

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยขอกล่าวถึง สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุปการวิจัย

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ระหว่างก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานด้วยรูปแบบ MESUK Model

2. สมมุติฐานการวิจัย

2.1 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับดี

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐานด้วยรูปแบบ MESUK Model ในระดับมาก

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

3.1.1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ นักวิชาการที่จบการศึกษาระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้านคณิตศาสตร์ ด้านการจัดการศึกษา ด้านการวัดผลและประเมินผล มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 5 คน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 40 คน โรงเรียนควนเนียงวิทยา ปีการศึกษา 2558 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling)

3.1.2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนควนเนียงวิทยา

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ปีการศึกษา 2559

จำนวน 38 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.2.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2.2 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2.3 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2.4 แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

3.2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

3.2.6 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยและมีการเก็บรวบรวมข้อมูลในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาคุณภาพและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการตรวจสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบที (t-test)

4 ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4.1.1 ผลการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00 – 4.80 ซึ่งรายการประเมินอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 12 รายการ จากทั้งหมด 20 รายการ คิดเป็นร้อยละ 60.00 และรายการประเมินที่ 20 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย 4.80 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

4.1.2 ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก คือ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 เมื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละด้าน พบว่า ด้านคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เบื้องต้น กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้และกระบวนการประเมินผล มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระ มีคุณภาพในระดับดี แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้

4.2 ผลการศึกษาคำใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลจากการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 38 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 มีผลการวิจัย ดังนี้

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยประเมินจากผลการทำโครงการคณิตศาสตร์ที่มีองค์ประกอบสมบูรณ์ทั้ง 8 โครงการ พบว่าทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน จากการทำโครงการที่มีองค์ประกอบสมบูรณ์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน พบว่าโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก (มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.51 - 4.00) จำนวน 5 โครงการ อยู่ในระดับดี (มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.75-3.50) จำนวน 3 โครงการ ค่าเฉลี่ยในภาพรวมของการทำโครงการคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 3.531 แสดงว่าทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน อยู่ในระดับดีมาก ตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

4.2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model

สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ 7.3158 คะแนน และ คะแนน 14.4737 คะแนน ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สูงกว่า ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 7.1579 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน คือ 1.8469 คะแนน และ 1.7357 คะแนน ตามลำดับ ผลการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ จึงสรุปว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 19.317$; $df = 37$; $p = 0.000$)

4.2.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยการแจกแจงความถี่ แล้วหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.789 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.498

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.20 – 4.80 ซึ่งรายการประเมินอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 12 รายการ จากทั้งหมด 20 รายการ คิดเป็นร้อยละ 60.00 ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model ได้รับการพัฒนาขึ้นภายใต้การสังเคราะห์หลักการ แนวคิด และทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนในการจัดกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนที่มีความสอดคล้องสัมพันธ์กันและครอบคลุมองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model ที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง กล่าวคือ

1.1 ขั้นที่ 1 สร้างสรรค์ด้วยโครงการน้อย(Mini project) เป็นขั้นตอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ด้วยการให้นักเรียนจัดทำโครงการน้อยหรือโครงการอย่างง่ายหลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้ว ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการคิดเชิงสรรค์ในการหาคำตอบและการนำเสนอผลงานให้มีความน่าสนใจ โดยเป็นการให้นักเรียนได้ฝึกเรียนรู้และทำโครงการคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน จากแบบฝึกหัดในชั้นเรียนที่มีลักษณะปลายเปิด จะช่วยให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย รวมทั้งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาผลงานของตนเองให้มีความน่าสนใจและสร้างสรรค์ ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเองด้วย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของปรีชา เนาว่าเย็นผล(2554, น. 32-34) ที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ขั้นตอนการทำโครงการแบบค่อยเป็นค่อยไปที่ละขั้นตอน ควรเริ่มจากการสอดแทรกกิจกรรม โครงการในการเรียนการสอนปกติด้วยการปรับแต่งโจทย์แบบฝึกหัดทั่วไปให้อยู่ในรูปของปัญหาแบบปลายเปิด โดยมุ่งเน้นการตั้งวัตถุประสงค์ในการทำงานและการนำเสนอผลงานให้มีความน่าสนใจซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาไปเป็นโครงการคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์ต่อไป

1.2 ขั้นที่ 2 ร้อยเรียงจากภูมิปัญญาท้องถิ่น(Experience from local wisdom) เป็นขั้นตอนที่มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนไปสู่การปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน ผ่านการศึกษาเรียนรู้แหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นและอาชีพของผู้ปกครอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเห็นความสำคัญของอาชีพของผู้ปกครอง ตลอดจนได้รู้จักการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปศึกษาแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นรูปธรรม และเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมายและเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ของศิริพร ครุเสณีย์(2552, น. 13) เนื่องจากการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีการจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนโดยตรง เพื่อให้ผู้เรียนสะท้อนสิ่งที่ได้รับจนเกิดความเข้าใจจนนำไปสู่ความคิดรวบยอดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป และขั้นตอนนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนสนใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์ ซึ่งศูนย์พัฒนาภูมิปัญญาไทย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ(2541) ได้สนับสนุนให้หน่วยงานต่างๆ รวมถึงสถาบันทางการศึกษาได้ใช้แหล่งวิทยาการในท้องถิ่นจึงเป็นแหล่งความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นสิ่งที่มีคุณค่ายิ่งที่ครูควรนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนได้มากที่สุด รวมทั้งสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการเซวี่ปัญญาของ Piaget(สุรางค์ ใจวัตรระกูล, 2556, น. 47-50) มีการกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่เป็นรูปธรรม เป็นสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน และสภาพแวดล้อมรอบๆ ตัวของผู้เรียน ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพ สถานการณ์

ปัญหาเป็นรูปธรรมและสามารถเข้าใจในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ นั่นคือการเรียนรู้จากนามธรรมทำให้ผู้เรียนเข้าใจยาก จึงควรให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากรูปธรรมอย่างเพียงพอ จะทำให้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

1.3 ขั้นที่ 3 คัดสรรสิ่งที่สนใจไปวางแผน(Selection and planning) เป็นขั้นตอนที่ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกความมีน้ำใจ รู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และได้ฝึกการร่วมกันวางแผนในการดำเนินงานต่างๆ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยมุ่งเน้นไปที่การฝึกแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นและอาชีพของผู้ปกครองที่อยู่ภายในชุมชนที่ผู้เรียนอาศัยอยู่

1.4 ขั้นที่ 4 แสดงเป็น โครงการคณิตศาสตร์(Using mathematics project) เป็นขั้นตอนที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนไปศึกษาเรียนรู้แก้ปัญหาหรือพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นด้วยการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ภายใต้ความสนใจของผู้เรียนเอง โดยมีการดำเนินงานตามการวางแผนงานไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทั้งนี้จะมีการฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะของตนเองในทุกๆ ด้าน ทั้งความรู้ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนที่สังคมต้องการ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นทีม รู้จักการวางแผนการทำงาน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อเป้าหมายที่สำเร็จของกลุ่ม สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมที่จะร่วมกันทำกิจกรรม รับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน โดยที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ เมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายเดียวกัน นั่นคือการเรียนเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ (พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์, 2544, น. 15)

1.5 ขั้นที่ 5 ประสาทองค์ความรู้สู่การแบ่งปัน(Knowledge sharing) เป็นขั้นตอนที่ต้องการฝึกฝนให้ผู้เรียนได้สรุปองค์ความรู้จากการเรียนรู้ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ที่เป็น การแก้ปัญหาหรือพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นหรืออาชีพของผู้ปกครอง แล้วได้มีการนำเสนอผลงานโครงการคณิตศาสตร์ เพื่อขยายผลที่ได้เรียนรู้แก่นักเรียนในชั้นเรียน รวมทั้งมีการสะท้อนผลการศึกษาพัฒนาผลงานโครงการจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้กับผู้ปกครองและชุมชนเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้เห็นคุณค่าของการนำองค์ความรู้ในชั้นเรียนไปพัฒนาเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นตลอดจนเป็นการสร้างสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียน ผู้ปกครอง และชุมชน รวมทั้งมีการฝึกให้นักเรียนได้เขียนรายงานและนำเสนออย่างน่าสนใจ

ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีลักษณะของการส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านโครงการคณิตศาสตร์อย่างเป็นลำดับขั้นตอนจนช่วยให้นักเรียนสามารถผลิตผลงานเชิงนวัตกรรมต่างๆ ที่เชื่อมโยงกับวิถี

ชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นรูปธรรมนั้นจึงเป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการทั้งในระดับการบูรณาการภายในวิชาการบูรณาการแบบพหุวิทยาการ การบูรณาการแบบสหวิทยาการและการบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา โดยมีการสอดแทรกการจัดกิจกรรมตามแนวทางของสะเต็มศึกษาในการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาในเชิงบูรณาการสอดคล้องกับงานวิจัยของคะเนิงนิจ จันทรมณี (2557) จำรัส อินทลาภาพร, มารุต พัฒนา, วิชัย วงษ์ใหญ่ และศรีสมร พุ่มสะอาด(2558) เกศินี สุทธิ (2557) Kuen(2015) และSunyoung, Rorert and Margaret(2014) ที่ได้ที่ได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้คือ 1) ศึกษาสาระสำคัญของสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะของการบูรณาการ 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน 3) จัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน(Problem-based learning) 4) จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน(Project-based learning) 5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน 6) วัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง(Authentic assessment) ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic learning) นอกจากนี้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนขั้นตอนการทำโครงงานคณิตศาสตร์แบบเป็นขั้นเป็นตอน จากความสนใจร่วมกันของกลุ่มที่ครูผู้สอนได้ส่งเสริมกิจกรรมให้สมาชิกได้ร่วมมือกันแก้ปัญหาโดยตลอด ช่วยให้นักเรียนมีความคุ้นเคยในการร่วมกันแก้ปัญหาและสามารถจัดทำโครงงานคณิตศาสตร์ได้อย่างมั่นใจด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนในการทำโครงงานชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เจียมใจ จันทรศรี (2550) สมชาย ทองบ่อ (2551) ทิพรรัตน์ ปะสีละเตสัง (2551) รัชณี พุ่มแห้ว (2552) และศันสนีย์ อินทรบริสุทธิ์ (2554) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์หลังจากใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ทุกเรื่องอยู่ในระดับดี

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 มีผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก คือ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 เมื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละด้าน พบว่า ด้านคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เบื้องต้น กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้และกระบวนการประเมินผล มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระ มีคุณภาพในระดับดี แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานแสดงได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 นั้นเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้และแก้ปัญหา มีการบูรณาการความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ไปสู่การเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ ในลักษณะของการสอดแทรกกิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษาเข้าไป และมีการส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้และจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ภายใต้ความสนใจในอาชีพและภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ได้มากขึ้น ตลอดจนทำให้นักเรียนตระหนักและเห็นคุณค่าในวิชาคณิตศาสตร์ อันจะส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นตามลำดับ เป็นไปตามแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Vygotsky(ทึสนา แซมมณี, 2555) ที่ผู้เรียนมีการพัฒนาความรู้เป็นลำดับขั้น โดยการเรียนรู้เป็นผู้สร้างความรู้ ด้วยการลงมือกระทำจากการปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์ รวมทั้งเกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมนั้นคือ วัฒนธรรมที่เกิดจากบริบทของสังคมสร้างขึ้น

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถพัฒนาพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จากการทำโครงการที่มีองค์ประกอบสมบูรณ์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน พบว่าโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก (มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.51 - 4.00) จำนวน 5 โครงการ อยู่ในระดับดี (มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.75-3.50) จำนวน 3 โครงการ ค่าเฉลี่ยในภาพรวมของการทำโครงการคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองเท่ากับ 3.531 แสดงว่าทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ตระหนักและเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน เนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้องค์ความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จากชั้นเรียนไปศึกษาเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ ในเชิงบูรณาการ และเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการอนุรักษ์และพัฒนาเพิ่มมูลค่าภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนที่ผู้เรียนอาศัยอยู่ ภายใต้การศึกษาและจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย อีกทั้งสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนไปปรับประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข โดยมีขั้นตอนที่ครูจะมีการจัดกิจกรรมที่มีลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กิจกรรมฝึกแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงที่นักเรียนต้องใช้องค์ความรู้ที่หลากหลายในการแก้ปัญหา จนทำให้นักเรียนมีความมั่นใจและรู้จักการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจนประสบความสำเร็จ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมหรือจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนในสถานการณ์จริงที่สอดคล้องกับดำรงชีวิตประจำวัน โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) กระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ และมีส่วนร่วมในการเรียน สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียน อันนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้าน ทั้งทางกาย ทางจิตหรืออารมณ์ ทางสังคมและทางสติปัญญา ซึ่งรวมถึงพัฒนาการทางจิตวิญญาณ(ประเวศ วะสี 2543 น. 2, พิมพ์ เศษะคุปต์ 2544 น. 7, วัฒนาพร ระงับทุกข์ 2545 น. 1, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2541 น. 21) นอกจากนี้เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้นักเรียนต้องจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะโครงการที่ต้องนำองค์ความรู้ในชั้นเรียนไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งช่วยให้นักเรียนตระหนักและเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งเป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนแบบยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Kennedy and Tipps(1994, pp. 194 -198 อ้างถึงใน รัชณี ทุ่มแห้ว 2552, น. 66) ว่า “นักเรียนจำเป็นต้องรู้จักสร้างการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ป็นรูปธรรม ได้แก่รูปภาพ แผนภาพ สัญลักษณ์ มโนคติและความเข้าใจ เนื้อหาต่างๆ กับกระบวนการรวมเนื้อหาและวิธีการที่หลากหลายรวมกันเป็นหลักการทางคณิตศาสตร์และต้องรู้จักการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง” จากการจัดกิจกรรมดังกล่าว ส่งผลให้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลิลลา ดลภาค (2549) รัชณีวรรณ ชันชัยภูมิ(2551) Rohendi (2012) และRohendi and Dulpaja(2013) ที่ได้ศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงสามารถสอบผ่านเกณฑ์ได้ มากกว่าร้อยละ 60 ของนักเรียนทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) นักเรียนจำนวนร้อยละ 76.00 มีคะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงคิดเป็นร้อยละ 75.60 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้ มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป 2) นักเรียนจำนวนร้อยละ 80.00 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 77.04 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้ มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป ศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบ แอนิเมชันเพื่อปรับปรุงความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา พบว่าการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบ แอนิเมชันเพื่อปรับปรุงความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ไม่ มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ยังสามารถปรับปรุงความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ดีกว่าวิธีการสอนแบบปกติและ ศึกษาแบบจำลองโครงการการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์(CMP) เพื่อเป็นสื่อในการนำเสนอความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้แบบจำลองโครงการการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์(CMP) เป็นสื่อที่ดีกว่าแบบทั่วไป นอกจากนี้ กิจกรรมของนักเรียนที่เรียนรู้ โดย ใช้ แบบจำลองนี้ดีมาก และกลายเป็นสื่อที่ใช้งานอยู่ มาก

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 พบว่าจะเห็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ 7.3158 คะแนน และ คะแนน 14.4737 คะแนน ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 7.1579 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน คือ 1.8469 คะแนน และ 1.7357 คะแนน ตามลำดับ ผลการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ จึงสรุปว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 19.317$; $df = 37$; $p = 0.000$) เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือในการเรียนรู้ และทำกิจกรรมต่างๆ โดยมีการกำหนดขั้นตอนในการเรียนรู้ที่ชัดเจน ส่งเสริมการบูรณาการองค์ความรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนไปสู่การแก้ปัญหาและการปรับใช้ในชีวิตจริงผ่านการทำโครงการคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นฐาน รวมทั้งทำให้นักเรียนได้เห็นคุณค่าและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากได้นำความรู้ด้านคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนไปเชื่อมโยงกับอาชีพและภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภัสสร สุทธิกุล (2546) อารีรัตน์ ขวัญทะเล (2546) บุญกร คาพุข (2548) ศศิฤทัย คำนกลาง (2548) โชติกา กิจเนตร (2549) ศรีนทรา อุทัยเลิศ (2549) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการประยุกต์การแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้กิจกรรมโครงการเรื่องเส้นขนาน สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักศึกษาที่ได้รับการสอนหลังจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้กิจกรรมโครงการเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก สูงกว่าเกณฑ์ 65 %

5. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยการแจกแจงความถี่ แล้วหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.789 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.498 เนื่องจากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่ม นักเรียนได้ร่วมมือการทำงานแก้ปัญหา ต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมทั้งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่นักเรียนได้นำองค์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างเป็นรูปธรรม และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับภูมิปัญญาท้องถิ่นและอาชีพของผู้ปกครอง ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานโครงการคณิตศาสตร์ของตนเอง ส่งผลให้นักเรียนเกิดความตระหนักและเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สมยศ นาวิการ(2541, น. 119-155) ที่กล่าวว่า ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบรรลุผลสำเร็จ จึงต้อง

คำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายในเป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่างๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียน ให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ควรมีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนการสอนเพื่อวางแผนการเชื่อมโยงสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างละเอียด ทั้งนี้จะได้เป็นแนวทางให้กับผู้เรียนในการนำไปใช้ในการเรียนรู้ต่อไป

1.2 ควรนำนวัตกรรมรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบ MESUK Model ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากผู้เรียนในระดับชั้นดังกล่าวจะได้รับองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์มากที่สุดและเพียงพอที่จะนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้ดีที่สุด

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความสามารถทางทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model

2.2 ควรมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ MESUK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้พัฒนาตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะในศตวรรษที่ 21 หรือความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นต้น