเพื่อนร่วมงาน การให้ความสำคัญกับการกำหนดเวลาเพื่อการทำงานกลุ่ม การพัฒนาทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการตัดสินใจ รวมไปถึงการส่งเสริมการให้และรับข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)

1.3) อภิปรายผลของผลการประเมินครูตามมาตรฐานวิชาชีพครูคณิตศาสตร์

ในการประเมินครูตามมาตรฐานวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ นั้น เกณฑ์ในการพิจารณาให้ระดับคุณภาพของครู ร่องรอยหลักฐาน และเอกสารที่สำคัญของครูที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานเกือบทุกตัวก็คือ แผนการจัดการเรียนรู้ ที่จะสะท้อนให้รู้ว่าครูมีความรู้ความเข้าใจ และสามารถในการวิเคราะห์หลักสูตร การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพหรือไม่ จากผลการประเมิน พบว่า ครูกลุ่มเป้าหมายมีผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก หลายมาตรฐานหลายตัวตัวบ่งชี้ สาเหตุที่ครูสามารถวิเคราะห์หลักสูตร การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ได้ ก็เพราะผู้วิจัยดำเนินการให้มีคณะครูพี่เลี้ยงที่มีความรู้ความเข้าใจ คอยให้

คำปรึกษา เริ่มตั้งแต่การอบรมเชิงปฏิบัติการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังจากนั้นในขั้นการวางแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องแรก ทั้งผู้วิจัยและคณะครูพี่เลี้ยงก็เข้าไปร่วมในลักษณะ “พาทำ” พาลงมือฝึกปฏิบัติ ทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญภายนอก ให้ครูได้เรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับการปฏิบัติงานจริง โดยยึดแนวคิดที่ว่าแผนการจัดการเรียนรู้เป็นของทุกคนที่ทำร่วมกัน เมื่อนำไปใช้ในห้องเรียนทุกคนจะได้รับผิชอบร่วมกันเวลาที่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยกันสร้างขึ้น ไม่ประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหวังที่ตั้งไว้ ทุกคนต้องยอมรับร่วมกันและรับผิชอบร่วมกัน มิใช่โยนความรับผิดชอบให้คนสอนเพียงคนเดียว เพื่อลดความวิตกกังวลให้กับผู้สอน ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปในผลการวิจัยของ นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552) ได้สรุปไว้ว่า ในขั้นตอนของการแนะนำการศึกษาชั้นเรียนเข้าสู่โรงเรียนนี้ ผู้เชี่ยวชาญภายนอกเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นกับตัวครูได้ เพราะกระบวนการการศึกษาชั้นเรียนไม่สามารถทำงานเพียงลำพังได้ เพราะแม้ว่า ครูได้ร่วมกันทำแผนการจัดการเรียนรู้ สังเกตชั้นเรียน แต่ถ้าครูขาดความรู้ความเข้าใจเนื้อหา หลักสูตร การทำหน่วยการเรียนรู้ การทำแผนการจัดการเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ หรือแ่งคิด มุมมองในการสังเกตชั้นเรียน ความหวังของผู้วิจัยที่คาดหวังไว้ว่า การที่ครูจะเปลี่ยนแปลงได้ ก็คงจะต้องอาศัยเวลาที่ยาวนานมาก ดังนั้น ในขั้นตอนแรกของการแนะนำให้ครูรู้จักการศึกษาชั้นเรียน จำเป็นจะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ มีผู้เชี่ยวชาญภายนอก เข้าไปร่วมในกระบวนการด้วย

จากผลการพัฒนาที่ครูกลุ่มเป้าหมายมีการพัฒนาตามมาตรฐานวิชาชีพในภาพรวมสูงขึ้นทุกมาตรฐานตามลำดับ ทำให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับการพัฒนามาตรฐานการศึกษาด้านคุณภาพครูผู้สอนและเป็นแนวทางสำหรับผู้บริหารการศึกษา ศึกษานิเทศก์ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาในการให้คำแนะนำสถานศึกษา ในการพัฒนาวิชาชีพครูต่อไป

2) อภิปรายผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับ

การสอนจากครูคณิตศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาโดยใช้การศึกษาบทเรียน

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน จากครูที่ได้รับการพัฒนา โดยใช้การศึกษาบทเรียน มีการพัฒนาและมีการเปลี่ยนแปลงในด้านความเชื่อมั่น กล้าแสดงออก มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และทักษะทางสังคมที่ดีขึ้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้อาจเป็นเพราะครูได้ร่วมกันวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัด โอกาสให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดและสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับศักยภาพ

ของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ทั้งด้านวิชาการ และด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม จักกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนองตอบความสนใจ ความถนัด และความสามารถของผู้เรียนจัดบรรยากาศที่ ปลุกเร้าความสนใจให้ผู้เรียนทุกคนเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ ใช้สื่อ อุปกรณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหา และความสนใจ และการวัดผลและประเมินผลที่สอดคล้องกับประสบการณ์ ความสามารถ และ ศักยภาพของผู้เรียน จักกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง จัดบรรยากาศและ สภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้และจัดปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่น่าสนใจด้วยการจัด กิจกรรมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือกันและกันภายในกลุ่ม สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้การศึกษาชั้นเรียนที่เกิดขึ้นกับ นักเรียน พบว่าการใช้การศึกษาชั้นเรียนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการคิดของนักเรียน กระบวนการเรียนรู้ภาษาไทย และเจตคติในการเรียนภาษาไทยของนักเรียนในทางที่ดียิ่งขึ้น และ สอดคล้องกับไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2545) ได้ดำเนินการเพื่อพัฒนาวิชาชีพครูที่โรงเรียนมัธยมศึกษา โครตีสพิทยาธรรม และโรงเรียนประถมศึกษาเทศบาลสวนสนุก อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พบว่า การศึกษาบทเรียนมีผลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นกับครูและนักเรียน โดยตัวครูมีการเปลี่ยนแปลง ค่านิยมและบทบาทของตนเองจนสามารถเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลือ นักเรียน ได้อย่างแท้จริง ครูสามารถรวบรวมกระบวนการคิดของนักเรียน ติดตามกระบวนการคิด ของนักเรียน พยายามเข้าถึง เข้าใจนักเรียน เริ่มมองเห็นคุณค่าของนักเรียนและชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น มีความสุขและมั่นใจในวิธีการและแนวทางที่จะทำต่อไปและผลการเปลี่ยนแปลงของครูในลักษณะ ดังกล่าวยังส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนด้วยเช่นกัน

The Finance Project and Public Education Network (2004) ที่ว่า ครูที่มีคุณภาพเป็น สิ่งบ่งบอกที่ดีที่สุดถึงสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน การศึกษาความสามารถ และประสบการณ์ ของครูได้รับการยอมรับว่าเป็นตัวแปรต้นที่สำคัญที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนยิ่งกว่า ตัวแปรอื่น ๆ ผลการวิจัยจำนวนมาก พบว่า คะแนนที่แตกต่างของนักเรียนระหว่างร้อยละ 40-90 มีผล มาจากคุณภาพของครู การรู้เนื้อหาความเข้าใจว่านักเรียนเรียนรู้อย่างไร และการมีวิธีการสอนที่ดีของครู ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ยิ่งใหญ่ต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ดังนั้น จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ครู จะต้องเตรียมการสอนเป็นอย่างดีเมื่อเริ่มต้นการสอน และพัฒนาปรับปรุงความรู้และทักษะของตนเอง อย่างต่อเนื่องตลอดการประกอบอาชีพครู

การใช้การศึกษาบทเรียนพัฒนามาตรฐานวิชาชีพครู ส่งผลให้มาตรฐานของครูอยู่ใน ระดับดีมากและผ่านเกณฑ์ทุกคน นั้นย่อมแสดงว่า คุณภาพของครูสูงขึ้น จึงก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เพราะนอกจากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนดังกล่าวข้างต้นแล้ว ผลการประเมินคุณภาพนักเรียนระดับชาติ (National Test : NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนจากครูคณิตศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาโดยใช้การศึกษาบทเรียน ก็มีการพัฒนาที่สูงขึ้นด้วย สังกัดได้จากผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างปีการศึกษา 2550-2552 ซึ่งเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยจากผลการประเมินของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมถึงเปรียบเทียบกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น จะพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีการพัฒนาขึ้นตามลำดับ และคะแนนเฉลี่ยจะสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมถึงสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น (ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข)

จากผลของการพัฒนาดังกล่าว จะส่งผลให้ผู้เรียน ได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอกต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับวิทยากร เชียงกูล (2551) และ The Finance Project and Public Education Network (2004) ที่กล่าวว่า การเพิ่มคุณภาพการศึกษาสามารถทำได้โดยเพิ่มคุณภาพครู ครูที่มีคุณภาพเป็นสิ่งบ่งบอกดีที่สุดในสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1) สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพครู เช่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรพิจารณานำการศึกษาบทเรียนมาใช้ในการพัฒนาครู เพราะการดำเนินงานตามแนวคิดการศึกษาบทเรียนเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะพัฒนาครูให้สามารถพัฒนาตนเองควบคู่กับการพัฒนาคุณภาพนักเรียนได้ ทั้งนี้ เนื่องจากการทำงานในกระบวนการศึกษาบทเรียนเป็นการบูรณาการภาระงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การพัฒนานักเรียน การดำเนินการตามนโยบาย และการพัฒนาตนเองของครูให้อยู่ในงานเดียวกันได้ นวัตกรรมนี้น่าจะเหมาะกับการพัฒนาครูในสถานะที่ครูมีภาระงานมาก ทั้งนี้การดำเนินการต้องเป็นไปตามแนวทางให้ถูกต้อง อย่างจริงจัง และต่อเนื่อง

2) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา หรือโรงเรียนหากต้องการนำนวัตกรรมการศึกษาไปใช้ ควรกำหนดให้เป็นนโยบาย หรือกำหนดในแผนพัฒนาหรือแผนปฏิบัติการประจำปีของหน่วยงานหรือโรงเรียนเลย เพราะการดำเนินการตามกระบวนการการศึกษาบทเรียนต้องใช้ระยะเวลายาวนาน และ

จริงจังต่อเนื่อง การดำเนินการต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย ดังนั้น จึงควรกำหนดให้ผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน สามารถขับเคลื่อน โครงการ ได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถเป็นต้นแบบเพื่อขยายผลไปยังโรงเรียนอื่นได้

3) สำหรับโรงเรียนที่จะนำแนวคิดนี้ไปใช้ ในลักษณะใช้โรงเรียนเป็นฐาน ควรมีการจัดสรรเวลาให้ครูที่ทำงานด้านวิชาการ หรืองานพัฒนาการเรียนการสอน ได้มีโอกาสพบปะ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างจริงจัง เนื่องจากครูมีภาระงานแทรกซ้อนเข้ามาอยู่เสมอ ๆ จึงทำให้เป็นอุปสรรคสำคัญในการทำงานร่วมกันเพื่อพัฒนาวิชาชีพ โรงเรียนจึงควรบริหารจัดการเรื่องเวลาให้ครูสามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ทุกชั้นตอนและต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นตอนการสังเกตการสอน และการสะท้อนผลเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และในขั้นตอนสุดท้าย ควรจะกำหนดให้มีการสรุปการเรียนรู้ หรือบันทึกการเรียนรู้ทุกครั้งด้วย

4) จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า ครูที่ได้รับการพัฒนาด้วยกระบวนการศึกษาบทเรียนมีผลการประเมินในเรื่อง การวิจัยในชั้นเรียนอยู่ในระดับ ดี แต่ผลการประเมินต่ำกว่าตัวบ่งชี้อื่น ๆ ดังนั้น หากโรงเรียนสนใจจะนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ ควรจะนำเอาผลการประเมินนี้ไปวางแผนในการพัฒนาให้เกิดเป็นรูปธรรมและชัดเจนยิ่งขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการนำกระบวนการศึกษาบทเรียนไปใช้ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในภูมิภาคอื่น ๆ ในรูปแบบที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเป็นผู้ร่วมขับเคลื่อนนวัตกรรมร่วมกับโรงเรียน เพื่อเป็นการยืนยันผลของการวิจัย หรือเพื่อให้ได้ข้อค้นพบที่ช่วยให้สามารถนำกระบวนการไปใช้ได้อย่างครอบคลุมและเหมาะสมยิ่งขึ้น

2) ควรศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นจากการใช้กระบวนการการศึกษาบทเรียนในรูปแบบของการดำเนินการทั้งโรงเรียน (Whole-School) ในระหว่างโรงเรียนที่มีลักษณะ ขนาด หรือที่ตั้งแตกต่างกัน เพื่อให้ได้ข้อค้นพบที่ช่วยให้สามารถนำกระบวนการไปใช้ได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น

3) ควรศึกษาผลการพัฒนาครูที่เกิดจากการดำเนินงาน ตามกระบวนการการศึกษาบทเรียนในมิติอื่น ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการเขียนบันทึกเพื่อสะท้อนความคิด ทักษะการสังเกตความเป็นผู้นำ หรือทักษะการจัดการชั้นเรียน

4) ควรศึกษาผลการนำกระบวนการการศึกษาบทเรียน ไปใช้ในการพัฒนาครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ และระดับชั้นอื่น ๆ ที่ต่างจากการวิจัยในครั้งนี้ เพราะนวัตกรรมนี้มีลักษณะของกระบวนการที่สามารถใช้ได้กับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ และระดับชั้น

