

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการพัฒนา และการทดลองใช้หลักสูตร

ขั้นตอนที่ 2 ผลการใช้หลักสูตร

ขั้นตอนที่ 1 ผลการพัฒนา และการทดลองใช้หลักสูตร

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) ศึกษาความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง 3) ศึกษาความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมโดยการสอบถามจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 ผลการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 พบว่า คณิตศาสตร์ มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนเป็นพื้นฐานในการพัฒนาวิชาการอื่นๆ ดังนั้นในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นหลักสูตรที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนว่าผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นไป ซึ่งการที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพจะต้องมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และ

การนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เนื่องจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้จัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ออกเป็น 6 สาระการเรียนรู้ สาระที่ 1 - 5 เป็นสาระในเชิงเนื้อหา ส่วนสาระที่ 6 เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ความสามารถในการให้เหตุผล 3) ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ 4) ความสามารถในการเชื่อมโยงเพื่อเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะพื้นฐานที่เพียงพอในการนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมถึงวุฒิภาวะของผู้เรียนและจากการวิจัยในครั้งนี้ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือ แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเป็นแนวทางให้แก่ผู้สอนที่จะทำให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณพื้นฐานความสามารถในการคิดตัดสินใจ ตลอดจนพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

1.2 ผลการศึกษาความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1) ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล 1 คน 4) ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 คน และ 5) ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 คน รวมเป็นจำนวน 5 คน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ ซึ่งแบ่งออก 3 ตอน คือ 1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ 2) ความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3) ด้านปัญหาอุปสรรค และแนวทางการแก้ปัญหา ในการพัฒนาหลักสูตรหรือการจัดกิจกรรมการฝึกอบรม และข้อเสนอแนะอื่นๆ

1.2.1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คำร้อยละ ดังตาราง 3

ตาราง 3 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

สถานภาพและข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	1	20
หญิง	4	80
2. อายุ		
30 – 39 ปี	1	20
41 – 50 ปี	1	20
50 ปีขึ้นไป	3	60
3. ระดับการศึกษาสูงสุด		
ปริญญาตรี	2	40
ปริญญาตรีโท	3	60
4. ตำแหน่งหน้าที่การงาน		
ผู้อำนวยการโรงเรียน	1	20
ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์	2	40
หัวหน้างานหลักสูตรและการสอน	1	20
หัวหน้างานด้านการวัดผลและประเมินผล	1	20
4. ประสบการณ์ในการทำงาน		
16-20 ปี	2	40
20 ปีขึ้นไป	3	60
5. ประสบการณ์การฝึกอบรม หรือสัมมนาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้		
เคย	5	100
6. ประสบการณ์เกี่ยวกับการอบรมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์		
ไม่เคย	5	100

จากตาราง 3 พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 80 ด้านอายุ ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีอายุ 50 ปีขึ้นไป ร้อยละ 60 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่ คือปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 60 ส่วนใหญ่เป็นครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 40 มีประสบการณ์ในการทำงาน 20 ปีขึ้นไปเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 60 มีประสบการณ์การฝึกอบรม หรือสัมมนา

เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 100 และไม่เคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับการอบรมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 100

1.2.2 ความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ในด้านความสำคัญ ผู้ให้สัมภาษณ์ให้ความเห็นว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญ คือ เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรมีหลักสูตรที่เน้นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน (กาญจนา พวงมะลิ, 2557 มีนาคม 9) ด้านหลักการจัดกิจกรรมฝึกอบรมผู้ให้สัมภาษณ์ให้ความเห็นว่า ควรคำนึงว่าการสอนนั้นต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาหรือสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้มากที่สุดและต้องเน้นให้ผู้เรียนเกิดการฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ควรนำสถานการณ์จริงมาใช้ในการสอน เพราะการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงเป็นควรฝึกปฏิบัติให้คิดเป็นและเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนมองคณิตศาสตร์เป็นรูปธรรม เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนให้มากๆ เช่น การทำแบบฝึกหัด การจัดกิจกรรม ให้ผู้เรียนได้มีส่วนช่วยกันในกลุ่มเพื่อน เพราะเมื่อครูช่วยให้นักเรียนพัฒนาการเรียนของตน และตระหนักถึงความเกี่ยวข้องของทักษะ และกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในชีวิตจริง นักเรียนก็จะกล้าคิดกล้าทำและร่วมกันรับผิดชอบในการเรียนมากขึ้น การมีส่วนร่วมนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและมีแรงจูงใจในการทำงานเป็นกลุ่มย่อย หรือทำงานเดี่ยวกับการทำงานร่วมกับผู้อื่น และได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนเป็นเจ้าของในการเรียนนั้นๆ การมีส่วนร่วมจะช่วยลดความกลัวในเรื่องความผิดพลาดและช่วยให้ นักเรียนกล้าเสี่ยง ในเวลาเดียวกันจะเป็นโอกาสสำหรับครูที่จะให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนเพื่อให้นักเรียนพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น และเป็นการสร้างเจตคติที่ดีให้กับผู้เรียน (จิราภรณ์ พวงมาลัย, 2557 มีนาคม 9) ในด้านการประเมินให้เน้นการประเมินตามสภาพจริง มีการประเมินที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินด้วย ส่วนเรื่องระยะเวลาควรกำหนดจากเนื้อหา ให้มีความเหมาะสมและยืดหยุ่น (วราภรณ์ เขียวแก้ว, 2557 มีนาคม 9)

1.2.3 ด้านปัญหาอุปสรรค และแนวทางการแก้ปัญหา ในการพัฒนาหลักสูตรหรือการจัดกิจกรรมการฝึกอบรม และข้อเสนอแนะอื่นๆ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์เสนอแนะว่า ควรหลีกเลี่ยงการสั่งงานมากๆ เพราะผู้เรียนจะได้ไม่รู้สึกน่าเบื่อ ให้แก้ไขโดยให้แบ่งงานกันทำแล้วนำเสนอ (สมจิณ เชิงบันลือศักดิ์, 2557 มีนาคม 9)

1.3 ผลการศึกษาความต้องการของนักเรียนเกี่ยวกับการเข้ารับการฝึกอบรม โดยใช้แบบสอบถาม นำไปสอบถามกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหน้าพระลาน (พิบูลสงคราม) จำนวน 35 คน โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวม

ข้อมูลด้วยตนเอง ผลที่ได้นำเสนอเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) ความต้องการ ความจำเป็นในการฝึกอบรม ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหน้าพระลาน (พิบูลสงคราม) จำนวน 35 คน โดยจำแนกตาม เพศ อายุ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ (%) ดังตาราง 4

ตาราง 4 จำนวนและร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ			
	ชาย	15	42.86
	หญิง	20	57.14
2. อายุ			
	13 ปี	1	2.86
	14 ปี	32	91.43
	15 ปี	2	5.71
3. อาชีพผู้ปกครอง	รับจ้างทั่วไป	12	34.29
	เกษตรกร	6	17.14
	ค้าขาย	17	48.57
4. เคยเข้ารับการฝึกอบรมมาก่อน	ไม่เคย	35	100
5. มีความต้องการที่จะเข้ารับการฝึกอบรมในครั้งนี้	ต้องการ	35	100

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 35 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 57.14 มีอายุ 14 ปี มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 91.43 ส่วนใหญ่มีอาชีพค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 48.57 และผู้ตอบแบบสอบถามไม่เคยเข้ารับการฝึกอบรมมาก่อน และต้องการเข้ารับการฝึกอบรม คิดเป็นร้อยละ 100

1.3.2 ด้านความต้องการ ความจำเป็นในการฝึกอบรม เสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ และค่าร้อยละ (%) ดังตาราง 5

ตาราง 5 จำนวนและร้อยละเกี่ยวกับความต้องการในการเข้ารับการฝึกอบรมของนักเรียน

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
1. ด้านเนื้อหาที่ต้องการให้จัดฝึกอบรม		
ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดทางคณิตศาสตร์	15	42.86
ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเรขาคณิต	5	14.29
ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับพีชคณิต	3	8.57
ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	12	34.29
2. ความต้องการ และความจำเป็นในการฝึกอบรม		
เนื้อหาวิชาตามหลักสูตรสาระการเรียนรู้	13	37.14
เนื้อหาที่ส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	17	48.57
การนำทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน	5	14.29
3. การวัดและประเมินผล (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
การทดสอบ	30	85.71
การสังเกตพฤติกรรม	13	37.14
การสอบถาม	14	40.00
ประเมินจากผลงาน	18	51.43
4. จำนวนวันที่ต้องการให้จัดกิจกรรมฝึกอบรม		
3 วัน	29	82.86
4 วัน	6	17.14
5. รูปแบบในการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ต้องการ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
การบรรยาย (ทฤษฎี)	12	34.29
การปฏิบัติ	14	40.00
การบรรยายและปฏิบัติ	16	45.71
การจัดกิจกรรมที่หลากหลาย	35	100

จากตาราง 5 นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านเนื้อหาที่ต้องการให้จัดฝึกอบรมเกี่ยวกับความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 42.86 รองลงมาความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 34.29 และน้อยที่สุดคือ ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับพีชคณิต คิดเป็นร้อยละ 8.57 นักเรียนมีความคิดเห็น

ด้านความต้องการ และความจำเป็นในการฝึกอบรม เป็นเนื้อหาที่ส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 48.57 รองลงมาคือ เนื้อหารายวิชาตามหลักสูตรสาระการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 37.14 และสุดท้ายการนำทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน คิดเป็นร้อยละ 14.29 ด้านการวัดและประเมินผล นักเรียนมีความคิดเห็นให้ทำการทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 85.71 รองลงมาคือ การประเมินจากผลงาน คิดเป็นร้อยละ 51.43 และน้อยที่สุดคือ การสังเกตพฤติกรรม คิดเป็นร้อยละ 37.14 ด้านเวลาที่ต้องการให้จัดฝึกอบรม ส่วนใหญ่นักเรียนต้องการให้จัดฝึกอบรมเป็นเวลา 3 วัน คิดเป็นร้อยละ 82.86 รองลงมาคือ 4 วัน คิดเป็นร้อยละ 17.14 ด้านรูปแบบในการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ต้องการ ส่วนใหญ่ต้องการให้จัดกิจกรรมที่หลากหลาย คิดเป็นร้อยละ 100 และมีรูปแบบอื่นๆ เช่น การบรรยายและปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 45.71 การปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 40.00 และสุดท้ายการบรรยาย (ทฤษฎี) คิดเป็นร้อยละ 34.29

2. ผลการพัฒนาหลักสูตร

ผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมากำหนดประเด็นในการสร้างหลักสูตร ซึ่งแบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน คือ 1) การจัดทำหลักสูตรฉบับร่าง 2) ประเมินหลักสูตรฉบับร่าง โดยผู้เชี่ยวชาญ 3) ปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่าง

2.1 ผลการพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน รวมทั้งการขอคำแนะนำและคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ นำมาพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง ซึ่งประกอบด้วย ความสำคัญ หลักการ จุดมุ่งหมาย ผู้เข้ารับการฝึกอบรม โครงสร้าง เนื้อหาสาระ ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม กระบวนการและวิธีการฝึกอบรม สื่อประกอบการฝึกอบรม การวัดและประเมินผล และแผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนเป็นพื้นฐานในการพัฒนาวิชาการอื่น ๆ ดังนั้นในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นหลักสูตรที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนว่าผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นไป ซึ่งการที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพจะต้องมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เนื่องจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้จัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ออกเป็น 6 สาระการเรียนรู้ สาระที่ 1 - 5 เป็นสาระในเชิงเนื้อหา ส่วนสาระที่ 6 เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ความสามารถในการให้เหตุผล 3) ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ 4) ความสามารถในการเชื่อมโยงเพื่อเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะพื้นฐานที่เพียงพอในการนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมถึงวุฒิภาวะของผู้เรียนและจากการวิจัยในครั้งนี้ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือ แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเป็นแนวทางให้แก่ผู้สอนที่จะทำให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณพื้นฐานความสามารถในการคิดตัดสินใจตลอดจนพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

2.1.2 หลักการ

หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความรู้ความเข้าใจด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด
2. เป็นหลักสูตรที่เสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ให้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถนำความรู้ ความสามารถไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.1.3 จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการวัดความยาว การวัดพื้นที่ การวัดปริมาตรและน้ำหนัก และการวัดเวลา พร้อมทั้งนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. เพื่อพัฒนาความรู้และความสามารถของนักเรียนด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด

3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2.1.4 ผู้เข้ารับการฝึกอบรม

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหน้าพระลาน (พิบูลสงคราม) จำนวน 35 คน

2.1.5 โครงสร้าง

โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย 1) การวัดความยาว 2) การวัดพื้นที่ 3) การวัดเวลา และ 4) การวัดปริมาตรและน้ำหนัก

2.1.6 เนื้อหาสาระ

เนื้อหาสาระของหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีรายละเอียด ดังตาราง 6

ตาราง 6 เนื้อหาสาระของหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ที่	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
1.	การวัดความยาวในระบบต่างๆ	1
2.	การเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาวต่างระบบ	1
3.	การเลือกใช้หน่วยการวัดความยาว และการนำความรู้ไปใช้	1
4.	การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	1
5.	การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน	1
6.	การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	1
7.	การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู	1
8.	การหาพื้นที่ของรูปวงกลม	1
9.	การเปรียบเทียบหน่วยพื้นที่	1
10.	การเลือกใช้หน่วยพื้นที่ และการนำไปใช้	2
11.	การวัดเวลา	2
12.	การวัดปริมาตรและน้ำหนัก	2
รวม		15

2.1.7 ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม

หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 วัน วันละ 5 ชั่วโมง รวมเป็น 15 ชั่วโมง มีการกำหนดเนื้อหาและเวลาการฝึกอบรม ดังตาราง 7

ตาราง 7 การกำหนดเนื้อหาและเวลาการฝึกอบรม

การอบรม	เวลา	เรื่อง
วันที่ 1	07.30 น. - 08.00 น.	ลงทะเบียน
	08.00 น. - 08.30 น.	พิธีเปิด
	08.30 น. - 09.30 น.	ทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนใช้หลักสูตร
	09.30 น. - 10.30 น.	แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 1 เรื่อง การวัดความยาวในระบบต่างๆ
	10.30 น. - 11.00 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
	11.00 น. - 12.00 น.	แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 2 เรื่อง การเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาวต่างระบบ
	12.00 น. - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
	13.00 น. - 14.00 น.	แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 3 เรื่อง การเลือกใช้หน่วยการวัดความยาว และการนำความรู้ไปใช้
	14.00 น. - 14.30 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
	14.30 น. - 15.30 น.	แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 4 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
	15.30 น. - 16.30 น.	แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 5 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
วันที่ 2	07.30 น. - 08.00 น.	ลงชื่อเข้ารับการอบรม
	08.00 น. - 09.00 น.	แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 6 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม
	09.00 น. - 10.00 น.	แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 7 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู
	10.00 น. - 10.30 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
	10.30 น. - 11.30 น.	แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 8 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปวงกลม
	11.30 น. - 12.30 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน

ตาราง 7 (ต่อ)

การอบรม	เวลา	เรื่อง
	12.30 น. – 13.30 น.	แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 9 เรื่อง การเปรียบเทียบหน่วยพื้นที่
	13.30 น. – 15.30 น.	แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 10 เรื่อง การเลือกใช้หน่วยพื้นที่ และการนำไปใช้
	15.30 น. - 16.00 น.	พักรับประทานอาหารว่าง ประกาศผลการฝึกอบรม
วันที่ 3	07.30 น. - 08.00 น.	ลงชื่อเข้ารับการอบรม
	08.00 น. – 10.00 น.	แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 11 เรื่อง การวัด เวลา
	10.00 น. – 10.20 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
	10.20 น. – 12.20 น.	แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 12 เรื่อง การวัด ปริมาตรและน้ำหนัก
	12.20 น. – 13.20 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
	13.20 น. - 14.20 น.	ทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังใช้หลักสูตร
	14.20 น. - 15.20 น.	ทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
	15.20 น. - 15.30 น.	ประเมินเจตคติต่อหลักสูตร
	15.30 น. - 16.40 น.	พิธีปิด, มอบเกียรติบัตร

2.1.8 กระบวนการและวิธีการฝึกอบรม

- 1) บรรยาย
- 2) อภิปราย/ซักถาม
- 3) ฝึกปฏิบัติจริง

2.1.9 สื่อประกอบการฝึกอบรม

- 1) เอกสารประกอบการฝึกอบรม
- 2) โปรเจคเตอร์/จอฉาย
- 4) Power Point
- 5) ใบความรู้

2.1.10 การวัดและประเมินผล

ได้ดำเนินการวัดและประเมินผลเป็น 2 ระยะ คือ การประเมินผลก่อนใช้
และหลังการใช้หลักสูตร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) การประเมินผลก่อนการใช้หลักสูตร โดยทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อน
ฝึกอบรม

2) การประเมินผลหลังการใช้หลักสูตร โดยทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลัง
ฝึกอบรม, ทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และสอบถามเจตคติต่อหลักสูตร
ฝึกอบรม

2.1.11 แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรม

ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำโครงสร้างมาวิเคราะห์
จัดแบ่งเนื้อหาสาระเพื่อสร้างแผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรม ได้ทั้งสิ้น 12 แผน ซึ่งในแต่ละแผนได้
กำหนดเวลาที่ใช้ในการสอนตามน้ำหนักของแต่ละเนื้อหาสาระ ซึ่งรวมระยะเวลาที่ใช้ในการจัด
กิจกรรมฝึกอบรมเป็นเวลา 15 ชั่วโมง ในระยะเวลา 3 วัน

2.2 การประเมินหลักสูตรฝึกอบรมฉบับร่าง

ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฉบับร่างแต่ละองค์ประกอบของ
โครงสร้างหลักสูตร ดังนี้

หลังจากได้ดำเนินการเขียนโครงสร้างหลักสูตรแล้ว ผู้วิจัยได้นำโครงร่าง
หลักสูตรให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจประเมิน และนำมาแก้ไขตามคำแนะนำ
หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฉบับร่างแต่ละ
องค์ประกอบของโครงสร้างหลักสูตร ซึ่งผลการประเมิน พบว่า หลักสูตรมีความสอดคล้องและ
เหมาะสมเท่ากับ 1.00 สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนได้

2.3 การปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมฉบับร่าง

จากผลการประเมินโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน
พบว่าโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรมมีความเหมาะสมในทุกองค์ประกอบ นอกจากนั้นผู้เชี่ยวชาญ
ยังให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงหลักสูตร โดยผู้วิจัยทำการปรับปรุงการวัดและประเมินผล
โดยให้ระบุว่าวัดผลทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านใดบ้าง และแบ่งให้เห็นในแต่ละ
ด้าน

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตร

หลังจากปรับปรุงโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรมแล้ว ได้นำหลักสูตรฝึกอบรมไปทดลองใช้
กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหน้าพระลาน (พิบูลสงคราม) จำนวน 35 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 15 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ดำเนินการและเก็บ
รวบรวมข้อมูลทั้งหมดตลอดระยะเวลาการใช้หลักสูตร โดยได้ดำเนินการตามแผนการจัด
การฝึกอบรมของหลักสูตรที่กำหนดไว้ สรุปผลได้ดังนี้

แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 1 เรื่อง การวัดความยาวในระบบต่างๆ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความยาว มีจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาวในระบบต่างๆ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีให้ความร่วมมือในการเรียน ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มและตอบคำถามจากใบงานอย่างตั้งใจ และมีความสุขกับการเรียนรู้

แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 2 เรื่อง การเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาวต่างระบบ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการวัดความยาว และการนำไปใช้ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถ เปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาวในระบบเดียวกันและต่างระบบได้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นอย่างดี และร่วมมือทำกิจกรรมกลุ่ม อภิปราย ชักถาม และมีความตั้งใจเรียน

แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 3 เรื่อง การเลือกใช้หน่วยการวัดความยาว และการนำความรู้ไปใช้ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการวัดความยาวและการนำไปใช้ และการเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความยาว มีจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถเลือกใช้หน่วยการวัดความยาวได้ถูกต้อง และสามารถนำความรู้เกี่ยวกับความยาวไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ทำใบงาน อย่างตั้งใจ

แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 4 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ในการแก้ปัญหา มีจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและนำไปใช้แก้ปัญหา และสามารถหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและนำไปใช้แก้ปัญหาได้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นอย่างดี และมีความสุขกับการเรียนรู้

แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 5 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ในการแก้ปัญหา มีจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและนำไปใช้แก้ปัญหาได้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม มีความตั้งใจร่วมคิด ร่วมสรุป ในกิจกรรมเป็นอย่างดี

แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 6 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ในการแก้ปัญหา มีจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมและนำไปใช้แก้ปัญหาได้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ตั้งใจเรียนรู้ และร่วมกันแก้ปัญหาโจทย์ด้วยความมุ่งมั่น และแข่งขันกันระหว่างกลุ่มอย่างสนุกสนาน

แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 7 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ในการแก้ปัญหา มีจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมูและนำไปใช้แก้ปัญหาได้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม แสดงความคิดเห็นโดยให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ดี สามารถเชื่อมโยงความรู้นำมาแก้ไขปัญหาของโจทย์ได้อย่างดี

แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 8 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปวงกลม เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ในการแก้ปัญหา มีจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปวงกลมและนำไปใช้แก้ปัญหาได้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม ตั้งใจทำใบงาน และตรวจสอบความถูกต้องด้วยการซักถามครู

แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 9 เรื่อง การเปรียบเทียบหน่วยพื้นที่ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับพื้นที่ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบหน่วยพื้นที่ในระบบเดียวกันและต่างระบบได้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม มีความตั้งใจร่วมคิด ร่วมสรุป ในกิจกรรม และสามารถนำเสนอและสื่อสารในการแก้ปัญหาโจทย์ โดยเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ดี

แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 10 เรื่อง การเลือกใช้หน่วยพื้นที่ และการนำไปใช้ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับพื้นที่ และการใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ในการแก้ปัญหา มีจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม และใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ในการแก้ปัญหาได้จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นอย่างดี และมีความสุขกับการเรียนรู้

แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 11 เรื่อง การวัดเวลา เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการวัดเวลา และการนำไปใช้ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบหน่วยการวัดเวลาได้ คาดคะเนเวลา ได้อย่างใกล้เคียง และสามารถอธิบายวิธีการที่ใช้คาดคะเนได้ และใช้การคาดคะเนเวลา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม ทำใบงานอย่างตั้งใจ และมีความสุขกับการเรียนรู้

แผนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมที่ 12 เรื่อง การวัดปริมาตรและน้ำหนัก เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการวัดปริมาตรและน้ำหนักและการนำไปใช้ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบหน่วยการวัดปริมาตรและน้ำหนัก ในระบบเดียวกันและต่างระบบได้ เลือกใช้หน่วยการวัดปริมาตรและน้ำหนัก ได้อย่างเหมาะสม คาดคะเนปริมาตรและน้ำหนักของสิ่งที่กำหนดให้ได้ อย่างใกล้เคียง สามารถอธิบายวิธีการที่ใช้คาดคะเนได้ และใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดปริมาตร

และนำหน้าในสถานการณ์ต่างๆ ได้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่านักเรียนมีให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม แสดงความคิดเห็นโดยให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ดี สามารถเชื่อมโยงความรู้เข้ามาแก้ไขปัญหาของโจทย์ได้อย่างดี

ขั้นตอนที่ 2 ผลการใช้หลักสูตร

ผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากที่นำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหน้าพระลาน (พิบูลสงคราม) จำนวน 35 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สรุปผลการประเมินดังต่อไปนี้

1. ผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรม ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้หลักสูตร ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ จำนวน 2 ฉบับ โดยวัดจุดประสงค์และเนื้อหาเดิมแต่เปลี่ยนแปลงโดยการสลับข้อและสลับตัวเลือก สรุปผลการทดสอบดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด

ผลสัมฤทธิ์	จำนวน นักเรียน (n)	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย $\bar{X}$	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	t	p-value
ก่อนใช้หลักสูตร	35	30	10.26	1.55	25.812**	.000**
หลังใช้หลักสูตร	35	30	21.20	1.94		

** p < 0.01

จากตาราง 8 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังใช้หลักสูตรฝึกอบรมสูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการใช้หลักสูตรด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการฝึกอบรม โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังการใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สรุปผลการทดสอบ ดังตารางที่ 9

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	n = 35 คะแนนเต็ม	คะแนน เฉลี่ย $\bar{X}$	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	เกณฑ์ ร้อยละ 70	t	p-value
ด้านการแก้ปัญหา	5	3.97	0.70	3.50	3.948	.000**
การให้เหตุผล	5	4.02	0.66	3.50	4.712	.000**
ด้านการสื่อสาร	5	3.94	0.59	3.50	4.431	.000**
ด้านการเชื่อมโยง	5	3.94	0.72	3.50	3.612	.001**
หลังการฝึกอบรม	20	15.88	1.52	14.00	7.294	.000**

** p < .01

จากตาราง 9 พบว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการฝึกอบรม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการใช้หลักสูตรด้านเจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้ประเมินเจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของนักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรม โดยการใช้แบบสอบถามเจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรม หลังการเรียนรู้ในหลักสูตรฝึกอบรม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (rating scales) 5 ระดับ สรุปผลดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการศึกษาเจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรม

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
1.	หลักสูตรฝึกอบรมสามารถพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้มากขึ้น	3.83	0.95	เห็นด้วย
2.	นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.60	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.	หลักสูตรฝึกอบรมนี้มีวิธีการสอนที่ดีสามารถทำความเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น	4.17	0.89	เห็นด้วย
4.	นักเรียนเพลิดเพลินกับการฝึกอบรมตามกิจกรรมของหลักสูตรฝึกอบรม	3.86	0.77	เห็นด้วย
5.	หลังเรียนด้วยหลักสูตรฝึกอบรมนี้แล้ว นักเรียนคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ได้ยากอย่างที่คิด	4.20	0.72	เห็นด้วย
6.	ในการเข้ารับการฝึกอบรมตามหลักสูตรนี้ ทำให้นักเรียนไม่กลัวที่จะตอบคำถามเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	4.09	0.74	เห็นด้วย
7.	หลักสูตรฝึกอบรมทำให้นักเรียนรู้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานของการดำเนินชีวิต	4.57	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
8.	ในการเรียนเข้ารับการฝึกอบรมครั้งนี้ ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าคุณค่ากับเวลาที่เสียไป	3.89	0.76	เห็นด้วย
9.	ชอบที่หลักสูตรฝึกอบรมนี้สอนให้นักเรียนพยายามเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ขณะที่เรียนกับสิ่งที่ฉันรู้มาก่อนแล้วเสมอ	4.23	0.73	เห็นด้วย
10.	หลังการฝึกอบรมแล้วสามารถนำความรู้ไปใช้ในการเรียนได้	4.51	0.56	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
11.	หลักสูตรฝึกอบรมนี้สอนให้นักเรียนตัดสินใจอย่างมีเหตุผล	3.80	0.87	เห็นด้วย

ตาราง 10 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
12.	หลักสูตรฝึกอบรมนี้ทำให้นักเรียนได้แสดงออกอย่างมีอิสระมากขึ้น	4.14	0.77	เห็นด้วย
13.	หลังเข้ารับการฝึกอบรมตามหลักสูตรนี้ นักเรียนมีความคิดว่าตนเองสามารถเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา หรือ หาคำตอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้	4.11	0.83	เห็นด้วย
14.	การเข้ารับการฝึกอบรมตามหลักสูตรนี้ ไม่ทำให้นักเรียนเกิดความเครียด หรือความกังวล	4.03	0.62	เห็นด้วย
15.	หลักสูตรฝึกอบรมนี้ทำให้นักเรียนมีความกล้าในการแสดงความคิดเห็นมากขึ้น	3.83	0.82	เห็นด้วย
16.	หลักสูตรฝึกอบรมนี้ทำให้นักเรียนคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่ยาก ถ้าใช้ความพยายาม	4.26	0.70	เห็นด้วย
17.	หลักสูตรฝึกอบรมนี้ทำให้รู้ว่าการฝึกฝนทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ทำให้เข้าใจวิธีแก้ปัญหา โจทย์ได้ง่ายขึ้น	4.00	0.84	เห็นด้วย
18.	หลังฝึกอบรมตามหลักสูตรแล้ว ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้คะแนนที่สูงขึ้น	4.31	0.90	เห็นด้วย
19.	ฉันรู้สึกภูมิใจที่ได้เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรนี้	4.23	0.69	เห็นด้วย
20.	เป็นหลักสูตรที่ควรจัดเข้ามาใช้ในโรงเรียนและเผยแพร่ในโรงเรียนต่างๆ ได้ฝึกปฏิบัติ	4.20	0.63	เห็นด้วย
ภาพรวม		4.14	0.77	มาก

จากตาราง 10 พบว่า เจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรม โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$ S.D. = 0.77) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อของการสอบถามเจตคติ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ นักเรียน

สามารถนำความรู้เกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50) รองลงมาคือ หลักสูตรฝึกอบรมทำให้นักเรียนรู้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานของการดำเนินชีวิต ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50) และข้อที่มีค่าเฉลี่ย ต่ำสุดได้แก่ หลักสูตรฝึกอบรมนี้สอนให้นักเรียนตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 0.87)

4. การปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรม

เมื่อนำหลักสูตรไปทดลองใช้แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการประเมินผล พบว่า มีข้อบกพร่องที่ ควรปรับปรุงแก้ไขบางประการ ในเรื่องของแบบฝึกทักษะทุกชั้นควรมีเฉลยหลังแผนการจัดกิจกรรม ฝึกอบรมแต่ละแผน และควรทำเป็นเอกสารแจกให้กับนักเรียนหลังจากเฉลยแบบฝึกในการปฏิบัติ กิจกรรมฝึกอบรมแล้ว เพื่อให้ นักเรียนสามารถทบทวนวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้องได้ด้วยตนเอง