

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอน และทดลองใช้รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยสร้างรูปแบบการสอนจากข้อมูลพื้นฐาน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย การสอนและรูปแบบการสอน การพัฒนารูปแบบการสอน รูปแบบการสอนการพัฒนาทักษะการคิดของจอยซ์และเวล โดยผู้วิจัยนำรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น ไปตรวจสอบคุณภาพขั้นเบื้องต้นกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน และทดลองนำร่องกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/8 โรงเรียนอนุบาลระยอง จำนวน 47 คน หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดน้ำคอก จำนวน 27 คน และ โรงเรียนวัดบ้านดอน จำนวน 32 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่มีผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาที่ผ่านการประเมินมาตรฐานที่ 4 ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) อยู่ในระดับ พอใช้ โดยใช้เครื่องมือที่ประกอบด้วย

- 1) รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีความสอดคล้องและมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และผลการทดลองนำร่อง พบว่า คะแนนทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์หลังใช้รูปแบบการสอนสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 2) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 15 แผน ที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน
- 3) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การแก้ปัญหาและการให้เหตุผล ตามหลักการของการ์เดนอร์, คาลวิน และทอมป์สัน และมาตรฐานกระบวนการของ สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติ ของสหรัฐอเมริกา ที่ผ่านกระบวนการหาคุณภาพอย่างเป็นระบบ จนได้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ที่มีค่าความยากง่าย .29-.78 ค่าอำนาจจำแนก .20-.66 และค่าความเชื่อมั่น .82 และ
- 4) แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลและการนำผลที่เกิดจากการนำรูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ไปใช้ สำหรับขั้นตอนการดำเนินวิจัย แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการสอน ระยะที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอน และระยะที่ 3 การทดลองใช้และศึกษาผลและการนำผลที่เกิดจากการนำรูปแบบการสอนไปใช้ โดยวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ก่อนใช้รูปแบบการสอน ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 15 แผน และวัดทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์หลังใช้รูปแบบการสอนอีกครั้งพร้อมกับสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลและการนำผลที่เกิดจากรูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ไปใช้

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ได้รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่มี 4 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

1.1 การนำเข้าสู่รูปแบบการสอน

1.2 รูปแบบการสอน เพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษานั้น ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบย่อย ดังนี้

1.2.1 การนำเสนอภาพการดำเนินกิจกรรม โดยนำเสนอเป็น 4 ฉาก ประกอบด้วย ฉากที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ปัญหา ฉากที่ 2 พิจารณาแนวทางการคิด ฉากที่ 3 มวลมิตรพิชิตปัญหา และฉากที่ 4 ร่วมใจใช้ปัญญาตรวจสอบ

1.2.2 ระบบทางสังคม

1.2.3 หลักการตอบสนอง

1.2.4 ระบบที่นำมาสนับสนุน

1.3 การนำรูปแบบการสอนไปใช้

1.4 ผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา พบว่า ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้รูปแบบการสอน สูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ได้รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่มีองค์ประกอบสอดคล้องและเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจาก

1.1 กระบวนการพัฒนารูปแบบการสอนมีระบบที่ชัดเจน โดยผู้วิจัยได้นำแนวคิด การพัฒนารูปแบบการสอนของจอยซ์และบัส (Joyce & Bruce, 2004, pp. 23 - 38) แนวคิดที่เกี่ยวกับ ระบบการสร้างหรือจัดระบบของ ทิศนา แจมมณี (2550, หน้า 204) รวมทั้งจากการศึกษาขั้นตอน ในการพัฒนารูปแบบการสอนในงานวิจัยของ ศิริพร จันทานนท์ (2539, หน้า 66 - 72) ปราณี ศิวพรพิทักษ์ (2539, หน้า 73) มลิวัดย์ สมศักดิ์ (2540, หน้า 80 - 81) สมพร แผลงภู (2541, หน้า 55) สมชาย รัตนทองคำ (2545, หน้า 68 - 69) โสภิตา ทัดพินิจ (2548, หน้า 79 - 93) และรัชฎา จิรจิตตยากร (2549, หน้า 67 - 68) ซึ่งแนวคิดและงานวิจัยดังกล่าวมีขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบ การสอนที่คล้ายคลึงกัน ภายใตกรอบแนวคิดคือ ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สร้างรูปแบบการสอน

หาคุณภาพ แล้วนำไปทดลองใช้ จากการที่ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบนี้เอง จึงส่งผลให้รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับ ประถมศึกษาที่สร้างขึ้นเป็นไปอย่างมีระบบ เรียบร้อย และได้ผลดีทุกขั้นตอนเป็นไปตามกรอบ แนวคิดของการพัฒนารูปแบบการสอนที่ศึกษาค้นคว้าดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นตอนของ การหาคุณภาพของรูปแบบการสอนและการทดลองใช้ ซึ่งเป็นขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นจนพบว่า รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้ดี และมีคุณภาพสามารถ นำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาได้จริง นอกจากนี้ การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับ ประถมศึกษานั้น ผู้วิจัยเริ่มกระบวนการพัฒนารูปแบบการสอน ตั้งแต่การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับการสอน รูปแบบการสอน กระบวนการพัฒนารูปแบบการสอน การคิดและการพัฒนา ทักษะคิด ซึ่งเป็นข้อมูลจำเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอน แล้วนำข้อมูลที่ได้นั้น ไปยกร่างรูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ขึ้น โดยมีการปรับปรุงแก้ไข เบื้องต้นในองค์ประกอบต่าง ๆ จากการนำรูปแบบการสอน ที่สร้างขึ้นไปเสนอให้ประธาน กรรมการและกรรมการได้ตรวจสอบคุณภาพ พร้อมก็นำข้อเสนอแนะและความคิดเห็นต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนจะนำรูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ได้ประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสม โดยนำข้อเสนอแนะ ความคิดเห็น เหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นอีกครั้ง แล้วนำไปทดลองใช้นำร่องกับนักเรียนที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพเบื้องต้นก่อนนำไปใช้จริง จนกระทั่งได้รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะ การคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ดี มีคุณภาพที่เชื่อได้ว่า รูปแบบ การสอนดังกล่าว สามารถนำไปใช้พัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ได้ โดยเฉพาะในส่วนของการนำเสนอภาพการดำเนินกิจกรรมแต่ละฉาก มีลำดับการจัดกิจกรรมที่มี ความต่อเนื่องและมีลักษณะเฉพาะที่ต้องการพัฒนาในแต่ละฉากที่เด่นชัด เช่นฉากที่ 1 “นำเสนอ สถานการณ์ปัญหา” เป็นฉากที่ต้องการพัฒนาการฝึกตั้งข้อคำถาม ซึ่งถ้านักเรียนได้รับการพัฒนา อย่างดีแล้ว นักเรียนสามารถนำแนวคิดดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาอื่น ๆ ได้ หรือ นำไปใช้ในโอกาสต่าง ๆ ที่พบปัญหาหรือสถานการณ์ที่กระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น ด้วยการตั้งประเด็นคำถามเพื่อนำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบ และฉากที่ 2 “พิจารณาแนวทางการคิด” ซึ่งเป็นฉากการจัดประสบการณ์ให้กับนักเรียนที่หลากหลายเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมใน การนำหลักการ แนวคิดและวิธีการต่าง ไปใช้แก้ปัญหาในฉากต่อ ๆ ไป

1.2 บทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กำหนดให้มีหน้าที่ อำนวยความสะดวก สนับสนุนกระตุ้นให้นักเรียนได้กล้าคิด กล้าแสดงออก โดยใช้คำถามกระตุ้น เป็นระยะ ๆ ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจ ตั้งตัวอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อาทชท์และ

นิวแมน (Artzt & Newman, 1990, pp. 448 - 449) ที่กล่าวว่า ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มเป็นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของทุกคนในกลุ่ม สมาชิกทุกคนต้องช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ครูไม่ใช่เป็นแหล่งความรู้ที่คอยป้อนให้นักเรียน แต่จะมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ จัดหาและชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ของนักเรียน และประการสำคัญครูผู้สอนจะต้องจัดบรรยากาศในชั้นเรียนไม่ทำให้นักเรียนเครียด รู้สึกหวาดกลัว หากแต่ต้องเป็นบรรยากาศที่สนับสนุน ส่งเสริม ให้นักเรียนได้พูดอธิบาย และแสดงเหตุผลของแนวคิด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ โรแวน และลอว์นา (Rowan & Loma, 1993, pp. 16 - 18) และ รุ่งทิวนาบำรุง (2550, หน้า 169 - 170) ที่กล่าวว่า บรรยากาศในชั้นเรียนมีความสำคัญมาก ครูผู้สอนต้องจัดบรรยากาศที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนไม่รู้สึกละอายใจ หวาดกลัว แต่จะเป็นบรรยากาศของความเป็นกัลยาณมิตรที่ดีต่อกัน

1.3 การจัดเตรียมประสบการณ์ ให้นักเรียนเพื่อให้มีความรู้ ความสามารถขั้นเบื้องต้น โดยนำกลยุทธ์ในการแก้ปัญหามา กำหนดไว้ในฉากที่ 2 ของการนำเสนอภาพการดำเนินกิจกรรม เพื่อเป็นการเตรียมประสบการณ์การแก้ปัญหานักเรียนที่หลากหลายก่อนจะนำไปใช้ในการฝึกทักษะการคิดเพื่อให้เกิดความชำนาญและคล่องแคล่วขึ้น ด้วยเหตุที่กลยุทธ์เหล่านี้จะช่วยให้กระบวนการแก้ปัญหามีแนวทางในการหาผลลัพธ์ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของบรูเนอร์ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2550, หน้า 212 - 213) ที่กล่าวว่านักเรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่นักเรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับประสบการณ์เดิม ดังนั้นการกำหนดให้ฉากที่ 2 เป็นนำเสนอกลยุทธ์ในการแก้ปัญหานั้น ก็เพื่อสร้างประสบการณ์ให้กับนักเรียนได้คุ้นเคย หรือเคยพบเห็นกระบวนการแก้ปัญหากลยุทธ์ต่าง ๆ ตามเนื้อหาที่กำหนดเหล่านั้นเสียก่อน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้นำไปใช้ประโยชน์ในฉากต่อ ๆ ไปได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพนั่นเอง

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยกำหนดให้ระบบทางสังคม เป็นการเรียนแบบร่วมมือ เพราะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นได้ ด้วยเหตุที่การเรียนแบบร่วมมือมีผลดี ดังรายงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในปี ค.ศ.1898 และมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นงานวิจัยเชิงทดลองประมาณ 600 เรื่อง และงานวิจัยเชิงหาความสัมพันธ์ประมาณ 100 เรื่อง ซึ่งผลจากการวิจัยดังกล่าว พบว่า การเรียนแบบร่วมมือ ส่งผลดีต่อนักเรียนตรงกันในด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย (Johnson & Johnson, 1994, pp. 13 - 14) การมีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่าง

มีประสิทธิภาพ ให้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนดีขึ้น การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม มีสุขภาพจิตดีขึ้น การเรียนแบบร่วมมือ ช่วยให้นักเรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่าง ๆ จากผลดีของการเรียนแบบร่วมมือดังกล่าวนี้เอง ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบว่า การจัดกลุ่มการเรียนรู้ที่มีประมาณ 4 - 5 คน โดยทุกคนกำหนดบทบาทหน้าที่กันอย่างชัดเจน ร่วมเรียน ร่วมรู้ ร่วมมือกันอย่างเต็มกำลังความสามารถนั้น สามารถส่งผลให้การเรียนรู้สูงขึ้นได้ ซึ่งทั้งหมดนั้นสอดคล้องกับแนวคิดของ อาทซ์ท์และนิวแมน (Artzt & Newman, 1990, pp. 448 - 449) อาโจสและจอยเนอร์ (Ajose & Joyner, 1990, p. 198) และ บาร์วูดี้ (Baroody, 1993, pp. 105 - 106) ซึ่งกล่าวโดยสรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่อาศัยความร่วมมือ ร่วมใจในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งเดวิดสัน (Davidson, 1990, p. 52) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการสร้างความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่มีผลหลังใช้สูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการสอนนั้น เนื่องจาก รูปแบบการสอนนี้ ได้กำหนดให้มีองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิด ประกอบด้วย

2.1 ระบบทางสังคม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามฉากต่าง ๆ ในแต่ละแผน

การจัดการเรียนรู้ ได้อาศัยการเรียนแบบร่วมมือ ทั้งนี้เนื่องจากทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร ซึ่งแต่ละทักษะสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนต่างมีจุดเด่นที่แตกต่างกัน เมื่อนักเรียนทุกคนรู้บทบาทหน้าที่ของตนเองว่าจะทำอะไร ก็จะช่วยให้ระบบการทำงานกลุ่มไม่สลับซับซ้อน ยุ่งยาก และไม่ส่งผลกระทบกับการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มหรือของนักเรียนคนนั้น ๆ แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ เพียเจต์ (Piaget, 1970 cited in Woolfolk, 2007, pp. 27 - 28) ที่กล่าวไว้ว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาความคิดนั้นมี 4 ประการ คือ การเจริญเติบโตทางชีวภาพ กิจกรรม ประสบการณ์ทางสังคม และกระบวนการพัฒนาสมดุล ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางความคิดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ประสบการณ์ทางสังคม ซึ่งเป็นปัจจัยที่สอดคล้องกับรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เนื่องจากกระบวนการพัฒนาทางความคิดของนักเรียนจะได้รับอิทธิพลจากการถ่ายทอดทางสังคม หรือการเรียนรู้จากบุคคลอื่น หากปราศจากการถ่ายทอดทางสังคม

เราจะต้องคิดค้นความรู้ทั้งหมดที่เคยมีมาแล้วใหม่ทั้งหมด ปริมาณของความรู้ที่บุคคลหนึ่งจะเรียนรู้ได้ ขึ้นอยู่กับกระบวนการพัฒนาทางความคิดของแต่ละคนด้วยเช่นกัน และเช่นเดียวกับ กิจกรรม เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความคิด ถ้าหากร่างกาย มีการเจริญเติบโตมากเท่าไร ก็ยิ่งเพิ่มความสามารถในการกระทำและการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมมากเท่านั้น ถ้ายังมีการกระทำต่อสภาพแวดล้อม (การค้นพบ การทดสอบ การสังเกตและการจัดการข้อมูล) มากขึ้นเท่าใด ก็ยิ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงความคิดมากขึ้นด้วย ดังนั้น ระบบทางสังคม ที่ปรากฏในรูปแบบการสอนนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักคิดดังกล่าวไปออกแบบไว้ในส่วนของการนำเสนอภาพการดำเนินกิจกรรมตามฉากในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น ตัวอย่างในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 6 ที่กำหนดไว้ว่า “ครูผู้สอนให้นักเรียนทุกคนร่วมกันจัดกลุ่มข้อคำถามให้เป็นหมวดหมู่เดียวกันและจัดลำดับความสำคัญหรือระดับความยากง่ายของข้อคำถาม” หรือ “นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการแก้ปัญหาของกลุ่มต่อเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ เพื่อให้เรียนรู้ร่วมกัน หากกลุ่มใดมีข้อสงสัยให้ซักถามกลุ่มที่นำเสนอได้ โดยครูผู้สอนคอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด” จากตัวอย่างของการออกแบบกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้บางส่วนที่นำเสนอนี้ ชี้ให้เห็นว่า ระบบทางสังคมของการดำเนินกิจกรรมนั้น จะเป็นการออกแบบให้นักเรียนแต่ละคน แต่ละกลุ่ม ต้องปฏิบัติหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมายอย่างเต็มกำลังความรู้ความสามารถ ทุกคนต้องช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ด้วยเหตุที่ ผลงานที่นำเสนอจะเป็นภาพสะท้อนระบบการทำงานของกลุ่มได้เป็นอย่างดีนั่นเอง ดังนั้น ระบบทางสังคมของการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนนี้ จึงเป็นลักษณะที่ทุกคนปฏิบัติงานตามหน้าที่ ต่างฝ่ายต่างช่วยเหลือเกื้อกูลกันอย่างกัลยาณมิตร มีความกระตือรือร้นให้ความร่วมมืออย่างเต็มความรู้ ความสามารถ ทุกคนจะต้องทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ ความสำเร็จของกลุ่มจะขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ของทุก ๆ คน การจัดการเรียนการสอนจะใช้กลุ่มที่มีขนาดเล็กประมาณ 4 - 5 คน เท่านั้น เพราะทำให้นักเรียนสามารถที่จะศึกษาข้อมูลร่วมกันและแลกเปลี่ยนความเห็นกันได้ตลอดเวลา ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี จนส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นได้

2.2 หลักการตอบสนอง ตามรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ ครูผู้สอนจะคอยชี้แนะ ช่วยเหลือ เพื่อส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและกันภายในกลุ่ม และกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนได้แสดงความคิดเห็น ให้กล้าพูด กล้าทำ ในสิ่งที่จะเกิดประโยชน์กับสมาชิกภายในกลุ่ม รวมทั้งเพื่อน ๆ ต่างกลุ่มด้วย โดยที่บทบาทหน้าที่ของครูผู้สอน จะต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด และนำเสนอความคิดนั้น ๆ ต่อสมาชิกหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนอย่างอิสระโดยไม่สกดกัน ครูผู้สอนจะจดบันทึกทุกสิ่งที้นักเรียนบอกหรือพูดให้เพื่อน ๆ ทุกคนได้รับรู้บนกระดานดำหรือด้วยวิธีการอื่น ๆ ที่นักเรียนสามารถมองเห็นข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นได้ การใช้คำถามของครูผู้สอนเป็น

ปัจจัยสำคัญที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยครูผู้สอนจะมีการเตรียมข้อคำถามในการเรียนแต่ละครั้งให้พร้อม มีสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ นำค้นหาคำตอบอย่างเพียงพอ ตามกลยุทธ์ที่ครูผู้สอนวางแผน การเรียนการสอนไว้ ครูผู้สอนจะคอยให้การสนับสนุนช่วยเหลือเมื่อมีความจำเป็น และให้ขวัญกำลังใจเมื่อนักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง หรือกรณีที่มีความผิดพลาด ครูผู้สอนจะกระตุ้นให้คิดใหม่ ทำใหม่อีกครั้ง โดยให้ความช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด ดังที่ สุนทร บำเรอราช (2545, หน้า 79 - 80) กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนจะดีหรือไม่อยู่ที่ปัจจัยเหล่านี้ คือ จุดประสงค์ของการสอน ตัวผู้เรียนเอง ธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีและวัสดุ อุปกรณ์ที่สามารถนำมาใช้ได้ และประการสำคัญขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของครูผู้สอน เพราะโดยส่วนใหญ่ครูผู้สอนจะเป็นตัวขับเคลื่อนการพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมักจะยึดจุดมุ่งหมายตามที่บลูม (Bloom) กำหนดไว้ คือ ด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย ด้วยเหตุและปัจจัยดังกล่าวมานี้ จึงส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นได้อีกเหตุผลหนึ่ง

2.3 ระบบที่นำมาสนับสนุน ในการดำเนินการวิจัยนั้น ผู้วิจัยได้คำนึงถึงเรื่องระบบที่นำมาสนับสนุนด้วย ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะให้บรรลุเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้นั้น สิ่งที่จะนำมาสนับสนุนเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญยิ่ง เช่น การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดอย่างอิสระ ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สร้างบรรยากาศของการทำงานร่วมกันระหว่างนักเรียนกับเพื่อน และระหว่างครูกับนักเรียน ครูสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับนักเรียน และการแสดงท่าทีที่อบอุ่นมีมิตรไมตรีเพื่อทำให้นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นและกล้าที่จะโต้แย้งความคิดเห็น นอกจากนี้ การเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้พร้อม เพียงพอและหลากหลาย เช่น บัตรสถานการณ์ปัญหา รวมทั้งข้อคำถามให้พร้อมและเพียงพอ โดยเฉพาะฉากที่ 1 “การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา” เพราะการใช้คำถามของครูจะช่วยให้นักเรียนคิด เช่นคำถามที่ว่า “ให้จัดกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ที่แตกต่างกัน” “ให้เปรียบเทียบ” “ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ควรตั้งคำถามว่าอย่างไร” เป็นต้น นอกจากนี้ครูผู้สอนจะต้องทำตัวเป็นต้นแบบ (Model) และสร้างสัมพันธอันดีระหว่างครูผู้สอนและนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม หรือช่วยอธิบายว่าคำถามที่ให้นักเรียนทั้งถูก ผิด เป็นเพราะอะไร เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนอธิบายวิธีคิดของนักเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนว่าเหตุผลนี้นักเรียนให้ถูกเพราะอะไร และผิดเพราะอะไร (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2550, หน้า 317 - 319) นอกจากการเตรียมสื่อ และคำถามแล้ว การนำกลยุทธ์การแก้ปัญหาของโพลยา ตามที่ มัสเซอร์, เบร์เจอร์และปีเตอร์สัน (Musser, Bruger & Peterson, 2001) ได้นำเสนอกลยุทธ์ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้หลากหลายวิธี ตามสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจ ในตำราทางคณิตศาสตร์ เช่น การเดาและการตรวจสอบ การใช้ตัวแปร

การวาดรูปภาพ การใช้แบบรูป การแจกแจงรายการ การแก้ปัญหาย่างง่าย ๆ การเขียนแผนภาพ การใช้สมบัติของจำนวนนับ การคิดแบบย้อนกลับ การแก้ปัญหาวัยสมการ ฯลฯ กลยุทธ์เหล่านี้เป็นระบบที่นำมาสนับสนุน ซึ่งจะช่วยให้กระบวนการแก้ปัญหามีแนวทางในการหาผลลัพธ์ได้ดียิ่งขึ้นหรืออาจกล่าวได้ว่า ให้นักเรียนได้แนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายที่สามารถเลือกและนำไปใช้หลากหลายวิธีขึ้น โดยผู้วิจัยได้กำหนดกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาไว้ในฉกที่ 2 “พิจารณาแนวทางการคิด” เพื่อเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้คุ้นเคยก่อนที่จะนำประสบการณ์ที่ได้รับเหล่านี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่พบเห็นต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมชาย รัตนทองคำ (2545, หน้า 145 - 155) ที่กำหนดให้บรรยากาศของการเรียนรู้และการจัดประสบการณ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของรูปแบบการสอน ด้วยเหตุที่ การจัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมุ่งจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เผชิญปัญหา/สถานการณ์ เพื่อฝึกและพัฒนากระบวนการคิด จะส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดได้เป็นอย่างดี

2.4 กระบวนการพัฒนาและการทดลองใช้รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยนำมาใช้นั้น ยึด

แนวทางการพัฒนารูปแบบการสอนของจอยซ์และเวล เป็นหลัก โดยที่รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นนี้ ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญชั้นเบื้องต้น และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในโรงเรียนวัดน้ำคอก จำนวน 27 คน และ โรงเรียนวัดบ้านคอน จำนวน 32 คน ปรากฏได้ผลเป็นที่น่าพอใจ สามารถนำไปใช้พัฒนานักเรียนให้มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นได้ ถึงแม้ผลจากการวัดทักษะการคิดหลังใช้รูปแบบการสอนทั้งโรงเรียนวัดน้ำคอก และโรงเรียนวัดบ้านคอน สูงกว่าก่อนใช้ไม่มากนักก็ตาม แต่ก็ยังสามารถแสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าของการพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ ทั้งนี้เนื่องจากโรงเรียนทั้งสองมีปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ดังเช่นกรณีของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนวัดน้ำคอก เป็นนักเรียนที่อพยพและย้ายตามพ่อแม่ที่เป็นคนงานก่อสร้าง นักเรียนบางส่วนอ่านหนังสือไม่ออก ซึ่งส่งผลต่อการอ่านและการทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา รวมทั้งขาดความต่อเนื่องในการพัฒนาทักษะที่บกพร่อง ทั้งนี้เนื่องจากการย้ายโรงเรียนบ่อย เมื่องานก่อสร้างของพ่อแม่เสร็จสิ้นลง พ่อแม่จะย้ายลูกไปอยู่ในโรงเรียนที่ใกล้กับสถานที่ก่อสร้างแห่งใหม่ ปัญหาเหล่านี้จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตาม การออกแบบโดยใช้กระบวนการกลุ่ม และคุณลักษณะของครูที่เป็นคนที่มี ความเข้าใจในตัวนักเรียน มีความเป็นกัลยาณมิตร ไม่สร้างความหวาดกลัว หรือความหวาดระแวง เหล่านี้ สามารถช่วยลดความกดดันลงไปได้ส่วนหนึ่ง จึงทำให้การทดลองอยู่ในสภาพที่สมาชิกให้ความร่วมมือร่วมใจ มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อย่างดี ด้วยเหตุที่ผลการเรียนรู้ นั้น เป็นผลที่เกิดจากการเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกทุกคน ส่วนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนวัด

บ้านคอน เป็นนักเรียนที่มีการนับถือสองศาสนา แต่สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข มีความเอื้ออาทร ช่วยเหลือเกื้อกูลกันดี แต่อย่างไรก็ตามมีนักเรียนบางส่วนที่มีทักษะพื้นฐานด้านการอ่านที่ไม่ค่อยดีนักเช่นกัน ทั้งนี้อาจเป็นปัจจัยมาจากตัวนักเรียนเอง หรือพื้นฐานทางครอบครัว รวมทั้งเป้าหมายในการเรียนของนักเรียนบางคนที่ไม่คาดหวังจะเรียนต่อในระดับที่สูง ๆ โดยมุ่งเรียนให้ผ่าน ๆ ไปเท่านั้น ปัจจัยเหล่านี้จึงส่งผลให้การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาจึงเป็นเรื่องยากสำหรับนักเรียนกลุ่มดังกล่าว แต่ด้วยกระบวนการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน องค์กรประกอบที่ชัดเจน จึงส่งผลให้การพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองโรงเรียนบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บราวน์, เกรดี, แมทธีว, และวิลฮิต (Brauer, Grady, Matthew, & Wilhite, 1997) บอลกา (Balka, 1974, p. 97) ซิน (Xin, 2003, p. 42763 - A) ปราณี ศิวพรพิทักษ์ (2539, หน้า 118 - 120) สมชาย รัตนทองคำ (2545, หน้า 145 - 155) และสมยศ ชิมมงคล (2545, หน้า 155 - 158) ที่ได้พัฒนารูปแบบการสอนเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในด้านการคิดให้สูงขึ้นโดยมีกระบวนการพัฒนารูปแบบการสอนที่เป็นระบบ มีขั้นตอนและองค์ประกอบต่าง ๆ ในการพัฒนารูปแบบการสอนที่ชัดเจน จนส่งผลให้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพสามารถนำไปใช้พัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามจุดมุ่งหมายของรูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่กำหนดไว้ได้อย่างดียิ่ง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ไปใช้

1. รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ เป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 หรือสูงกว่าขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่นำมาใช้ เหมาะกับวุฒิภาวะของนักเรียนในช่วงวัยดังกล่าวขึ้นไป

2. ครูผู้สอนที่จะนำรูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษานี้ไปใช้ ควรศึกษาองค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง องค์ประกอบด้าน การนำเสนอภาพการดำเนินกิจกรรม ในแต่ละฉาก ต้องมีความชัดเจน รอบคอบ และจัดลำดับการนำเสนออย่างเป็นระบบตามที่นำเสนอไว้ แต่ทั้งนี้อาจปรับเนื้อหา หรือกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสม ตามกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่เลือกมาได้

3. คุณลักษณะที่จำเป็นของครูผู้สอนที่จะนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ให้บังเกิดผลดี ควร มีลักษณะที่เป็นกัลยาณมิตรที่ดีกับนักเรียน มีใจกว้าง กล้ายอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน ยิ้มแย้ม

ร่าเริง แจ่มใส มีอารมณ์ขัน ไม่สร้างความหวาดกลัวให้เกิดกับผู้เรียน การเอาใจใส่กับผู้เรียนทุกคนอย่างถ้วนหน้า คุณลักษณะต่าง ๆ บางประการเหล่านี้จะช่วยให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนนี้บรรลุเป้าหมายได้

4. ระยะเวลาในการใช้รูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ อาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอนที่นำรูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์นี้ไปใช้ เช่น ฉากที่ 1 “การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา” ซึ่งเป็นฉากที่ต้องการฝึกให้นักเรียนตั้งข้อคำถาม หากครูผู้สอนพิจารณาว่านักเรียนสามารถอ่านสถานการณ์ปัญหา/ ข้อความ/ โจทย์/ โจทย์ปัญหาแล้ว สามารถตั้งข้อคำถามอยู่ในระดับที่ดี อาจใช้ระยะเวลาในการฝึกน้อยก็ได้ หรือในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถตั้งข้อคำถาม ให้อยู่ในระดับที่ดีได้ อาจต้องเพิ่มระยะเวลาในการฝึกให้มากขึ้นก็สามารถทำได้เช่นกัน

5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรมีความหลากหลาย ซึ่งอาจมีการปรับได้ตามความเหมาะสมและตามความจำเป็น โดยมุ่งให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงโดยให้นักเรียนได้บันทึกหรือรอยของการคิดแก้ปัญหาที่ต่าง ๆ ไว้ให้ครูผู้สอนตรวจสอบได้ด้วย ว่านักเรียนมีแนวคิดในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้นได้อย่างไร รวมทั้งให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความสามารถของกันและกันให้มากที่สุดเท่าที่จะปฏิบัติได้

6. การประเมินผล ในขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง ควรมีให้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบตามแนวคิดของบลูม กล่าวคือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัยและด้านจิตพิสัย จึงจะสามารถตรวจสอบคุณภาพของผู้เรียนได้ว่ามีทักษะครบทุกด้าน

7. ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนนี้ ควรตรวจสอบความรู้และทักษะพื้นฐานด้านภาษาเกี่ยวกับความสามารถในการอ่านของผู้เรียนแต่ละคนเสียก่อน เพราะเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ในกรณีที่โจทย์ปัญหานั้น ๆ มีข้อความที่ผู้เรียนต้องอ่านและทำความเข้าใจ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้วางแผนการจัดกิจกรรมได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนทั้งสองโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ก่อนดำเนินการทดลองครั้งต่อไป ต้องมีการเตรียมความพร้อมด้านทักษะการอ่าน กล่าวคือ นักเรียนต้องอ่านคล่อง และเข้าใจความหมายของคำ ข้อความ วลี หรือประโยคนั้น ๆ รวมทั้งสูตรคูณที่ช่วยในการคิดคำนวณต้องท่องได้อย่างคล่องแคล่วและรู้ความหมายด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการนำข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่พบไปทำการวิจัยต่อ ซึ่งตรวจสอบได้จากร่องรอยของการคิดในขั้นนั้น ๆ

2. ควรมีการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ในระดับการศึกษาที่สูงกว่าที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เช่น ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หรือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นต้น

3. ควรมีการทำวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์กับตัวแปรด้านต่าง ๆ เช่น พื้นฐานครอบครัว ประสบการณ์ชีวิต สภาพแวดล้อม ศักยภาพการเรียนรู้ เป็นต้น

4. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอื่น ๆ ในบริบทที่ใกล้เคียงกันทั่วประเทศ

5. การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลและการนำผลที่เกิดจากนารูปแบบการสอนไปใช้อาจปรับเปลี่ยนโดยใช้เทคนิคการสร้างแบบวัดของลิเคอร์ท (Likert Scale) ลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่าได้

6. ควรมีการตรวจสอบทักษะพื้นฐานด้านการอ่านของนักเรียนก่อนดำเนินการทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากทักษะการอ่านเป็นปัจจัยพื้นฐานที่จะส่งผลต่อการคิดและทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา หากพบปัญหาแต่ตอนต้นจะช่วยให้ผู้วิจัยได้หาแนวทางแก้ปัญหาก่อนดำเนินการวิจัยต่อไป เช่น เติมนู้พื้นฐานด้านทักษะการอ่านก่อน เป็นต้น