

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผล
6. ข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในประเด็น ดังนี้

3.1 เพื่อเปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคอกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลองและหลังทดลองเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

3.2 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคอกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลอง

### สมมติฐานของการวิจัย

ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคอกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้คะแนนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 75

2. นักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคอกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีเจตคติต่อคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคอกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคอกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.2 เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานจากผู้เกี่ยวข้องกับการใช้หลักสูตรเสริม โดยสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียนระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้หลักสูตรเสริม ครูผู้สอนวิชา คณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ซึ่งเป็นผู้ที่สอนหรือเคยสอนวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งเนื้อหาบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาในหลักสูตรเสริม และผู้ทรงคุณวุฒิที่มีคุณสมบัติเป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับ มหาวิทยาลัย ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และศึกษานิเทศก์

1.3 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานมาวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปประเด็นต่างๆ เพื่อกำหนด แนวทางในการพัฒนาหลักสูตรเสริม

## 2. การจัดทำร่างหลักสูตรเสริม มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานมาจัดทำ ร่างหลักสูตรเสริมที่มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมาย 4) เนื้อหา 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 6) การวัดผลและประเมินผล

2.2 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโครงร่างหลักสูตรเสริม โดยนำโครงร่างหลักสูตร ที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบ ของหลักสูตรและให้ข้อเสนอแนะ

2.3 ผู้วิจัยแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรเสริม โดยแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรเสริม ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3. การทดลองใช้หลักสูตร เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำหลักสูตรที่ปรับปรุงตาม คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้โดยกำหนดแบบแผนของการทดลอง พัฒนาเครื่องมือ และทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของผู้เรียนระหว่างก่อนและ หลังการใช้หลักสูตรเสริม

4. การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรเสริม เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำข้อมูล จากการทดลองใช้หลักสูตรเสริมมาวิเคราะห์ข้อมูล ประเมินผลการใช้หลักสูตร แก้ไขและ ปรับปรุงข้อบกพร่องของหลักสูตรเสริม เพื่อให้ได้หลักสูตรเสริมฉบับสมบูรณ์พร้อมที่จะ นำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน

## สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานโดยภาพรวม นักเรียน ครูผู้สอนและผู้ทรงคุณวุฒิ มีความคิดเห็นต้องการส่งเสริมและพัฒนาหลักสูตรเสริมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.35$ ) รายด้านพบว่าด้านการวัดผลและประเมินผลอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.50$ ) ด้านทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.47$ ) และด้านเนื้อหาและกิจกรรม การเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.08$ )

2. หลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้น มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทฤษฎีและแนวคิด พื้นฐาน 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมาย 4) เนื้อหา 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 6) การวัดผลและประเมินผล โดยเนื้อหา ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาเรียน 27 ชั่วโมง ได้แก่ 1) เซตในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน 2) สามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วน ตรีโกณมิติในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน และ 3) ลำดับและอนุกรมในสถานการณ์ ชีวิตประจำวัน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนด สถานการณ์ ขั้นที่ 2 ลงมือปฏิบัติงานประกอบด้วยขั้นย่อย 4 ขั้น ได้แก่ เริ่มต้น (Orientation) จัดเตรียม (Organization) กระทำให้สำเร็จ (Execution) และตรวจสอบ (Verification) ขั้นที่ 3 เรียนรู้แนวคิดสำคัญ และขั้นที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

3. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

4. เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

## อภิปรายผล

1. ข้อมูลพื้นฐานโดยภาพรวม นักเรียน ครูผู้สอนและผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็น ต้องการส่งเสริมและพัฒนาหลักสูตรเสริมอยู่ในระดับมาก รายด้านพบว่า ด้านการวัดผล และประเมินผลอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ใน ระดับมาก และด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากนั้น จะเป็นข้อมูลสำคัญ นำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรเสริมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและครูผู้สอน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒินั้นเป็นผู้ที่คลุกคลีอยู่กับการจัดการศึกษาและการจัดการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ ย่อมทราบแนวทางและสามารถเสนอแนวทางในการจัดทำร่างหลักสูตรเสริมได้ ทั้งนี้ข้อมูลพื้นฐานที่เก็บรวบรวมได้และผ่านการวิเคราะห์และสรุปประเด็นจะนำไปสู่การจัดทำร่างหลักสูตรที่ประกอบด้วยทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล เพราะหลักสูตรเสริมเป็นหลักสูตรที่นอกเหนือจากหลักสูตรปกติ เป็นหลักสูตรที่ขยายความกว้างและความลึกมากกว่าหลักสูตรปกติ (Clark, 1997, pp. 316–319; จันทิมา แสงเลิศอุทัย, 2550, หน้า 8) เป็นหลักสูตรที่จัดขึ้นเพื่อเสริมหลักสูตรสถานศึกษาที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สามารถจัดเสริมหรือเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน (David & Rimm, 1994, pp. 104–06) จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากนักเรียน ครูผู้สอน และผู้ทรงคุณวุฒิ สอดคล้องกับแนวคิดของการพัฒนาหลักสูตรที่ว่าผู้พัฒนาหลักสูตรจะต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานก่อนดำเนินการพัฒนาหลักสูตร (สังต์ อุทรานันท์, 2532, หน้า 8) การพัฒนาหลักสูตรเสริมโดยศึกษาข้อมูลพื้นฐานดังกล่าว สอดคล้องกับแนวคิดของ สมชาย ทวีทรัพย์ (2552, หน้า 13); วัชรวิ ร่วมคิด (2551, หน้า 78); เพชรปราณี อินทรพาณิชย์ (2558, หน้า 137) และประภัสสร ทศนพงศ์ (2558, หน้า 171) ที่พัฒนาหลักสูตรเสริมที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทำให้ได้หลักสูตรที่ตรงกับความต้องการของผู้เรียน

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานชี้ว่านักเรียน ครูผู้สอนและผู้ทรงคุณวุฒิ มีความต้องการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมากนั้น หลักสูตรเสริมจึงควรจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมทุกด้าน ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555ก, หน้า 76) ได้ส่งเสริมพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ด้าน เช่นเดียวกัน ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และอีกประการหนึ่ง ที่หลักสูตรเสริมต้องให้ความสำคัญ คือ ด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผลการศึกษาอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน ผู้วิจัยจึงต้องออกแบบหลักสูตรให้ เนื้อหาสาระและกิจกรรมนั้นต้องสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนต้องได้ฝึกทักษะ

กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ป้องกัน และแก้ปัญหา การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ผสมผสานสาระ ความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542 อ้างถึงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555ข, หน้า 1-2) หลักสูตรเสริมจึงควรมีเนื้อหาที่เน้นการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ขั้นตอนการเรียนรู้ ตามหลักสูตรนี้ต้องมุ่งเน้นที่การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา ต้องเน้นลำดับการคิดอย่างมีขั้นตอน มีการวางแผนการแก้ปัญหา มีการกำกับความคิดและ การทำงานระหว่างกำลังดำเนินการแก้ปัญหาและมีขั้นตอนของการตรวจสอบความถูกต้อง ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานจึงควรนำไปสู่การกำหนดหลักการของหลักสูตรเสริมที่มุ่งจัด กิจกรรมเน้นการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากกว่าการคิดคำนวณ ที่ยุ่งยากซับซ้อน เน้นการจัดกิจกรรมโดยพัฒนากระบวนการคิดให้ผู้เรียนมีความสามารถ ในการควบคุมและประเมินความคิดของตนเอง มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้ตระหนักในงานและ สามารถใช้ยุทธวิธีทำงานจนสำเร็จสมบูรณ์ และมุ่งจัดกิจกรรมที่มีเนื้อหาเชื่อมโยงสถานการณ์ ที่เหมือนหรือคล้ายกับชีวิตจริงผ่านวิธีการที่หลากหลาย สำหรับประการสุดท้าย คือ ด้านการวัดผลและประเมินผลที่ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานอยู่ในระดับมากที่สุดนั้น เชื่อว่าหลักสูตรเสริมจะต้องให้ความสำคัญอย่างมากกับการวัดผลและประเมิน โดยจะต้อง วัดผลและประเมินผลด้วยเครื่องมือและวิธีการที่หลากหลายเน้นสภาพจริงและเน้น การมีส่วนร่วมของผู้เรียน

2. หลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้น มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทฤษฎีและแนวคิด พื้นฐาน 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมาย 4) เนื้อหา 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 6) การวัดผลและประเมินผล โดยเนื้อหา ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาเรียน 27 ชั่วโมง ได้แก่ 1) เซตในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน 2) สามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วน ตรีโกณมิติในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน และ 3) ลำดับและอนุกรมในสถานการณ์ ชีวิตประจำวัน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนด สถานการณ์ ขั้นที่ 2 ลงมือปฏิบัติงานประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 4 ขั้น ได้แก่ เริ่มต้น (Orientation) จัดเตรียม (Organization) กระทำให้สำเร็จ (Execution) และตรวจสอบ (Verification) ขั้นที่ 3 เรียนรู้แนวคิดสำคัญ และขั้นที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ นั้นเป็นไปตามแนวคิดและ ทฤษฎีเกี่ยวกับหลักสูตรที่ผู้พัฒนาหลักสูตรต้องกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรก่อน ด้วยเพราะหลักสูตรเป็นกระบวนการวิชา กลุ่มรายวิชา เนื้อหาที่จัดเป็นระบบหรือลำดับ

ประกอบด้วย เป้าหมาย จุดประสงค์ แผนการเรียน การประเมินผลผู้เรียน รวมทั้งอุปกรณ์ การสอนต่างๆ ที่รวบรวมไว้ใช้สอนในโรงเรียน เพื่อการสำเร็จการศึกษาในสาขาวิชานั้นๆ (Bobbitt, 1918, p. 42; Saylor, Alexander and Levis, 1981, pp. 8 อ้างถึงใน สงัด อุทรานันท์, 2532, หน้า 9) องค์ที่สำคัญของหลักสูตรจะประกอบด้วยองค์ประกอบ อย่างน้อย 4 ประการ คือ 1) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Objective) 2) เนื้อหาหรือสาระ การเรียนรู้ (Contents) 3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Activities) และ 4) การประเมินผล หลักสูตร (Evaluation) (วิชัย ดิสสระ, 2535, หน้า 8; วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537 หน้า 22; สุนีย์ เหมประสิทธิ์, 2537 หน้า 21; บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 11, 8 และสุนีย์ ภูพันธ์, 2546, หน้า 18-19) ดังนั้นหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognitionและการเรียนรู้โดยใช้บริบท เป็นฐาน จึงมีองค์ประกอบไม่น้อยกว่า 4 องค์ประกอบโดยการเพิ่มองค์ประกอบอีก 2 ด้าน คือ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน และหลักการ

ด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยกำหนดไว้ให้มีความสอดคล้องกับ ทฤษฎี แนวคิดพื้นฐาน หลักการ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร สอดคล้องกับการเรียนรู้ ตามแนวคิดเมตาคognitionอันหมายถึงการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนด้านการกำกับและ ควบคุมการคิด ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนผ่านกระบวนการแก้ปัญหา โดยเมื่อผู้เรียนพบ สถานการณ์ปัญหาสามารถประเมินและเข้าใจปัญหา สามารถวางแผนการทำงาน เพื่อบรรลุคำตอบอย่างมีขั้นตอน มีความตระหนักรู้ในระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา สามารถประเมินคำตอบได้ว่ามีความถูกต้องหรือไม่ สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ บริบทเป็นฐาน อันหมายถึงการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ให้สอดคล้องกับ สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน สามารถอภิปราย สื่อสาร และแลกเปลี่ยนความรู้ในกลุ่ม ผู้เรียน ตลอดจนร่วมมือกันทำกิจกรรมจนบรรลุผลนำไปสู่ข้อสรุปของความรู้หรือแนวคิด ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นหรือชีวิตประจำวันได้

การหลักสูตรได้ผ่านการประเมินความเหมาะสมของร่างหลักสูตรเสริมและ แผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากและมากที่สุดอันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้ พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้น อาจเป็นเพราะผู้เชี่ยวชาญพิจารณา จากความสอดคล้องของหลักสูตรเสริมที่สอดคล้องกับแนวคิดเมตาคognitionและ แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หลักการ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร รวมถึง

ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดดังกล่าว เช่นเดียวกับ สมพร หลิมเจริญ (2552, หน้า 159-162) ที่พัฒนาหลักสูตรเสริมโดยกำหนดแนวทางการวัดผล ประเมินผลที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

3. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 นั้น เป็นเพราะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมที่ต้องใช้ความคิด (Schoenfeld, 1985; Hartman 1998; Hacker, et al., 1987 อ้างถึงใน ธรรมนัต โถบารุง, 2551, หน้า 119) ซึ่งจากการศึกษาพบว่านักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีจะมีความสามารถ ในทางสติปัญญา ซึ่งได้แก่ การเปรียบเทียบ การให้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ ความสามารถ ในการรับรู้ การจำ และการคิดอย่างสร้างสรรค์ที่ดีอีกด้วย (Hembree, 1992) ดังนั้น ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และความคิด สร้างสรรค์ จึงสามารถพัฒนาได้จากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์เป็นหลัก โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวันมาประกอบเป็นสถานการณ์ ให้แก่ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหา โดยใช้ขั้นตอนการสอนแบบอิงบริบทเป็นฐานประกอบกับการ ให้ผู้เรียนได้ฝึกความตระหนักในการคิด (metacognition) ตามแนวคิดของ Garofalo and Lester (1979 อ้างถึงใน ธรรมนัต โถบารุง, 2551, หน้า 117) โดยผู้เรียนกำกับความคิด ของตนเองขณะกำลังดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 กิจกรรมหรือพฤติกรรม คือ การเริ่มต้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา (Orientation) ซึ่งประกอบด้วยกลวิธีการทำความเข้าใจ ปัญหา การวิเคราะห์ข่าวสาร ข้อมูลและเงื่อนไข การประเมินความคุ้นเคยกับงาน การสร้างตัวแทนปัญหา การประเมินความยากและโอกาสที่จะสำเร็จและระยะเวลา ในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ การวางแผนการแก้ปัญหา (Organization) โดยมีการกำหนด เป้าหมายในการวางแผน การดำเนินการแก้ปัญหา (Execution) โดยมีการดำเนินการ การกำกับ การประเมินความก้าวหน้าในการดำเนินการตามแผน การกำกับตนเอง ในความถูกต้องของงาน การใช้เวลา และการตรวจสอบ (Verification) ซึ่งประกอบด้วย การประเมินการนิยามปัญหาและการวางแผนแก้ปัญหาและการประเมินผลการดำเนินการ แก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยเชิงคุณภาพของ ธรรมนัต โถบารุง (2551) ที่ศึกษาขั้นตอน วิธีวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนอย่างละเอียด 4 ขั้นตอน คือ การเริ่มต้นกำหนด วิธีการแก้ปัญหา (Orientation) การวางแผนการแก้ปัญหา (Organization) การดำเนินการ



แก้ปัญหา (Execution) และการตรวจสอบ (Verification) ซึ่งให้เห็นว่า การตระหนักรู้ในการคิด (metacognition) ประกอบด้วย ความสามารถในการรู้ กำกับ ควบคุม และประเมิน กระบวนการคิดของบุคคล ส่งผลต่อความสามารถในการทำงานและความสามารถในการแก้ปัญหา ส่งผลให้เกิดการพัฒนาด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ ภาวิณี คำซารี (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม และการคิดวิเคราะห์ ระหว่างวิธีเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD สอดแทรกเมตาคอกนิชัน วิธีเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และวิธีเรียนตามคู่มือครู สวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD สอดแทรกเมตาคอกนิชัน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ จันทรขจร มะลิจันทร์ (2554) ที่ศึกษาพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยน และวิธีการจัดหมู่ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 สอดคล้องกับ อภิสิทธิ์ โคตรนรินทร์ (2555) ได้การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กระบวนการหรือทักษะเชิงเมตาคอกนิชันสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 สอดคล้องกับ พันทิวา กุมภีโร (2560, หน้า 220) ที่ศึกษาพบว่าทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. เจตคติของนักเรียนต่อการเรียนคณิตศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั้น เป็นเพราะนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคอกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานแล้วนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมกลุ่ม ผ่านกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เกิดความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ มีความรู้สึกที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น มีความกระตือรือร้นในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลดีต่อผลการเรียนคณิตศาสตร์โดยตรงเช่นเดียวกันกับ บพิธ กิจมี (2551, บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษา

ความสนใจในคณิตศาสตร์และการตระหนักถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์จากการใช้บริบท เป็นฐานในการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่าเมื่อนักเรียนได้ เรียนกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ที่เน้นการใช้บริบทเป็นฐานส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่เกิด ความสนใจในคณิตศาสตร์และตระหนักถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์อย่างน่าพอใจ โดยทำ ให้นักเรียนมีความรู้สึกสนุกและอยากศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้นและ นักเรียนสามารถมองเห็นว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนมานั้นสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้จริง สอดคล้องกับ อภิลิขิตี โคตรนรินทร์ (2555) ได้การพัฒนา รูปแบบ การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย พบว่า เจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ พันทิวา กุมภีโร (2560, หน้า 220) ที่ศึกษาพบว่า เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถนำหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานนี้ไปใช้เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการ แก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ และ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กิจกรรมที่สำคัญ คือ การเชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์ของผู้เรียน ครูอาจต้องสร้าง สถานการณ์เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิม เพื่อนำไปสู่ การสร้างประสบการณ์ความรู้ใหม่

1.2 ก่อนที่จะนำหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ ควรศึกษาเอกสารหลักสูตร อย่างละเอียด และจัดเตรียม เครื่องมือ สื่อ วัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม เพื่อให้การจัดกิจกรรม ตามหลักสูตรมีประสิทธิภาพ

1.3 ครูผู้สอนอาจนำหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้นนี้ไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และระดับชั้นอื่นได้

1.4 ครูผู้สอนอาจนำหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในชั่วโมงกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน กลุ่มสนใจ เช่น ชมรมหรือชุมนุมคณิตศาสตร์ หรือนำไปใช้ในลักษณะวิชาเพิ่มเติม เป็นต้น

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำแนวคิดเมตาคอกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานไปศึกษาประสิทธิภาพในวิชาอื่น เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และสังคมศึกษา เป็นต้น

2.2 ควรพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดนี้เพื่อพัฒนาทักษะด้านการคิด เช่น การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

2.3 ควรศึกษาผลการใช้หลักสูตรเสริมนี้กับโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลาง หรือโรงเรียนขนาดเล็ก หรือโรงเรียนประถมศึกษา เป็นต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี