

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านพุทธรักษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสกลนคร ประกอบด้วยนักเรียนชาย 10 คน นักเรียนหญิง 14 คน ซึ่งกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยอาศัยอยู่ในหมู่บ้านพุทธรักษา และไทยเสรี ตำบลโนนสะอาด อำเภอบ้านม่วง เป็นลักษณะชุมชนที่อพยพมาจากหลายถิ่นในภาคอีสานเพื่อการดำรงชีพ รายได้หลักมาจากการเกษตร ดังนั้นนักเรียนทุกคนจึงต้องมีการรับผิดชอบเพื่อช่วยเหลืองานของครอบครัว ภาษาที่ใช้เป็นภาษาอีสานที่มีหลากหลาย ผู้ปกครองส่วนใหญ่จบการศึกษาเพียงภาคบังคับ และบางส่วนไม่สามารถอ่านออกเขียนได้ซึ่งข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้นับเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการเรียนการสอนทั้งสิ้น

สำหรับคุณภาพด้านการเรียนการสอนมีประเด็นที่ต้องมีการปรับปรุงซึ่งผู้วิจัยได้นำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนของ กิตติพร ปัญญาภิญโญผล (2540) ประกอบด้วยขั้นการวางแผน ขั้นการดำเนินการเรียนการสอนควบคู่กระบวนการวิจัย และขั้นการทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน นำสู่การดำเนินการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนโดยเฉพาะกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการแสดงออกในชั้นเรียน โดยดำเนินการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนใน 3 บทเรียน คือเรื่องจำนวนที่มากกว่า 100,000 เรื่องการบวกและการลบ และเรื่องการคูณและการหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ทำการเรียนการสอนตามตารางปกติ โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 102 คาบ มีเครื่องมือที่ใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือเพื่อทำการเรียนการสอน อาทิ แผนการสอน แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบบันทึกการสังเกต การสัมภาษณ์ เป็นต้น และใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ และการวิเคราะห์เนื้อหาประกอบเพื่อหาข้อสรุปของการดำเนินการ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัยตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

จากการดำเนินการวิจัยตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนนั้น มีขั้นตอนสำคัญ คือ (1) ขั้นตอนการวางแผนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (2) ขั้นตอนการดำเนินการเรียนการสอนควบคู่กระบวนการวิจัย และ (3) ขั้นตอนการทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน ได้ผลสรุปแต่ขั้นตอนดังนี้

(1) ขั้นตอนการวางแผนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ผู้วิจัยได้เริ่มจากการระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลจากการสอบถามครูผู้สอน นักเรียน ผู้ปกครอง และนอกจากนี้ได้ใช้ข้อมูลจากเอกสารเป็นตัวบ่งชี้ในการวิเคราะห์ปัญหา อาทิ ข้อมูลจากสมุดรายงานประจำตัวนักเรียน (ป.01) แบบกรอกคะแนนการประเมินผลประจำปี (ป.02) บัญชีเรียกชื่อ (ป.03) ระเบียบสะสม (ป.06) แบบรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์และการตรวจแบบฝึกหัด การบ้าน หรืองานที่ได้รับมอบหมาย จากนั้นผู้วิจัยได้ใช้ดุลยพินิจเชิงเหตุผล ประกอบการระดมสมอง เพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาอย่างเจาะลึกครอบคลุมทั้งหาวิธีการแก้ปัญหาบนพื้นฐานแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งสภาพปัญหาที่พบคือ นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีพฤติกรรมในการเรียนคณิตศาสตร์ไม่พึงประสงค์ เช่น การไม่กล้า แสดงออก การขาดระเบียบวินัยในชั้นเรียน การไม่สนใจเรียนและไม่ส่งการบ้าน ซึ่งที่มาของปัญหานั้น พบว่า นักเรียนมีความสามารถที่ต่างกัน มีพื้นฐานทางการเรียนคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ ปัญหาเฉพาะบุคคลของนักเรียน เช่น ภาระงาน สภาพครอบครัว การเลี้ยงดู เป็นต้น และจุดหลักคือพฤติกรรมการสอนของครูผู้สอนเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหา ซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหา ได้แก่ การปรับพื้นฐานทางการเรียนของนักเรียน ปรับวิธีการสอนให้มีความหลากหลายเหมาะสมกับนักเรียนเป็นรายบุคคล ใช้การประเมินผลเป็นเครื่องมือสำคัญในการวินิจฉัยเพื่อปรับปรุงคุณภาพ ใช้สื่อการเรียนการสอนเพื่อถ่ายทอดความเป็นนามธรรมสู่การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม สำหรับการปรับพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น ให้การมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องในการกำหนดวิธีในการสร้างนิสัยและความมีระเบียบวินัย

(2) การดำเนินการเรียนการสอนควบคู่กระบวนการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย 3 วงจรสำคัญ คือ (2.1) วงจรการวัดความรู้พื้นฐาน (2.2) วงจรการปรับพื้นฐาน และ (2.3) วงจรการสอนเนื้อหาใหม่ รวมทั้งเมื่อจบบทเรียนจะมีการพิจารณาผลการสอบและตอบแบบสอบถามเมื่อจบบทเรียน ซึ่งสรุปผลการดำเนินการได้ดังนี้

(2.1) วงจรการวัดความรู้พื้นฐาน เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนครบทั้ง 3 บทเรียน ได้ผลการวัดความรู้พื้นฐานของเนื้อหาแต่ละบท สรุปได้ดังนี้ ในบทเรียนเรื่อง จำนวน

ที่มากกว่า 100,000 ปัญหาสำคัญทางการเรียนที่พบ คือ เรื่องค่าประจำหลักและการกระจาย ส่วนข้อผิดพลาดอื่นที่พบคือ การใช้เครื่องหมายจุลภาคไม่ถูกต้อง การใช้ 0 แทนค่าประจำหลัก การใช้เครื่องหมายมากกว่า น้อยกว่าและปัญหาพื้นฐานสำคัญ คือ การอ่านและเขียนไม่คล่องของนักเรียนสำหรับบทเรียนเกี่ยวกับการบวกและการลบนั้น ปัญหาที่ได้จากการวัดความรู้พื้นฐานได้แก่ การบวกลบระคน และโจทย์ปัญหา ส่วนแบบแผนความผิดพลาดที่พบได้แก่ การคำนวณผิด การทดเลข การยืมหรือการกระจายและการอ่านโจทย์ปัญหา และในบทเรียนเกี่ยวกับการคูณและการหาร เป็นปัญหาที่พบมากที่สุด และแบบแผนความผิดพลาดที่สำคัญคือ นักเรียนท่องสูตรคูณไม่คล่องเนื่องมาจากการขาดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการคูณและขาดการฝึกทักษะ นอกจากนี้นักเรียนไม่สามารถลำดับขั้นตอนของการหารและการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาได้ เป็นต้น สำหรับการดำเนินการวัดความรู้พื้นฐานได้ข้อสรุปที่สำคัญ คือ วงจรของการวัดความรู้พื้นฐานนั้น เครื่องมือที่มีคุณภาพและหลากหลายเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่ง ซึ่งเครื่องมือที่เหมาะสมในการวัดความรู้พื้นฐานของกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยในครั้งนี้คือ การใช้แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ควบคู่กับการสังเกตการร่วมกิจกรรมเกมการแข่งขัน การตอบคำถามทบทวน หรือการทำแบบฝึกหัดทบทวน เป็นต้น ในส่วนของวิธีการดำเนินการเพื่อให้การวัดความรู้พื้นฐานได้ข้อมูลเพื่อการวินิจฉัยที่มีความเที่ยงตรงและเชื่อมั่นนั้น ข้อตกลงที่มาจากนักเรียนเองและการชี้แจงวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนของผู้วิจัย จะเป็นสิ่งที่ทำให้การดำเนินการวัดความรู้พื้นฐานดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย และควรให้นักเรียนได้ใช้เวลาให้เต็มที่สำหรับการทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน นอกจากนี้การสร้างบรรยากาศให้ไม่แตกต่างจากบรรยากาศการเรียนการสอนจะช่วยลดความเครียดในการวัด นั่นคือ มีการจัดชั้นเรียนแบบเดิมโดยให้นั่งเป็นกลุ่มและมีการสลับเพศชายหญิงเพื่อลดการพูดคุยกัน และควรมีแบบฝึกเสริมทักษะหรือเกมการศึกษาเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนกลุ่มเก่งที่สามารถทำแบบทดสอบแล้วเสร็จก่อนเวลา สำหรับการตรวจแบบทดสอบนั้นเพื่อให้การวินิจฉัยเป็นไปอย่างรอบคอบจึงควรได้ดำเนินการนอกเวลาเรียน

จะเห็นได้ว่า การวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนเพื่อปรับพื้นฐานก่อนการดำเนินการสอนเนื้อหาใหม่นั้น เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและครูเป็นอย่างมาก นั่นคือเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้มีความกระตือรือร้นในการเรียน และเป็นสิ่งเร้าให้มีความสนใจเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนมากยิ่งขึ้น และที่สำคัญคือการวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนเป็นการวิเคราะห์นักเรียน เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องเกี่ยวกับการเรียน ซึ่งเมื่อครูในการวางแผนเพื่อปรับความรู้พื้นฐานของนักเรียน จะส่งผลดีต่อการเรียนการสอนเนื้อหาใหม่ต่อไป ในส่วนของข้อจำกัดนั้นพบว่า การวัดความรู้พื้นฐานไม่ได้ผลเท่าที่ควรก็ต่อเมื่อนักเรียนไม่สนใจ หรือไม่พยายามทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ ซึ่งส่ง

ผลให้การวิจัยไม่ถูกต้อง ดังนั้นการดำเนินการวัดความรู้พื้นฐานต้องสร้างความเข้าใจให้นักเรียนได้รับรู้เกี่ยวกับวัตถุประสงค์และประโยชน์ของการวัดความรู้พื้นฐานนั้นด้วย

(2.2) วงจรการปรับพื้นฐาน เมื่อได้ข้อมูลจากการวิจัยการทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานและการสังเกตแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับพื้นฐานของนักเรียนเป็น 3 ลักษณะตามช่วงเวลาของการดำเนินการที่ใช้ปรับพื้นฐาน นั่นคือ การทำการปรับในเวลาเรียนบางส่วน ในเวลาเรียนเต็มเวลา และนอกเวลาเรียนโดยใช้วิธีการฝึกเสริมทักษะ การสาธิตประกอบการอธิบาย การเล่นเกม การแข่งขัน และการประสานความร่วมมือกับคณะครูในการปรับพื้นฐานด้านการอ่านและการเขียน และกิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน ซึ่งการปรับพื้นฐานนั้น ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญใน 3 ประเด็น คือ ด้านความรู้พื้นฐาน ด้านเจตคติ และ ด้านพฤติกรรมในชั้นเรียน ผลการปรับพื้นฐาน พบว่า ในด้านความรู้พื้นฐานนักเรียนสามารถผ่านเกณฑ์การปรับพื้นฐานเป็นส่วนใหญ่ เว้นแต่นักเรียนที่มีปัญหาด้านการอ่าน และการเขียน และสำหรับด้านความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหานั้นยังเป็นปัญหาสำหรับนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ และจากการดำเนินการจัดกิจกรรมเพื่อปรับความรู้พื้นฐานนั้น พบว่าการอธิบายจากครูตัวต่อตัวประกอบการฝึกทักษะเพิ่มเติม เป็นวิธีการที่ได้ผลดีที่สุด สำหรับด้านเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนนั้นสามารถปรับให้นักเรียนรู้สึกชอบครูและชอบที่จะเรียนคณิตศาสตร์ได้โดยกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆตามความสามารถของแต่ละคน และให้ผลย้อนกลับและการเสริมแรงในทางบวกจากการตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น แต่สำหรับการใช้เกมการแข่งขันเพื่อปรับพื้นฐานนั้นเป็นกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนในกลุ่มอ่อนรู้สึกไม่ตื่นต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และด้านพฤติกรรมในชั้นเรียนที่ควรมีการปรับพื้นฐานนั้นคือ การไม่กล้าแสดงออกของนักเรียนในการตอบคำถาม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการปรับโดยใช้เทคนิคการถามคำถามที่เหมาะสมกับแต่ละระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคนเพื่อให้เขาสามารถตอบได้ถูกต้องและมีความมั่นใจมากขึ้น และให้นักเรียนทุกคนได้เตรียมคำถามเพื่อให้เพื่อนได้ตอบ เป็นต้น นอกจากนี้ พฤติกรรมการขาดระเบียบวินัยของนักเรียนนั้น การใช้ข้อตกลงของกลุ่มเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการควบคุมชั้น และการส่งการบ้านนั้นมีที่มาจากการไม่มีเวลาในช่วงเย็นเพื่อทำการบ้าน ผู้วิจัยจึงได้ร่วมมือกับผู้ปกครองเพื่อจัดสรรเวลาให้นักเรียนได้ทำการบ้าน และให้การเสริมแรงโดยให้รูปดาวเป็นรางวัล

จะเห็นได้ว่า จากวงจรการปรับพื้นฐานของนักเรียนตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนสามารถทำให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนที่พร้อมสำหรับการเรียนการสอนในเนื้อหาใหม่และมีพื้นฐานความรู้ในเนื้อหาไม่แตกต่างกันมากนักจึงเอื้อต่อครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเนื้อหาใหม่สำหรับนักเรียนได้ นอกจากนี้กิจกรรมการปรับพื้นฐานเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้น

มีลักษณะที่สอดคล้องกับสภาพของนักเรียนซึ่งได้ข้อมูลจากการวัดความรู้พื้นฐานในขั้นตอนที่ผ่านมา จึงสามารถส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี และผู้วิจัยสามารถดำเนินการเพื่อปรับพื้นฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ของนักเรียนได้ซึ่งเป็นผลดีต่อการควบคุมชั้นเรียนในขณะมีกิจกรรมการเรียนการสอนได้

(2.3) วงจรการสอนเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นตอนที่ใช้ผลจากการปรับพื้นฐานเป็นข้อมูลในการปรับแผนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพนักเรียน โดยการเพิ่มการจัดกิจกรรมการฝึกทักษะในเนื้อหาต่างๆ เพิ่มเติมในเรื่อง การกระจายตัวเลขตามค่าประจำหลัก การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน การบวกลบระคน และโจทย์ปัญหา เป็นต้น ซึ่งการดำเนินการสอนเนื้อหาใหม่นั้นมีลักษณะการจัดกิจกรรมประกอบด้วย ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นการสอน และ ขั้นสรุปบทเรียน โดยขั้นการนำเข้าสู่บทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้ใช้กิจกรรมหลากหลายลักษณะ ได้แก่ การทบทวนบทเรียนโดยการเฉลยแบบฝึกหัดที่น่าสนใจ การใช้กิจกรรมเกมการแข่งขัน กิจกรรมการตอบปากเปล่า การท่องสูตรคูณ การเชื่อมโยงความต่อเนื่องจากกลุ่มประสบการณ์อื่นโดยการบูรณาการ เป็นต้น จากนั้นเป็นขั้นตอนการสอนซึ่งต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องจากการนำเข้าสู่บทเรียนโดยกิจกรรมการสอนได้มุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญและมีความหลากหลายโดยประสานแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุขมากที่สุด ซึ่งลักษณะการดำเนินการให้ความสำคัญกับวิธีการสอนแบบต่างๆ รูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย การจัดชั้นเรียนที่เหมาะสมกับกิจกรรม การวัดและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ สำหรับการสรุปบทเรียนนั้นส่วนใหญ่ผู้วิจัยได้ใช้การอภิปรายโดยให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการสรุปบทเรียนนั้นๆ

จากการดำเนินการสอนเนื้อหาใหม่ซึ่งมีขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน และการสรุปบทเรียน เป็นกระบวนการต่อเนื่องที่เอื้อต่อการพัฒนานักเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้ การนำเข้าสู่บทเรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญยิ่งในการเตรียมความพร้อมทั้งด้านเนื้อหาและด้านความรู้สึก นั่นคือ การทำให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในการเรียนเนื้อหาใหม่และเป็นการเร้าให้นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นเกี่ยวกับการเรียนมากยิ่งขึ้น ทำให้ชั้นการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและในการดำเนินการชั้นการสอนผู้วิจัยได้พบว่า การเรียนการสอนเนื้อหาใดๆ นั้นจำเป็นต้องอาศัยวิธีการสอนหลายๆ วิธีและรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายสอดคล้องกับสภาพนักเรียน เนื้อหา และกิจกรรม รวมถึงการจัดชั้นเรียนที่เหมาะสมและวิธีการวัดและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ จึงจะทำให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนการสอนได้และการสรุปบทเรียนนั้นการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปโดยการอภิปรายเป็นวิธีการที่ทำให้นักเรียนสามารถจดจำและนำไปใช้ได้ถูกต้องได้

จากนั้นเป็นขั้นตอนการวัดความรู้เนื้อหาใหม่โดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น การตรวจแบบฝึกหัดการแบบเรียน การตรวจการบ้าน การสังเกตพฤติกรรม และการทดสอบเมื่อจบเนื้อหา ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับผลการเรียน เจตคติเพื่อนำสู่การปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน และเมื่อพบว่านักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียน ผู้วิจัยได้ทำการสอนซ่อมเสริมโดยใช้กิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อนในการช่วยครู ซึ่งได้ผลดีที่สุด และเมื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครบทุกเนื้อหาในแต่ละบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบเพื่อดูภาพรวมของการปฏิบัติการ และให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนการสอนพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถผ่านเกณฑ์การประเมินและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ รวมทั้งแสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงพฤติกรรม การแสดงออกในชั้นเรียนเป็นไปอย่างพึงประสงค์

(3) ขั้นตอนการทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดในขั้นตอนนี้มีประเด็นสำคัญในการพิจารณาเพื่อทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน ได้แก่ ความรู้พื้นฐานของนักเรียน เนื้อหา สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน วิธีการสอน รูปแบบกิจกรรม เวลา รวมถึงวิธีการได้มาซึ่งข้อมูลด้วยเช่นกัน ข้อมูลเหล่านี้ผู้วิจัยได้นำสู่การวางแผนการเรียนการสอนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนในครั้งต่อไปทั้งสิ้น ซึ่งจากการดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนใน 3 บทเรียนของวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 พบข้อดี ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ของการดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการได้แก่ การได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน และสภาพแวดล้อมของนักเรียน รวมถึงสภาพแวดล้อมอื่นอันอาจเป็นปัจจัยที่ส่งกระทบต่อการเรียนการสอน ก่อนการวางแผนการสอนทำให้ครูผู้สอนสามารถจัดเตรียมอุปกรณ์การสอน และวิธีการเพื่อปรับให้สอดคล้องกับนักเรียนมากที่สุด ส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น และการได้ใช้ข้อมูลจากหลายแหล่งและหลากหลายวิธีในการศึกษาข้อมูลทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้เพื่อการดำเนินการต่างๆ ได้ นอกจากนี้แล้วพบว่า โดยขั้นตอนของการดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนนั้นมีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี นั่นคือ มีการได้ศึกษาความรู้พื้นฐานของนักเรียน เพื่อปรับพื้นฐานให้พร้อมสำหรับการเรียนการสอนเนื้อหาใหม่ มีการวัดผลความรู้ใหม่เพื่อพิจารณาพัฒนาการของนักเรียนทุกด้าน ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลในทุกขั้นตอนเหล่านั้นเป็นสิ่งเอื้อต่อครูในการรับข้อมูลเพื่อการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนได้ และที่สำคัญคือการดำเนินการสอนเนื้อหาใหม่ซึ่งเป็นวงจรหนึ่งที่มีความสำคัญตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นการสอน และขั้นการสรุปบทเรียน ด้วยเป็นกระบวนการต่อเนื่องทำให้ที่เอื้อต่อการพัฒนานักเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้เป็นอย่างดี จะเห็นได้ว่า การนำเข้าสู่บทเรียน

เป็นขั้นตอนที่สำคัญยิ่งในการเตรียมความพร้อมทั้งด้านเนื้อหาและด้านความรู้สึก นั่นคือการทำให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในการเรียนเนื้อหาใหม่และเป็นการเร้าให้นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นเกี่ยวกับการเรียนมากยิ่งขึ้น ทำให้ขั้นการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและในการดำเนินการขั้นการสอนผู้วิจัยได้พบว่า การเรียนการสอนเนื้อหาใดๆ นั้นจำเป็นต้องอาศัยวิธีการสอนหลายๆ วิธีและรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายให้สอดคล้องกับสภาพนักเรียน เนื้อหา และกิจกรรมรวมถึงการจัดชั้นเรียนที่เหมาะสมและวิธีการวัดและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ จึงจะทำให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนการสอนได้ และสุดท้ายคือการทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน เป็นแนวทางสำคัญที่ทำให้ครูได้สะท้อนผลการดำเนินการทั้งหมด นำมาซึ่งแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถนำนักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียน นอกจากนี้การสะท้อนผลเป็นได้ช่วยให้ครูสามารถจัดการกับวิธีการที่จะทำได้มาซึ่งข้อมูลเพื่อนำสู่การปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนของตน ในส่วนปัญหาและอุปสรรคการดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนนั้นพบว่าปัญหาหลักสำคัญที่พบคือ เวลาอันจำกัด ซึ่งการดำเนินการให้ครบทุกขั้นตอนของรูปแบบในบางครั้งจึงจำเป็นต้องใช้เวลาเพิ่มเติมนอกชั้นเรียน และการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นปัญหาเช่นเดียวกันเพราะในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นอาจได้รายละเอียดของข้อมูลด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมไม่ครบถ้วนสมบูรณ์เท่าที่ควรเนื่องจากผู้วิจัยต้องดำเนินการสอนควบคู่ไปด้วย และการบันทึกผลการสังเกตเกิดขึ้นหลังจากจบบทเรียนและด้วยข้อมูลมีความหลากหลายจึงอาจมีความคลาดเคลื่อนของข้อมูลได้ และสำหรับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นคือเรื่องการตัดสินใจเกี่ยวกับการสอนส่วนใหญ่เกิดจากผู้วิจัยซึ่งทำหน้าที่เป็นครูผู้สอนเพียงคนเดียว ซึ่งอาจเป็นมุมมองไม่รอบด้านเท่าที่ควร ดังนั้นการศึกษาเอกสาร แนวคิดและทฤษฎีก่อนดำเนินการจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้การระดมสมองจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น ครูประจำชั้น ครูประจำวิชา และผู้ปกครองเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นนี้ และอุปสรรคสุดท้ายคือ การได้รับข้อมูลสะท้อนกลับจากแหล่งอื่นนอกจากตัวผู้วิจัยเกี่ยวกับการดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเป็นประเด็นสำคัญและเป็นข้อจำกัดของการดำเนินการในครั้งนี้

สรุปผลที่ได้จากการดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

จากการดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านพุทธรักษา ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติที่มีต่อการเรียนการสอน และพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน ซึ่งผลที่ได้จากการดำเนินการ สรุปดังนี้

(1) ด้านเกี่ยวกับครู ครูได้ข้อมูลจากการศึกษานักเรียนอย่างรอบด้านและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนให้สอดคล้องกับสภาพของนักเรียน สามารถสร้างข้อสรุปจากการปฏิบัติเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนของตน

(2) ด้านเกี่ยวกับนักเรียน นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหา มีทักษะการคิดคำนวณ ส่งผลให้นักเรียนร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด และทุกคนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ รวมถึงมีพฤติกรรมแสดงออกในชั้นเรียนที่พึงประสงค์

อภิปรายผล

จากการใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ของกิตติพร ปัญญาภิญโญผล (2540) เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ ขั้นวางแผน ขั้นดำเนินการเรียนการสอนควบคุมกระบวนการวิจัย และขั้นทบทวนและประเมินผล เพื่อปรับแผน นับเป็นขั้นตอนที่มีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ข้อค้นพบจากการปฏิบัติถูกสะท้อนผล นำสู่การใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน อันเป็นเป้าหมายสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยโดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน ของ สมคิด พุฒามี (2539) ,สุรางค์ ประเทศ (2540) และอภิเชษฐ์ จิมพลีสุวรรณ (2541) นั่นคือ ในขั้นวางแผนการวิจัยนั้นเป็นการรวบรวมการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อระบุถึงปัญหาต่างๆที่เกี่ยวข้องอันจะส่งผลถึงคุณภาพการเรียนการสอนนั้นๆ และที่สำคัญต้องเป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขได้โดยการดำเนินการวิจัย ดังแนวคิดของ สมิตรา อังวัฒนกุล (2537) ที่ได้นำเสนอหลักการสำคัญของวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนไว้ และในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหานั้น สอดคล้องกับแนวคิดของทวีป ศิริวัศมี (2537) ที่ว่า การวิจัยเป็นเรื่องของการวิเคราะห์ปัญหา การค้นพบแนวทางการแก้ปัญหาจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์หาสาเหตุอย่างเจาะลึก โดยใช้ดุลยพินิจเชิงเหตุผลประกอบการระดมสมอง ซึ่งเป็นอิสระทางการสอน ครูเป็นผู้ตัดสินใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนของตน

สำหรับปัญหาพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับการระบุปัญหาสมคิด พุฒามี (2540) และ กรมวิชาการ (2538) นั่นคือนักเรียนมีปัญหามูลฐานด้านผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ มีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และมีพฤติกรรมในชั้นเรียนไม่พึงประสงค์เท่าที่ควร ซึ่งที่มาของปัญหามาจากหลากหลายสาเหตุ อาทิ จุดเริ่มที่ครูผู้สอนอันเป็นตัวแปรหลักของการจัดการเรียนการสอน หมายรวมถึง วิธีการสอนรูปแบบ กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2536) ที่ระบุปัญหาอันมีที่มาจากครู สำหรับที่มาของปัญหาจากตัวนักเรียนนั้นสอดคล้องกับการระบุปัญหาของกรมวิชาการ (2537) คือ ทักษะพื้นฐานการคิดคำนวณ และปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหา นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำปัญหาเฉพาะของนักเรียนที่กระทบสภาพจิตใจของนักเรียนได้ถูกนำมาเพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเช่นกัน และได้ศึกษาสาเหตุของปัญหาด้านการเรียนการสอนจากเอกสารและแนวคิดที่เกี่ยวข้องประกอบเป็นมุมมองสำคัญในการเตรียมการเพื่อแก้ไขปัญหา

การดำเนินการเรียนการสอนควบคู่กระบวนการวิจัย ตามวงจรย่อยต่างๆ นั้น การวัดความรู้พื้นฐานได้ช่วยให้ครูได้รับข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของนักเรียน ซึ่งการใช้แบบทดสอบประกอบการสังเกตการร่วมกิจกรรม เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับกลุ่มเป้าหมาย และผลการวัดจะนำสู่การปรับพื้นฐานของนักเรียนซึ่งนับเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนสำหรับการเรียนเนื้อหาใหม่ สอดคล้องกับแนวคิดของกาญจนา ไชยพันธ์ (2540) ที่เสนอการเรียนรู้อิงของนักเรียนจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้สิ่งใหม่และพร้อมในความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ดังนั้นครูต้องมีการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนและเมื่อมีการทบทวนเป็นระยะสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนของดวงเดือน อ่อนน้อม (2533) ดังนั้นเมื่อนักเรียนมีความรู้พื้นฐานพร้อมสำหรับเนื้อหาใหม่จึงเข้าสู่ขั้นการสอนเนื้อหาใหม่ โดยยึดหลักการเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และจำเป็นต้องใช้วิธีการสอนอันหลากหลายให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน เนื้อหา ระยะเวลาและบรรยากาศแวดล้อม สอดคล้องกับแนวคิดของ Blount และ Klausmeier (อ้างใน ลำพองบุญช่วย, 2530) ซึ่งวิธีการสอนที่ใช้มากที่สุดของการวิจัยสำหรับกลุ่มเป้าหมายครั้งนี้คือ วิธีการสาธิตประกอบการอธิบายและให้นักเรียนได้ฝึกทักษะมากที่สุด ซึ่งการฝึกทักษะเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดของน้อมศรี เคท (2537) และวรสุดา บุญยไวโรจน์ (2537) และลักษณะรูปแบบกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ อันเป็นไปตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้ของศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540)

สำหรับการวัดผลความรู้เนื้อหาใหม่ และการทดสอบเมื่อจบบทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการต่างๆ อาทิ การทดสอบ การตรวจแบบฝึกหัดและการบ้าน รวมถึงการสังเกตการร่วมกิจกรรมเพื่อให้ได้ข้อมูลนำสู่การวิจัยเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน อีกทั้งเพื่อจัดการซ่อมเสริมสำหรับนักเรียน ซึ่งวิธีการสอนซ่อมเสริมที่ได้ผลดีที่สุด คือการใช้กิจกรรมการอธิบายโดยครูผู้สอน

ตัวต่อตัว และเพื่อนช่วยเพื่อน สอดคล้องกับแนวการสอนซ่อมเสริมจากงานวิจัยของ วิลาวลัย ใจงาม และคณะ (2531)

จะเห็นได้ว่า จากการดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนของกิตติพร ปัญญาภิญญผล (2540) เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านพุทธรักษา ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติที่มีต่อการเรียนการสอน และพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน นั้นได้ผลการวิจัยเกี่ยวข้องกับ 2 ด้าน นั่นคือเป็นการปรับปรุงคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งครูได้วิเคราะห์นักเรียนและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนมากยิ่งขึ้นและครูสามารถสร้างข้อสรุปจากการปฏิบัติ การต่าง ๆ ของตนจากข้อมูลที่ได้จากการเรียนการสอนที่มีเก็บรวบรวมอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนในครั้งต่อไปได้ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์สำคัญของแนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนของ เคมมิสและแมคแทกกาท (Kemmis & McTaggart, 1988/หน้า 12-13) และด้านที่ 2 นั้นเป็นการปรับปรุงคุณภาพการเรียนของนักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหา มีทักษะ การคิดคำนวณส่งผลให้นักเรียนร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ทุกคนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และมีพฤติกรรมแสดงออกในชั้นเรียนที่พึงประสงค์มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านพุทธรักษา ทำให้ได้แนวคิดจาก ผลการวิจัยอันเป็นข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัย ดังนี้

(1) ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ มีดังนี้

(1.1) ควรทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานทั่วไปและข้อมูลด้านการเรียนของนักเรียนเป็น รายบุคคลอย่างละเอียดและจัดเก็บเป็นสารสนเทศ นอกจากนี้ข้อมูลเหล่านั้นควรมีการตรวจสอบจาก หลายแหล่งข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่นำไปสู่การวินิจฉัยสาเหตุและที่มาพร้อมทั้งการระบุวิธีแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนแรกของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนอย่างเชื่อถือได้

(1.2) การดำเนินการวัดความรู้พื้นฐานตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน นั้นเครื่องมือที่มีคุณภาพและหลากหลายเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่ง สำหรับวิธีการดำเนินการเพื่อให้ การวัดความรู้พื้นฐานได้ข้อมูลเพื่อการวินิจฉัยที่มีความเที่ยงตรงและเชื่อมั่นนั้น ข้อตกลงที่มาจาก นักเรียนเองและการชี้แจงวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน จะเป็นสิ่งที่ทำให้การดำเนินการวัดความรู้พื้นฐาน

ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย อีกทั้งควรให้นักเรียนได้ใช้เวลาให้เต็มที่สำหรับการทำแบบทดสอบ วัดความรู้พื้นฐาน นอกจากนี้การสร้างบรรยากาศให้ไม่แตกต่างจากบรรยากาศการเรียนการสอน จะช่วยลดความเครียดในการวัด และควรมีแบบฝึกเสริมทักษะหรือเกมการศึกษาเพิ่มเติมสำหรับ นักเรียนกลุ่มเก่งที่สามารถทำแบบทดสอบแล้วเสร็จก่อนเวลา สำหรับการตรวจแบบทดสอบนั้นเพื่อให้การวินิจฉัยเป็นไปอย่างรอบคอบจึงได้ดำเนินการนอกเวลาเรียน

(1.3) การปรับพื้นฐานตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนนั้นควรให้ความสำคัญใน 3 ประเด็น คือ ด้านความรู้พื้นฐาน ด้านเจตคติ และ ด้านพฤติกรรมในชั้นเรียน ซึ่งต้องมีการ ดำเนินการปรับพื้นฐานเหล่านี้ควบคู่กันไปเพื่อสร้างความพร้อมให้กับนักเรียนสำหรับเนื้อหาใหม่

(1.4) การสอนเนื้อหาใหม่ ตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนนั้นควร ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 3 ขั้นตอน คือ การนำเข้าสู่บทเรียน การสอน และการสรุปบทเรียน เป็น กระบวนการต่อเนื่องที่เอื้อต่อการพัฒนานักเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้ การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการเตรียมความพร้อมทั้งด้านเนื้อหาและด้านความรู้สึก นั่นคือการทำให้นักเรียน มีความรู้พื้นฐานในการเรียนเนื้อหาใหม่และเป็นการเร้าให้นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นเกี่ยวกับ การเรียนมากยิ่งขึ้น ทำให้ชั้นการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและในการดำเนินการชั้น การสอนและในการเรียนการสอนเนื้อหาใดๆ นั้นจำเป็นต้องอาศัยวิธีการสอนหลายๆ วิธีและรูปแบบ กิจกรรมที่หลากหลายสอดคล้องกับสภาพนักเรียน เนื้อหา และกิจกรรมรวมถึงการจัดชั้นเรียนที่เหมาะสมและวิธีการวัดและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ จึงจะทำให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนการสอน ได้ สำหรับการสรุปบทเรียนนั้นการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปโดยการอภิปรายเป็นวิธีการที่ทำ ให้นักเรียนสามารถจดจำและนำไปใช้อย่างถูกต้องได้

(1.5) การวัดผลความรู้ของนักเรียน ทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่ หรือการ วัดผลเมื่อจบบทเรียนตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนนั้น ควรให้ความสำคัญต่อเนื่องกับ การเรียนการสอนและสร้างบรรยากาศเพื่อการปรับปรุงคุณภาพการเรียนมากกว่าการตัดสินได้หรือ ตกของนักเรียน และในส่วนของเครื่องมือสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในชั้นเรียนนั้น ควรมีการบูรณาการเพื่อเชื่อมโยงให้เข้ากับการเรียนการสอนหรือการฝึกทักษะของ นักเรียน อันเป็นการปฏิบัติการที่ต่อเนื่องเป็นระบบและไม่กระทบต่อการะงานสอน

(1.6) การทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน ตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในชั้นเรียนนั้น ควรได้รับการสะท้อนผลจากบุคคลอื่นที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์เพื่อรับข้อมูลอย่างรอบด้านและทันทั่วถึงเพื่อลดข้อผิดพลาดอันเกิดจากการ

ตัดสินใจเพียงมุมมองเดียวของผู้วิจัยซึ่งจะนำสู่การปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพได้

(2) ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัย มีดังนี้

(2.1) ควรได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อสร้างเครื่องมือที่คุณภาพ สะดวกต่อการเก็บรวบรวมข้อมูลและมีการประมวลผลอย่างรวดเร็วเพื่อใช้ในการดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

(2.2) ควรได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อสร้างและพัฒนาสื่อที่ทันสมัย เช่น คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน หรือบทเรียนสำเร็จรูป เพื่อใช้ในส่วนตอนต่างๆ ของรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

(2.3) ควรได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือที่มีคุณภาพในการวัดศักยภาพการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน

(2.4) ควรได้มีการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ของนักเรียนตามแนวทางการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้

(2.5) ควรมีการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยการบูรณาการกับกลุ่มประสบการณ์อื่นๆ ในระดับประถมศึกษา

(2.6) ควรได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนสำหรับกลุ่มประสบการณ์ต่างๆ และนักเรียนในระดับต่างๆ