

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรอิงมาตรฐานด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับรายวิชาเสริมสมรรถภาพในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครู ปีที่ 3 วิทยาลัยครูสระหว้านะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สรุปผลการวิจัย
7. อภิปรายผล
8. ข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดจุดมุ่งหมายในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรอิงมาตรฐานด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับรายวิชาเสริมสมรรถภาพในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครู ปีที่ 3 วิทยาลัยครูสระหว้านะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

2. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตร โดยมีความมุ่งหมายย่อย ดังนี้

2.1 เปรียบเทียบคะแนนความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

ของนักศึกษาครู ปีที่ 3 ที่เรียนด้วยหลักสูตรอิงมาตรฐานด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับรายวิชาเสริมสมรรถภาพในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

2.2 เปรียบเทียบคะแนนความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู ปีที่ 3 ที่เรียนด้วยหลักสูตรอิงมาตรฐานด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับรายวิชาเสริมสมรรถภาพในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

2.3 วิเคราะห์คุณลักษณะครูคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู ปีที่ 3 ที่เรียนด้วยหลักสูตรอิงมาตรฐานด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับรายวิชาเสริมสมรรถภาพในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หลังเรียน

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครู ปีที่ 3 ต่อการเรียนด้วยหลักสูตรอิงมาตรฐานด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับรายวิชาเสริมสมรรถภาพในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาครูหลังเรียน

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาผลการใช้หลักสูตร ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาครูวิชาเอกคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยครูสระหวุ่นนะเขต ปีการศึกษา 2557 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 160 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักศึกษาครูวิชาเอกคณิตศาสตร์ ปีที่ 3 วิทยาลัยครูสระหวุ่นนะเขต ปีการศึกษา 2557 จำนวน 37 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน** ประกอบด้วย 1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดกรอบมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ 2) สัมภาษณ์ความคิดเห็นและความต้องการเกี่ยวกับมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ และ 3) ตรวจสอบยืนยันมาตรฐานที่ได้โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

**ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร** ประกอบด้วย 1) กำหนดองค์ประกอบของหลักสูตร 2) กำหนดมาตรฐานครุคณิตศาสตร์ 3) ออกแบบการเรียนการสอนด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ 4) จัดทำเอกสารหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร และ 5) ประเมินหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

**ขั้นตอนที่ 3 การทดลองและศึกษาผลการใช้หลักสูตร** ประกอบด้วย 1) สร้างเครื่องมือสำหรับการทดลองใช้ และ 2) ดำเนินการทดลองใช้หลักสูตร โดยที่เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนนี้ มี 4 ชนิด ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ 3) แบบวัดคุณลักษณะของครุคณิตศาสตร์ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหลักสูตร

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองใช้หลักสูตรและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ดำเนินการก่อนการทดลอง โดยการทดสอบนักศึกษากลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแผนการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น
3. ดำเนินการหลังการทดลอง โดยการทดสอบนักศึกษากลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แบบวัดคุณลักษณะของครุคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหลักสูตร

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลจากการทดลองใช้หลักสูตร ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) แบบ Dependent Samples
3. วิเคราะห์ระดับคุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์โดยการนำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบวัดคุณลักษณะมาแปลความหมายตามเกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่กำหนด โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
4. วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยหลักสูตรอิงมาตรฐาน โดยการนำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจมาแปลความหมายตามเกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่กำหนด โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรอิงมาตรฐานด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับรายวิชาเสริมสมรรถภาพในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครู ปีที่ 3 วิทยาลัยครูสระหวุ่นนะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนาหลักสูตร ได้เอกสารหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรในรายวิชาเสริมสมรรถภาพในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยมีการกำหนดมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ ครอบคลุมขอบข่ายสาระมาตรฐาน 3 ขอบข่าย ได้แก่ ขอบข่ายสาระมาตรฐานที่ 1 มาตรฐานด้านความรู้ความสามารถ ขอบข่ายสาระมาตรฐานที่ 2 มาตรฐานด้านความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอน และขอบข่ายสาระมาตรฐานที่ 3 มาตรฐานด้านคุณลักษณะ รวม 10 มาตรฐาน 65 ตัวชี้วัด หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการและเหตุผล 2) แนวคิดพื้นฐาน 3) หลักการของหลักสูตร 4) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 5) มาตรฐานและตัวชี้วัด 6) โครงสร้างของหลักสูตร 7) แนวทางการจัดการเรียนการสอน 8) สื่อและแหล่งการเรียนรู้ และ 9) การวัดและประเมินผล

## 2. ผลการประเมินหลักสูตร

2.1 ผลการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า หลักสูตรโดยรวม มีความเหมาะสมในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.18$ , S.D. = 0.11)

### 2.2 ผลการประเมินจากการทดลองใช้

2.2.1 ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู ปีที่ 3 ที่เรียนด้วยหลักสูตรหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2.2 ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู ปีที่ 3 ที่เรียนด้วยหลักสูตร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2.3 คุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู ปีที่ 3 ที่เรียนด้วยหลักสูตรอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.02$ , S.D. = 0.72)

2.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครู ปีที่ 3 ต่อการเรียนด้วยหลักสูตร พบว่านักศึกษา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.18$ , S.D. = 0.68)

## อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้ผู้วิจัยมีประเด็นที่จะนำมาอภิปราย 2 ประเด็น คือ ผลการพัฒนาหลักสูตรและผลการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาหลักสูตรอิงมาตรฐานด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ รายวิชาเสริมสมรรถภาพในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครู ปีที่ 3 วิทยาลัยครูสระหวุ่นนะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว หลักสูตรได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับมากเกือบทุกด้าน อภิปรายผลได้ดังนี้

1.1 หลักสูตรฉบับนี้พัฒนาขึ้นโดยอาศัยแนวคิดที่อิงมาตรฐาน โดยมาตรฐานนั้นครอบคลุมทั้งมาตรฐานด้านเนื้อหา มาตรฐานด้านความสามารถ มาเป็นกรอบในการร่างหลักสูตร ซึ่งในการพัฒนาหลักสูตรฉบับนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และสำรวจมาตรฐาน ที่จำเป็นสำหรับครูคณิตศาสตร์ นำข้อมูลที่ได้มากำหนดมาตรฐาน กำหนดรายละเอียดในหลักสูตรโดยมาตรฐานที่นำมาพัฒนาเป็นหลักสูตรนั้น ผู้วิจัยได้สำรวจและออกแบบสอบถามบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยการสอบถามสาระมาตรฐานตามความจำเป็น จัดลำดับความจำเป็นมากไปหาน้อย กลุ่มผู้ให้ข้อมูลทั้งอาจารย์ประจำโปรแกรมคณิตศาสตร์ และนักศึกษาครูคณิตศาสตร์

ซึ่งทั้งหมดล้วนมีความรู้ ความเข้าใจ ในสาระและมาตรฐานคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี ซึ่งข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือและสามารถสะท้อนได้ถึงมาตรฐานที่จำเป็น สำหรับการเป็นครูคณิตศาสตร์ จากการศึกษามาตรฐานพบว่าขอบข่ายสาระที่จำเป็น ได้แก่ ความรู้ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์และคุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ นำมาตฐานที่ได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ กำหนดสัดส่วนความสำคัญ นำมาเป็นกรอบมาตรฐานในการยกร่างหลักสูตร กำหนด เนื้อหาสาระที่สอดคล้องกัน กำหนดองค์ประกอบในการยกร่างหลักสูตร ซึ่งกระบวนการ ยกร่างหลักสูตรมีการจัดทำเป็นระบบจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบให้สอดคล้องกัน การจัดหลักสูตรที่สอดคล้องกับความจำเป็น ในการเตรียมนักศึกษาที่จะมีโอกาสในการใช้ วิชาชีพเพื่อการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ได้คุณภาพจึงมีความจำเป็น สอดคล้องกับ Finocchiaro (1999) ที่กล่าวว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดในกระบวนการเรียน การสอน คือ ครู เพราะครูเป็นผู้สร้างบรรยากาศที่พึงประสงค์ในชั้นเรียน เป็นผู้วางแผน กิจกรรมการเรียนการสอนการเรียนรู้ที่หลากหลายและใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างมี ประสิทธิภาพ นอกจากนี้ความสามารถหรือสมรรถภาพในการสอนของครูคณิตศาสตร์ นับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ผลในการเรียน นอกจากนี้ยัง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Bender (2000, Abstract) ได้ทำการสำรวจการจัดการเรียน การสอนนักศึกษาครูทั้งในระดับวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยในรัฐแมสซาชูเซตส์ เพื่อค้นหา คำตอบว่าผู้สอนได้ใช้มาตรฐานของครูในการเตรียมตัวครูในอนาคตหรือไม่ ซึ่งมาตรฐานครู ดังกล่าวกำหนดโดยคณะกรรมการมาตรฐานวิชาชีพการสอนแห่งชาติ (National Board Commission on Teaching and America's Future) ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อระบุว่าผู้สอนได้ให้ ความสำคัญและบูรณาการมาตรฐานของครูในการวางแผนหลักสูตร ผลการวิจัยทำให้ ผู้วิจัยตระหนักอย่างชัดเจนถึงความสำคัญของการใช้มาตรฐานของครูในการให้การศึกษา แก่นักศึกษาครูผู้ซึ่งจะเป็นครูในอนาคต

## 1.2 หลักสูตรฉบับนี้ได้รับการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร

จากผู้ทรงคุณวุฒิ อยู่ในระดับดี อภิปรายได้ว่าทั้งนี้เป็นเพราะว่าในการจัดองค์ประกอบ ของหลักสูตรทั้งหมดมีความสัมพันธ์สอดคล้องกันตั้งแต่หลักการและเหตุผล การพิจารณา แนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตร หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด โครงสร้างหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล องค์ประกอบทั้งหมด

มีความสอดคล้องภายใน มีความเหมาะสมด้วยเหตุและผล ทำให้หลักสูตรได้รับการประเมินในระดับดี สามารถนำไปใช้ในการพัฒนานักศึกษาคูให้บรรลุมาตรฐานตามที่ต้องการ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมหวัง มหาวัง (2554, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นในหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสม ประกอบด้วย สภาพปัญหาและความจำเป็น หลักการ เป้าหมาย วัตถุประสงค์ โครงสร้างหลักสูตร แนวการจัดกิจกรรมการฝึกอบรม สื่อ การวัดและประเมินผล ครูผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะด้านความรู้ ความเข้าใจ และมีการประเมินตนเองด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านเจตคติและทักษะปฏิบัติ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และครูผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้และรายวิชาเพิ่มเติมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด จึงควรให้มีการนำกระบวนการพัฒนาไปใช้ในสถานศึกษาอื่นต่อไปและนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Beyers (2000, p. 59) ได้ทำการวิจัยเพื่อสำรวจการปฏิรูปการศึกษาที่นำแนวคิดการจัดการศึกษาที่อิงมาตรฐานไปใช้ กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูสนับสนุนการสอน และผู้บริหารจากโรงเรียนประถมศึกษา วิธีการวิจัยที่ใช้มีทั้งการสังเกต การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง การสนทนากลุ่ม และการบันทึกของผู้วิจัย ผลการวิจัยพบว่า ครูมีความมั่นใจในความสามารถของตนเองในการสอน ครูมีเวลาพอที่จะเตรียมการสอน ครูสามารถสอนได้ตามหลักสูตรสามารถทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และครูได้ใช้แนวทางใหม่ๆ ในการสอน

## 2. ผลการนำหลักสูตรไปทดลองใช้

จากการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ พบว่า ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ หลังเรียนอยู่ในระดับ มากและความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหลักสูตรอยู่ในระดับมาก เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ผลที่ปรากฏดังกล่าวอภิปรายได้ดังนี้

## 2.1 ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ จากผลการทดลองใช้

หลักสูตรพบว่านักศึกษาครู มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องมาจากในการพัฒนาหลักสูตรครั้งนี้ได้มีการสำรวจ สอบถาม มาตรฐาน ที่เกี่ยวกับความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ นำมาเป็นกรอบในการพัฒนาหลักสูตร มาตรฐานความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่นักศึกษาควรมี ความรู้ความสามารถ ในด้านเนื้อหาที่จำเป็น ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจธรรมชาติ เนื้อหา สาระ และโครงสร้าง ของคณิตศาสตร์ นำเนื้อหาภาวิเคราะห์จัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ให้นักศึกษาปฏิบัติ ประกอบกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบย้อนกลับที่มีการกำหนดชิ้นงาน ภาระงาน มาตรฐาน ตัวชี้วัด ให้นักเรียนสามารถวางแผนในการปฏิบัติกิจกรรมได้ทุกหน่วย การเรียนรู้ การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานด้านเนื้อหา ทำให้นักศึกษามีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น ในการพัฒนาความสามารถทาง คณิตศาสตร์ เน้นการประเมินกระบวนการและผลงานของนักศึกษาตามเกณฑ์การประเมิน แบบรูปรีคเพื่อแสดงว่านักเรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด และ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างให้นักศึกษาบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ดังที่ G. Wiggins and McTighe (2008, pp. 17–21) สรุปไว้ว่ากระบวนการออกแบบย้อนกลับ เป็นการระบุเป้าหมายที่ต้องการระบุการประเมินที่ยอมรับได้ และวางแผนการจัดการเรียน การสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและปฏิบัติงานที่จะนำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน ซึ่งเป็นหัวใจของการเรียนรู้รายวิชานั้นๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เทพนคร ทาคง (2546, หน้า 189) ที่พบว่าหลังใช้หลักสูตรอิงมาตรฐานเสริมสร้างสมรรถภาพในการสอน ภาษาอังกฤษ พบว่า ความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ เตือนฉาย แซ่จิ่ง (2550, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบ การออกแบบย้อนกลับ เทคนิค WHERE TO และวิธีการเรียนรู้แบบ STS Approach ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนราศีไศล อำเภอราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2550 จำนวน 49 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการออกแบบย้อนกลับ เทคนิค WHERE TO และวิธีการเรียนรู้แบบ STS Approach มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจ



ในการเรียนรู้ในระดับพอใจมากที่สุด นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพจิตร ตาระบัตร์ (2558, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนภาษาไทย เรื่อง หลักการใช้ภาษาไทย มาตรฐานตัวสะกดและคำควบกล้ำโดยใช้การออกแบบย้อนกลับ และการเรียนรู้แบบโครงงาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนการสอนภาษาไทย เรื่อง หลักการใช้ภาษาไทยมาตรฐานตัวสะกดและคำควบกล้ำ โดยใช้ การออกแบบย้อนกลับและการเรียนรู้แบบโครงงาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.57/84.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 2) นักเรียนที่เรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนภาษาไทย เรื่อง หลักการใช้ภาษาไทย มาตรฐานตัวสะกด และคำควบกล้ำ โดยใช้การออกแบบย้อนกลับและการเรียนรู้แบบโครงงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียน ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนภาษาไทย เรื่อง หลักการใช้ภาษาไทย มาตรฐานตัวสะกด และคำควบกล้ำ โดยใช้การออกแบบย้อนกลับและการเรียนรู้แบบโครงงาน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 มีความสามารถในการทำโครงงานอยู่ในระดับดีมาก และ 4) ความพึงพอใจของ นักเรียน 25 ต่อ 25 การเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนภาษาไทย เรื่อง หลักการใช้ ภาษาไทย มาตรฐานตัวสะกดและคำควบกล้ำ โดยใช้การออกแบบย้อนกลับและการเรียนรู้ แบบโครงงาน อยู่ในระดับมากที่สุด

## 2.2 ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

จากผลการทดลองใช้หลักสูตร พบว่า นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจ ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องมาจาก หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น มีมาตรฐานความรู้ความเข้าใจที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ที่ครอบคลุม ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจในแนวคิด ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ วิธีสอนที่หลากหลายมีความเหมาะสมกับเนื้อหาในบทเรียน เข้าใจในการวางแผนเกี่ยวกับการ จัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมถึงเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล นำมาตรฐานมาบูรณาการเป็นกรอบในการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งนักศึกษาได้ปฏิบัติ ทุกหน่วยการเรียนรู้เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ซึ่งมาตรฐานด้านความรู้ความเข้าใจในการจัด การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นมาตรฐานที่จำเป็นที่นักศึกษาต้องมี สอดคล้องกับงานวิจัยของ เซาวณี นาโควงศ์ (2551, หน้า 78) ที่พบว่าสมรรถนะการปฏิบัติงานของครูผู้สอนในโรงเรียน การศึกษาพิเศษ มี 11 องค์ประกอบ ด้านความรู้ความสามารถด้านการจัดการเรียนรู้

เป็นองค์ประกอบที่สำคัญองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถนะการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ นักศึกษาที่ผ่านจากการเรียนรู้รายวิชาเสริมคณิตศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจสูงขึ้นตามลำดับ ความรับรู้ เนื่องมาจากนักศึกษาได้รับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของความรู้มาก่อน และรายวิชาเสริมคณิตศาสตร์ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่เหมาะสมในการพัฒนาความรู้ของนักศึกษา กำหนดการประเมินกระบวนการและผลงานที่สะท้อนความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ของนักศึกษา ประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง และการจัดการเรียนรู้ ที่สะท้อนมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด โดยใช้สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย สอดคล้องกับสาระ เหมาะสมกับนักศึกษา ใช้วิธีการสร้างแรงจูงใจและสร้างบรรยากาศใน การเรียนรู้ และจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เทพนคร ทาคง (2546, หน้า 189) ที่พบว่าหลังใช้หลักสูตร อิงมาตรฐานเสริมสร้างสมรรถภาพในการสอนภาษาอังกฤษ พบว่า ความรู้ความเข้าใจ ในการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของชยพร กระต่ายทอง (2552, หน้า 116-122) ได้ศึกษาการพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมภาษาไทยแบบอิงมาตรฐานด้วยกระบวนการ ออกแบบย้อนกลับเพื่อเสริมสร้างความสามารถการวิเคราะห์และการอ่านเชิงวิเคราะห์ พบว่า รายวิชาเพิ่มเติมภาษาไทยแบบอิงมาตรฐานด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ เพื่อเสริมสร้างความสามารถการวิเคราะห์และการอ่าน เชิงวิเคราะห์ของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนต้น เป็นรายวิชาเพิ่มเติมภาษาไทยที่ใช้มาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมาย ในการพัฒนาความสามารถการวิเคราะห์และการอ่านเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน เน้นการประเมินกระบวนการเรียนรู้และผลงานตามสภาพจริงที่สะท้อนมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริคและจัดทำหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐาน ด้วยกระบวนการย้อนกลับตามแนวคิดของ Wiggings and McTighe 3 ชั้นตอน หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 2 หน่วย การประเมินคุณภาพรายวิชาเพิ่มเติมภาษาไทย โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และการประเมินคุณภาพ โดยนำไป ทดลองใช้ พบว่า นักเรียนทุกคนมีระดับความสามารถการวิเคราะห์และการอ่านเชิงวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### 2.3 คุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ จากผลการทดลองพบว่า

คุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการพัฒนาหลักสูตรครั้งนี้ ได้มีการกำหนดกรอบมาตรฐานด้านคุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ ได้แก่ มีความรับผิดชอบต่อการทำงาน มีการพัฒนาตนเองและการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงาน และชุมชน มีการนำมาตรฐานมาบูรณาการจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ นักศึกษาต้องปฏิบัติ ทำให้นักศึกษามีความเข้าใจในคุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ ทั้งในเรื่องความรับผิดชอบ ต่องาน การพัฒนาตนเองอยู่เสมอและการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นคุณลักษณะที่สำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐชัย ต๊ะต่องใจ (2558, หน้า 139) ที่พบว่าด้านมาตรฐาน การปฏิบัติงานโดยส่วนใหญ่ครูต้องเรียนรู้และพัฒนาตนเองในด้านองค์ความรู้ใหม่ๆ ควรมีการอบรมให้ความรู้และกำหนดสมรรถนะของครูในด้านต่างๆ ที่เป็นมาตรฐาน เพื่อยกระดับสมรรถนะของครูผู้สอนมีการฝึกปฏิบัติการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ครูจะต้องมีความพร้อมในการสอนอยู่ตลอดเวลา และมีเทคนิคการสอนที่ทำให้ผู้เรียน มีความสนใจที่จะเรียน นอกจากนี้ควรมีการประเมินการปฏิบัติงานหรือการเรียนการสอน ของครูให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เทพนคร ทาแดง (2546, หน้า 189) ที่พบว่าหลังใช้หลักสูตรอิงมาตรฐานเสริมสร้างสมรรถภาพ ในการสอนภาษาอังกฤษ พบว่า คุณลักษณะของครูภาษาอังกฤษ หลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 2.4 ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น จากผลการ

ทดลองใช้หลักสูตรพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อหลักสูตรในระดับ มาก ทั้งนี้อภิปราย ได้ว่า เพราะหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีการออกแบบการเรียนรู้ที่สัมพันธ์เชื่อมโยงกันทั้ง ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนการสอน ด้านการวัดและประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจ และการวัดผลประเมินผล ด้วยวิธีที่หลากหลาย เป็นเหตุให้เกิดแรงจูงใจ ที่จะเกิดแรงผลักดันหรือจูงใจ ให้กระทำ จากการสัมภาษณ์นักศึกษาล้วนส่วนใหญ่มีความเห็นว่าหลักสูตรนี้ช่วยทบทวนความรู้ ให้มากขึ้น เนื้อหาบางเนื้อหาผ่านการเรียนรู้มาบ้างแล้วเป็นการเพิ่มความรู้อีกมากขึ้น หลักสูตรเป็นการฝึกให้เตรียมการเพื่อฝึกประสบการณ์จริง สอดคล้องกับ Lachart (1996, p. 13) ที่ว่าในการจัดการเรียนการสอน ตามหลักสูตรอิงมาตรฐานต้องให้ผู้เรียนทำงาน ปฏิบัติที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กับชีวิตจริง แรงจูงใจที่มีจุดหมายจะทำให้เกิดความพึงพอใจ

สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตติกาล ก้อนแปง (2555, บทความย่อ) ได้ทำการศึกษาการออกแบบหน่วยเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับชั้น ปวช.2/4 ในรายวิชาอุตสาหกรรมการทอเย็บ ผลการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการจัดการเรียนรู้โดยการออกแบบย้อนกลับในรายวิชาการหาข้อมูลทางการตลาด มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.60 และคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.57 ดังนั้น  $E_1/E_2$  เท่ากับ  $82.60/82.57$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 41.01 ( $\mu = 24.61$ , S.D. = 53.45) และค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 82.57 ( $\mu = 49.54$ , S.D. = 6.64) มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยการออกแบบย้อนกลับ ในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\mu = 4.51$ , S.D. = 0.26) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรากร ใช้เทียมวงศ์ (2556, บทความย่อ) ได้ทำการวิจัยผลของการจัดการเรียนการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design) ในรายวิชา CAN 212 การเขียนบทและการนำเสนอเรื่องด้วยภาพ ผลการวิจัยพบว่าหลังจากที่นักศึกษาเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนที่มีการออกแบบย้อนกลับทำให้นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้สูงขึ้น โดยมีค่า  $t$  เท่ากับ 0.01 ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ และนักศึกษามีความพึงพอใจมากที่สุดต่อแบบฝึกทักษะการเล่าเรื่องด้วยภาพด้วยค่าเฉลี่ย 3.80 ซึ่งมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.04 นอกจากนี้ยังมีผลต่อพฤติกรรมของนักศึกษาในด้านการพัฒนาผลงานเพียงอย่างเดียวซึ่งสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อพฤติกรรมด้านการเข้าเรียนและการส่งงานตรงเวลาแต่อย่างใด

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรส่งเสริมให้สถาบันการศึกษาอื่นๆ ที่ผลิตครูคณิตศาสตร์ นำหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นไปใช้ เนื่องจากหลักสูตรนี้ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเห็นว่าหลักสูตรสามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา ความสามารถด้านการจัดการเรียนการสอนและคุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ได้สอดคล้องกับความสำเร็จจำเป็น

1.2 การนำหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นไปใช้ ครูผู้สอนควรมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อจะได้เข้าใจหลักการของหลักสูตร แนวทางการจัดการเรียนรู้ตลอดจนการวัดและประเมินผล

1.3 หลักสูตรนี้สามารถนำไปใช้ในการจัดอบรมครูคณิตศาสตร์ เพื่อการพัฒนาตนเองของครูให้บรรลุมาตรฐานคณิตศาสตร์ที่กำหนด

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรโดยใช้แนวคิดอิงมาตรฐานและกระบวนการออกแบบย้อนกลับ ในรายวิชาอื่นๆ และในสถาบันการศึกษาอื่นๆ เพื่อเสริมสร้างความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่สอดคล้องกับความสำคัญจำเป็น สำหรับรายวิชานั้นๆ

2.2 ควรได้มีการนำหลักสูตรนี้ไปใช้กับสถาบันการศึกษาอื่น ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เพื่อตรวจสอบความมีประสิทธิภาพของหลักสูตร

2.3 ในการวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปีที่ 3 ในการวิจัยครั้งต่อไป อาจพัฒนาหลักสูตรลักษณะเดียวกันเพื่อนำไปใช้กับนักศึกษาปีที่แตกต่างกัน เพื่อให้ได้หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับการพัฒนาสมรรถภาพนักศึกษาครูคณิตศาสตร์ชั้นปีอื่นๆ ที่แตกต่างกัน

2.4 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรโดยใช้แนวคิดอิงมาตรฐานและกระบวนการออกแบบย้อนกลับ โดยศึกษาผลในด้านอื่นๆ นอกจากสมรรถภาพในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์