

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจในทฤษฎี และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

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

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย
3. เพื่อศึกษาลักษณะความเชื่อทางคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเมตาคอกนิชัน ความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความเชื่อทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจในทฤษฎี และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย ไว้ดังนี้

1. ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัยอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ($\bar{X} = 3.91$, S.D. = 0.53) เมตาคอกนิชันอยู่ในระดับการปฏิบัติเป็นประจำเกือบทุกครั้ง ($\bar{X} = 4.03$, S.D. = 0.52) นักเรียนมีความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

2. ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ในทางบวกทุกตัว และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ลักษณะความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความเชื่อระดับต่ำจะมีระดับการปฏิบัติเมตาคอกนิชันต่ำ มีความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับการจัดทำ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีความเชื่อระดับสูงจะมีระดับการปฏิบัติเมตาคอกนิชันสูง มีความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับการจัดทำ ระดับกระบวนการ ระดับโครงสร้าง และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจในทฤษฎี และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัยในประเด็นที่สำคัญ ได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.1 ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับค่อนข้างสูง อาจเป็นเพราะนักเรียนโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ จะได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ผ่านการทำกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการสอนที่เน้นการทำกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อีกทั้งทางโรงเรียนมีนโยบายให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก หรือ PBL จึงทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาใหม่ๆ นอกเหนือจากที่ครูสอนได้ ในการจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของครูจะเน้นการแก้ปัญหาในห้องเรียนอย่างมีเหตุผล ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน และไม่ใช้อารมณ์ความรู้สึกอยู่เหนือเหตุผล ครูจะยกย่องและชมเชยนักเรียนเมื่อพบว่านักเรียนมีความพยายามในการทำ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แม้ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนจะไม่ถูกต้องก็ตาม ครูจะให้เวลากับนักเรียนในการสำรวจปัญหาใหม่ๆ ไม่รีบที่จะเฉลยคำตอบก่อนเวลาอันควร และมีการทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่ที่ น่าจะเป็นไปได้ อีกทั้งในการสอนแต่ละเนื้อหาผู้สอนจะชี้ให้เห็นถึงการนำความรู้ที่เรียนในแต่ละเนื้อหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร โดยที่โรงเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนเก่ง ได้ช่วยเหลือหรืออธิบายให้นักเรียนที่เรียนอ่อนฟังพร้อมทั้งคณะกรรมการนักเรียนยังมีการจัดกิจกรรมสอนเสริมให้กับรุ่นน้องที่มีความประสงค์อยากเรียนเสริมที่หอพัก นักเรียนส่วนมากชอบที่จะศึกษาค้นคว้าบทเรียนล่วงหน้าก่อนที่ครูจะสอนบทเรียนนั้น การจัดการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้นักเรียนต้องใช้ความพยายามในการคิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง การสอนในแต่ละเนื้อหาเมื่อสอนจบจะมีการสอบหลังเรียนเพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยครูจะอธิบายหรือสอนเพิ่มเติมให้กับนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลให้นักเรียนโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัยมีความเชื่อทางคณิตศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าความเชื่อทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญมากในการพัฒนาการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์สอดคล้องกับแนวคิดของฮันนูลาและอื่น ๆ (Hannula et al. 1999 : 13) ที่ว่าความเชื่อทางคณิตศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญในการเรียนรู้และความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยความเชื่อเหล่านี้จะอธิบายตัวเด็กด้วยการประเมินค่าในตัวเอง การบริหารจัดการภายในของนักเรียน และสอดคล้องกับแนวคิดของ ซอเฮลเฟิน (Schoenfeld. 1985 A : 121) ที่ว่า ความเชื่อทางคณิตศาสตร์เป็นบทบาทสำคัญใน การแสดงพฤติกรรมของนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเชื่อว่า คณิตศาสตร์สามารถแก้ปัญหาและหาคำตอบ โดยนักเรียนจะแสดงพฤติกรรมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการฝึกหัดบ่อย ๆ เพื่อที่จะได้ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น

1.2 เมตาคอกนิชันของนักเรียน โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย โดยภาพรวมและรายด้านไม่ว่าจะเป็นด้านการตระหนักรู้และความรู้ในเมตาคอกนิชัน และด้านความสามารถในการกำกับตนเองและประสิทธิภาพในเมตาคอกนิชัน พบว่า นักเรียนปฏิบัติตามข้อความนั้นเป็นประจำเกือบทุกครั้ง อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัยเน้นกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหา จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนมีการคิด วางแผน ทบทวนในการทำ

กิจกรรมเพื่อหาความรู้อย่างเป็นลำดับ และฝึกให้นักเรียนควบคุมตัวเองให้ทำกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างมีระบบแบบแผน จนงานสำเร็จลุล่วง สิ่งเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ฝึกให้นักเรียนขีดเส้นใต้ข้อมูลสำคัญหรือเขียนข้อมูลย่อยๆ หรือแบ่งปัญหาออกเป็นส่วนย่อยๆ ดังที่โจทย์กำหนดมาให้ตามความเข้าใจของตัวนักเรียนเอง นักเรียนจะได้ฝึกการวิเคราะห์ความหมายของคำและสัญลักษณ์ต่างๆ ที่โจทย์กำหนดมาให้ โดยนักเรียนต้องทำความเข้าใจกับข้อมูลที่ให้มานั้นว่าข้อมูลใดที่ไม่จำเป็นต้องใช้แต่โจทย์กำหนดมาให้หรือข้อมูลใดที่จำเป็นต้องใช้แต่โจทย์ไม่กำหนดมาให้ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวจะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ มีความรอบคอบ และเป็นการตรวจสอบกระบวนการทำงานทุกขั้นตอน ซึ่งวิธีการดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของเมตาคอกนิชัน ที่เป็นความสามารถในการรู้ กำกับและควบคุมกระบวนการคิดของตนเอง สามารถจัดการการคิดของตนเองให้เป็นระบบ และเกิดความมั่นใจว่างานที่ทำงานบรรลุตามจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของทิสนา แชมมณี (2553 : 304) ที่ว่า เมตาคอกนิชัน คือ การควบคุมกำกับการทำงานของตนเอง การตรวจสอบความก้าวหน้าและการประเมินผล ทำให้เกิดการคิดทบทวนอย่างถี่ถ้วนจนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และสอดคล้องกับแนวคิดของฟลาวเวล (Flavel, 1985 : 13- 15) ที่ว่าเมตาคอกนิชัน เป็น การคิดเกี่ยวกับการคิด (Cognition about cognition) เป็นความสามารถทางการคิดที่บุคคลสามารถตระหนักรู้ถึงกระบวนการคิด และสิ่งต่างๆ ที่เกิดจากกระบวนการคิดของตน โดยสามารถควบคุมความคิด ตลอดจนการประเมินวางแผน และจัดระบบการคิดของตนเองได้ ซึ่งอาจปรากฏเป็นความรู้หรือเป็นกิจกรรมทางการคิดที่มีเป้าหมายและมีทิศทาง มีความสามารถที่จะวางแผนเกี่ยวกับยุทธวิธี สำหรับผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นในสิ่งที่เป็นข้อมูลที่มีความจำเป็น เพื่อที่จะรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการคิดและกลวิธีของการคิดในขณะการแก้โจทย์ปัญหา และจะส่งผลต่อการประเมินผลของการคิดของตนเอง

1.3 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย
อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินที่ตั้งไว้ คือสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อาจเป็นเพราะนักเรียน
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เป็นโรงเรียนที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์พิเศษ มีภารกิจ
สำหรับการจัดการเรียนการสอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ โดยที่
นักเรียนดังกล่าวเป็นนักเรียนที่มีความพร้อมในการแสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา ชอบคิดและ

แก้ปัญหามาในโจทย์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่แปลกใหม่และไม่เคยพบเห็น นักเรียนส่วนมากมีความชอบที่จะตั้งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองและฝึกที่จะแก้โจทย์ปัญหาในช่วงเวลาว่าง รวมทั้งโรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัยเป็น โรงเรียนประจำ ทำให้ครูและนักเรียนมีความใกล้ชิดกัน สามารถปรึกษาปัญหาต่าง ๆ ได้ตลอดเวลา ดังนั้น เมื่อนักเรียนเกิดปัญหาสามารถปรึกษาครูผู้สอนได้ทันทีไม่ว่าจะเป็นที่หอพักหรือห้องเรียน นักเรียนชอบที่จะค้นคว้าหาโจทย์ใหม่ ๆ แปลก ๆ มาถามกับครูผู้สอน ทำให้นักเรียนเหล่านี้มีความรู้ที่หลากหลายมากกว่าในตำราเรียนที่มีอยู่ โดยเฉพาะในการเรียนรู้คณิตศาสตร์นักเรียนจะตั้งใจเรียน ชอบที่จะแสดงความคิดเห็นพร้อมกับซักถามในประเด็นที่สงสัยเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนชอบที่จะเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการเข้ากลุ่มเพื่อช่วยกันคิดหรือทำกิจกรรมร่วมกัน อาจเป็นเพราะว่า การเข้าร่วมการทำกิจกรรมกลุ่มนี้นักเรียนจะได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ได้รับความรู้เพิ่มเติมขึ้นจากมุมมองหรือแนวคิด วิธีการในการแก้โจทย์ปัญหาใหม่ ๆ จากเพื่อนร่วมกลุ่ม อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ครูผู้สอนจะสอน โดยผ่านกิจกรรมปัญหาเป็นหลักหรือสถานการณ์ปัญหาที่เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาลงด้วยตนเอง ตามความต้องการของผู้เรียน สิ่งเหล่านี้จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามathศาสตร์และความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นเกณฑ์การให้คะแนนที่สูง สอดคล้องกับคุณสมบัติของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เฮาส์ (House, 1981 : 8-9) ที่ได้ศึกษาพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ โดยที่นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจะเป็นบุคคลที่ใฝ่รู้และสามารถเข้าใจถึงแง่มุมในเชิงปริมาณของสิ่งต่างๆ มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล มีความสามารถในการแก้ปัญหาและคิดในรูปของสัญลักษณ์ที่เกี่ยวกับสัมพันธ์เชิงปริมาณและเชิงมิติสัมพันธ์ สามารถรับรู้และสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับรูปแบบ โครงสร้าง ความสัมพันธ์ มโนทัศน์และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ สามารถใช้เหตุผลเชิงวิเคราะห์ นินัย และอุปนัย สามารถค้นหาคำตอบได้อย่างรวดเร็วและเป็นเหตุเป็นผล

2. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เมตาคognition ความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เมตาคognition ความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มี

ความสัมพันธ์ในทางบวกทุกตัว และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฌ็องรี เจริญเกียรติบวร (2539 : 58 - 65) ที่ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียนและความตระหนักในเมตาคอกนิชันกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความตระหนักในเมตาคอกนิชันมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียน และความตระหนักในเมตาคอกนิชันมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของเลสเตอร์ กาโลฟา โรและโคล (Lester, Galofalo and Krollc. 1989 : 112 - 122) ที่ได้ศึกษาบทบาทของเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหา ใช้การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ และการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์พฤติกรรมเกี่ยวกับการตระหนักในการคิด และผลของการสอนในเชิงตระหนักในการคิดของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผู้แก้ปัญหาที่ประสบความสำเร็จส่วนมากสามารถสำรวจตรวจตรา และควบคุมกิจกรรมการแก้ปัญหาของตนเองได้ดีกว่า ผู้แก้ปัญหาที่แก้ปัญหา ไม่ได้หรือไม่ได้ดี ผู้แก้ปัญหาที่ดีมีแนวโน้มในการพัฒนาความเข้าใจอย่างมีความหมายเกี่ยวกับเงื่อนไข และคำถามของปัญหา ในทางตรงกันข้ามผู้แก้ปัญหาที่ดีจะเน้นลักษณะเชิงโครงสร้างของปัญหาขณะที่ผู้แก้ปัญหาที่แก้ปัญหาไม่ได้จะเน้นที่ลักษณะของปัญหาเพียงผิวเผิน ในการพิจารณาการจัดระบบการวางแผนพฤติกรรมและการเลือกการกระทำ พบว่า นักเรียนที่ใช้การวางแผนอย่างมีความหมาย มีการทำความเข้าใจที่ดีเกี่ยวกับว่านักเรียนกำลังทำอะไร นักเรียนมีเป้าหมายที่ไหนก่อนที่ตัวเองจะดำเนินการตามแผน แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาก็จะเข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหาเริ่มต้นเป็นสำคัญ นักเรียนที่มีปัญหาจะไม่เคยสังเกต การตรวจสอบผล การคิดคำนวณของตนเอง การประเมินความถูกต้อง นักเรียนไม่มีการอ่านปัญหาซ้ำ หรือนักเรียนที่ล้มเหลวในการพัฒนาความเข้าใจ ไม่มีการย้อนกลับเพื่อประเมินความเข้าใจของตนเอง สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการนำเมตาคอกนิชัน มาใช้เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เป็นนักแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดี ช่วยทำให้รู้จักการอ่านปัญหาทางคณิตศาสตร์ซ้ำเพื่อให้แน่ใจว่าเข้าใจในปัญหานั้นอย่างแน่นอน ช่วยในการวางแผนและเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสมสำหรับการดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทิสานา แชมมณีและคณะ (2544 : 105 - 110) ที่กล่าวว่า การใช้ เมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอน โดย

เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่ แล้วเลือกยุทธวิธีในการคิด วางแผน กำกับหรือตรวจสอบ และประเมินกระบวนการคิด ซึ่งเป็นการคิดที่ต้องดำเนินไปเป็นลำดับขั้นตอนที่ช่วยให้อารมณ์นั้นประสบความสำเร็จ ซึ่งหลักการคิดเป็นระบบนี้จะสอดคล้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สมาคมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา (NCTM. 2000 : 25-26) กล่าวถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นจุดเน้นสำคัญของหลักสูตรคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายแรกของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และเป็นส่วนที่บูรณาการกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด การแก้ปัญหาไม่ได้เป็นหัวข้อที่แยกออกมาต่างหากแต่เป็นกระบวนการที่สอดแทรกเข้าไปในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และการจัดเตรียมบริบทที่จะทำให้นักเรียนสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์สอดคล้องกับบริบทการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ที่จัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ มีนโยบายที่ชัดเจนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก พัฒนารูปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของสุพัตรา พัฒชีวิสาร (Supattra Pativisan. 2006 : 51 - 82) ที่ได้ศึกษากระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของประเทศไทย พบว่านักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์จะมีเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบคำตอบ สอดคล้องกับกรอบแนวคิดการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของวิจัยนี้ อีกทั้งผลที่ได้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของทีชี (Teachey. 2003 : 88 - 93) ที่ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันและพหุนาม ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ โดยประเมินทั้งความรู้ด้านมโนทัศน์และความรู้ด้านการดำเนินการ และศึกษาผลของความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ต่างๆ ที่สัมพันธ์กับฟังก์ชันและพหุนามได้อย่างหลากหลายและสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และจากการศึกษาพบว่าความเชื่อทางคณิตศาสตร์มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ แสดงให้เห็นว่านอกจากเมตาคอกนิชันและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์กันแล้ว

ความเชื่อทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังมีความสัมพันธ์กันด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของแจ๊คสัน (Jason. 2007 : 74 – 104) ที่ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อทางคณิตศาสตร์ การกำกับตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า ความเชื่อทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการกำกับตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอารีย์ คงสวัสดิ์ (2544 : 113 -116) ที่ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งตามแนวคิดของอัมพร ม้าคนอง (2554 : 29) ที่กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนนั้นมีปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้อง คือ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอัมพร ม้าคนอง กล่าวว่า ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่มีอยู่นั้น ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์หรือปัญหาที่ซับซ้อนได้ สอดคล้องกับแนวโน้มการศึกษาคณิตศาสตร์ (สสวท. 2545 : 8) กล่าวว่า การสอนให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนควรตระหนักถึงความสำคัญและครูผู้สอนควรสอนให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์และหลักการทางคณิตศาสตร์เพราะมโนทัศน์เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นสำหรับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเห็นได้จากงานวิจัยของอลิสรา ขมชื่น (2550 : 158 – 167) ที่ได้ทำการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดยการบูรณาการทฤษฎีการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ การสื่อสารและการให้เหตุผล เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยพิจารณาจากสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ด้านมโนทัศน์ ความรู้ด้านการดำเนินการ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสารและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า ความรู้ด้านมโนทัศน์ ความรู้ด้านการดำเนินการ ความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสารและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลของการศึกษาลักษณะความเชื่อทางคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับ เมตาออกนิชัน ความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีความเชื่อทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจ โนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันกับผลการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจ โนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในลักษณะข้อมูลเชิงปริมาณ โดยนักเรียนที่มีความเชื่อทางคณิตศาสตร์สูง จะมีเมตาคอกนิชันในระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก และมีคะแนนจากแบบทดสอบวัดความเข้าใจ โนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงด้วย และจากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความเชื่อทางคณิตศาสตร์สูงจะมีขั้นตอนและวิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เหมือนกัน เป็นเพราะนักเรียนที่มีความเชื่อทางคณิตศาสตร์สูงมีความเชื่อว่าวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ เป็นวิชาที่ ก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนต่อ ระดับสูง เมื่อนักเรียนพบ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะแก้โจทย์ปัญหาคด้วยการ พิจารณาความสัมพันธ์กันของข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาให้ โดยกำหนดขั้นตอนของวิธีการ แก้ปัญหาไว้อย่างคร่าวๆ พร้อมกับคาดคะเนคำตอบ โดยการประมาณค่าก่อนที่จะคิดคำนวณ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนจะสามารถคิดเป็นลำดับขั้นตอนไม่ว่าจะเป็นการทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ พร้อมกับตรวจสอบคำตอบ ที่ได้หลังจากดำเนินการตามแผนเสร็จสิ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทองหล่อ วงษ์อินทร์ (2536 : 115 – 132) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ความรู้เฉพาะด้านกระบวนการในการคิดแก้ปัญหา และเมตาคอกนิชันของนักเรียนมัธยมศึกษาผู้ชำนาญการและไม่ชำนาญการในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนผู้ชำนาญการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และนักเรียนผู้ ไม่ชำนาญการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนผู้ชำนาญการในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้งในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มี คะแนนในตัวแปรทั้ง 3 ด้าน สูงกว่านักเรียนผู้ไม่ชำนาญการในระดับชั้นเดียวกัน และ สอดคล้องกับงานวิจัยของอัคริภรณ์ จิวสกุล (2541 : 100 – 110) ที่ได้ทำการศึกษาพฤติกรรม การสอนของครูที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและความตระหนักในเมตาคอกนิชัน ที่มีผลต่อ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน จากครูที่มีพฤติกรรมการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาสูง มีความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่มีพฤติกรรมการสอนที่เน้น กระบวนการแก้ปัญหาล่าง และต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มี

ความตระหนักในเมตาคognitionชั้นสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความตระหนักในเมตาคognitionต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นครูผู้สอนควรจะต้องแสดงวิธีการหาคำตอบให้นักเรียนเห็นถึงวิธีการหาคำตอบอย่างหลากหลายวิธี พร้อมกับแก้ปัญหาในห้องเรียนอย่างมีเหตุผล ขอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ไม่ใช่อารมณ์ความรู้สึกอยู่เหนือเหตุผล ครูควรจัดสื่อและอุปกรณ์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา จะส่งผลให้นักเรียนตั้งใจเรียนเวลาที่ครูสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงจะสามารถแก้โจทย์ปัญหาใหม่ๆ นอกเหนือจากที่ครูสอนและกำหนดให้ได้ นักเรียนจะทำการบ้านและงานที่ครูให้ส่งอย่างสม่ำเสมอ และรู้จักปกป้องที่ควรแก้ไข ส่งผลให้นักเรียนมีความพยายามทำแบบฝึกหัดที่ครูมอบหมายให้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของชอเอลเฟิน (Schoenfeld, 1985 B : 121) ที่กล่าวว่า ความเชื่อทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่สมองสร้างการแสดงแทน โดยเป็นการประมวลผลประสบการณ์ และความเข้าใจของคน ๆ หนึ่ง ซึ่งนักเรียนจะสร้างความเชื่อที่เป็นมุมมองโลกทัศน์ทางคณิตศาสตร์จากทั้งประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งที่ป็นรูปธรรมทางคณิตศาสตร์ จากชีวิตจริง และจากประสบการณ์ในห้องเรียน และความเชื่อทางคณิตศาสตร์เป็นบทบาทเกี่ยวกับการแสดงพฤติกรรมของนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเชื่อว่าปัญหาคณิตศาสตร์สามารถแก้ปัญหาและสามารถหาคำตอบได้ภายในห้านาทีหรือน้อยกว่านั้น อีกทั้งคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องการการฝึกหัดของนักเรียน โดยนักเรียนจะแสดงพฤติกรรมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการฝึกหัดบ่อย ๆ เพื่อที่จะได้ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น

นักเรียนที่มีความเชื่อทางคณิตศาสตร์ต่ำ จากการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 พบว่า นักเรียนที่มีความเชื่อทางคณิตศาสตร์ต่ำ จะมีเมตาคognitionในระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อย และมีคะแนนจากแบบทดสอบวัดความเข้าใจในทัศนทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำด้วย สอดคล้องกับข้อมูลเชิงปริมาณและจากการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มนี้จะมีขั้นตอนและวิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่นักเรียนแต่ละคนจะมีในตัวเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลินน์ (Lynn, 1993 : 167-169) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่เป็นอุปสรรคและปัจจัยที่ส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรมในการแก้ปัญหของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 จำนวน 12 คน ซึ่งได้รับการสอนแบบเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3 คน แต่ละกลุ่มจะถูกบันทึกวิดีโอขณะร่วมกันแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ การขาดประสบการณ์เกี่ยวกับกรอบของปัญหานั้นๆ การกำหนดข้อจำกัดที่มากเกินไป ความจำเป็น การขาดการกำกับความสามารถด้านสติปัญญาของตนเอง และการขาดความเชื่อทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยที่ส่งผลและสนับสนุนการแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความร่วมมือช่วยกันภายในกลุ่ม การกำกับภายในกลุ่ม และแนวปฏิบัติ บรรทัดฐานของสังคมในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย เพราะฉะนั้นการที่จะพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นครูต้องพัฒนาให้นักเรียนมีความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเมตาคอกนิชันจะเห็นได้จากงานวิจัยของปาจาเรสและมิลเลอร์ (Pajares and Miller. 1994 : 193-203) ได้ทำการศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ มโนทัศน์ด้านคณิตศาสตร์ กับความเชื่อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 350 คน ผลการวิจัย พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์มีผลต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และตามที่มัตติกา กันทะเตียน (2548 : 99 - 105) ได้ทำการศึกษา การใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยกลวิธีอภิปัญญา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนใช้กลวิธีอภิปัญญาในขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยในครั้งที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่ใช้กลวิธีอภิปัญญาขั้นการทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหาระดับปานกลาง ใช้กลวิธีอภิปัญญา ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา และขั้นการลงมือทำตามแผนในระดับน้อย และไม่ได้ใช้กลวิธีอภิปัญญา ขั้นการตรวจสอบวิธีการและคำตอบ และในครั้งที่ 2, 3, 4 และ 5 นักเรียนใช้กลวิธีอภิปัญญาเพิ่มขึ้น และนักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในทางที่ดีขึ้นทุกครั้งที่มีการทดสอบ โดยมีนักเรียนบางคนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาได้ถึงร้อยละ 100 ในการทดสอบครั้งที่ 4 หรือครั้งที่ 5 และสอดคล้องกับงานวิจัยของจันทร์ขจร มะลิจันทร์ (2554 : 139 - 150) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ความตระหนักในการรู้จัก และการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดเชิงเมตาคอกนิชันสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความตระหนักในการรู้จักหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะเห็นได้ว่าความเชื่อมีความสำคัญและมีผลต่อเมตาคอกนิชัน

ความเข้าใจ โทศน์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 ดังนั้น ครูผู้สอนต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเชื่อทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะ
 ความเชื่อเกี่ยวกับกับคณิตศาสตร์ ครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชา
 ที่เกี่ยวกับการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิด
 อย่างมีเหตุผล เป็นขั้นและเป็นระบบ ซึ่งจะให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิชา
 คณิตศาสตร์ รู้จักการวางแผนและฝึกแก้โจทย์ปัญหาให้เป็นไปตามระบบที่วางไว้ นักเรียนจะ
 เริ่มมีการแบ่งปัญหาออกเป็นขั้นตอนย่อยๆ เมื่อเจอปัญหาที่มีความซับซ้อน นักเรียนจะเริ่ม
 พยายามแก้ปัญหาต่างๆ ที่พบด้วยตนเอง อีกทั้งการพัฒนาความเชื่อให้นักเรียนเห็นว่าการจัดการ
 คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสัมพันธ์กับทุกสาขาวิชา ปรับความเชื่อว่าการจัดการคณิตศาสตร์เป็น
 วิชาที่เหมาะสมกับนักเรียนเก่งเท่านั้นให้ลดน้อยลงจากตัวนักเรียน จะทำให้นักเรียนเริ่มมี
 ความหวังในการเรียนคณิตศาสตร์ให้ได้เกรดสูงขึ้น ควรพัฒนาให้นักเรียนเชื่อว่าการจัดการ
 เรียนรู้คณิตศาสตร์ครูควรให้เวลากับนักเรียนในการสำรวจปัญหาใหม่ และทดลองวิธีการ
 แก้ปัญหาแบบใหม่ที่น่าจะเป็นไปได้ จะทำให้นักเรียนพยายามทำแบบฝึกหัดที่ครอบคลุม
 ให้ นักเรียนกลุ่มที่มีความเชื่อทางคณิตศาสตร์ต่ำมีความเข้าใจ โทศน์ทางคณิตศาสตร์ใน
 ระดับการจัดการกระทำครบทุกคน แต่นักเรียนไม่มีความเข้าใจในระดับกระบวนการและระดับ
 โครงสร้าง ดังนั้นถ้าพัฒนาความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น จะส่งผลต่อการ
 ตระหนักรู้ในเมตาคอกนิชันและความสามารถกำกับตนเองในเมตาคอกนิชัน และจะทำให้
 นักเรียนมีความเข้าใจ โทศน์ทางคณิตศาสตร์ในระดับกระบวนการและระดับโครงสร้าง
 ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ผลจากการทำวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน นักวิจัย
 ทางด้านคณิตศาสตร์ศึกษา ผู้บริหารและผู้มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิชา
 คณิตศาสตร์ ในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าความเชื่อทางคณิตศาสตร์มีอิทธิพลต่อ
 ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทั้งในด้านที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา

และด้านที่เป็นอุปสรรคต่อการแก้ปัญหาของนักเรียน ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดมุมมองทางคณิตศาสตร์ที่ดี จะส่งผลให้นักเรียนแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

1.2 จากผลการศึกษาจะเห็นว่าเมตาคอกนิชันมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้น ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาเมตาคอกนิชันของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลให้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนประสบความสำเร็จ

1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนนั้น ควรมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนเกี่ยวกับความเข้าใจ โนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในเนื้อหาที่จะสอน เนื่องจากงานวิจัยนี้เห็นแล้วว่าความเข้าใจ โนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.4 จากกรอบแนวคิดของการวิจัยในครั้งนี้ เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ซึ่งจะเห็นว่า ความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจ โนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นตัวแปรที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาตามสภาพจริงของความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจ โนทัศน์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ซึ่งจะเห็นว่าตัวแปรต่างๆ นั้นล้วนแต่มีความจำเป็นต่อการพัฒนานักเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้การศึกษาเป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้นในอนาคตควรมีการศึกษาเพิ่มเติม ถึงวิธีการเปลี่ยนแปลงความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หรือศึกษาถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อของนักเรียน พร้อมทั้งสิ่งที่จะมีอิทธิพลต่อการพัฒนาเมตาคอกนิชัน ซึ่งจะส่งผลดีต่อความเข้าใจ โนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2 ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจ โนทัศน์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกับกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะนักเรียนที่อยู่ต่างระดับชั้นกันอาจมีความสัมพันธ์

ระหว่าง ความเชื่อ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจ โนทัศน์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

2.3 เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ความเชื่อ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจ โนทัศน์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ซึ่งน่าจะนำผลที่ได้ไปพัฒนา กระบวน การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความเชื่อทางคณิตศาสตร์ เมตาคอกนิชัน ความเข้าใจ โนทัศน์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันซึ่งจะส่งผลดีต่อการพัฒนาคุณภาพ การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคต่อไป



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY