

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

| | | |
|-----------|-----|---|
| n | แทน | จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง |
| \bar{X} | แทน | คะแนนเฉลี่ย (Mean) |
| S.D. | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) |
| t | แทน | ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ |
| ** | แทน | มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 |

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย และการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อตอบคำถามการวิจัย ตามลำดับเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม มี 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 ผลการสังเคราะห์หาประเด็นในการสร้างหลักสูตรฝึกอบรม

ระยะที่ 2 ผลการสร้างหลักสูตรฝึกอบรม มี 4 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างหลักสูตรฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบร่างหลักสูตรฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 3 ผลการปรับปรุงร่างหลักสูตรฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 4 ผลการจัดทำคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม

ระยะที่ 3 ผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม มี 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ผลการนำหลักสูตรฝึกอบรมไปทดลองใช้

ขั้นตอนที่ 2 ผลการประเมินผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรม

ระยะที่ 4 ผลการปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรม

ระยะที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 นำเสนอผล ดังนี้

ผลการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหาความต้องการจำเป็นในการสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพบว่า องค์ประกอบของ

หลักสูตรฝึกอบรม ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร
2) เนื้อหาสาระของหลักสูตร 3) กิจกรรมการฝึกอบรม และ 4) การวัดและประเมินผล

ขั้นตอนที่ 2 ผลการสังเคราะห์หาประเด็นในการสร้างหลักสูตรฝึกอบรม

การสังเคราะห์หาประเด็นในการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริม
ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 นำเสนอผล ดังนี้

ผลการสังเคราะห์หาประเด็นในการสร้างหลักสูตรฝึกอบรม

จากการนำข้อมูลมาสังเคราะห์หาประเด็นในการสร้างหลักสูตร
ฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ด้าน
ได้แก่ 1) ความคิดคล่องแคล่ว 2) ความคิดยืดหยุ่น 3) ความคิดริเริ่ม และเนื้อหาสาระของ
หลักสูตรฝึกอบรม ประกอบด้วย 1) การบวก 2) การลบ 3) การคูณ 4) การหาร 5) การ
บวก ลบ คูณ หารระคน

สรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่
เกี่ยวข้องและการสังเคราะห์หาประเด็นในการสร้างหลักสูตรฝึกอบรม ผู้วิจัยจึงนำมาสร้าง
เป็นหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ องค์ประกอบของหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิด
สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย 4
องค์ประกอบ ได้แก่ 1) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร 2) เนื้อหาสาระของหลักสูตร
3) กิจกรรมการฝึกอบรม และ 4) การวัดและประเมินผล โดยความคิดสร้างสรรค์ทาง
คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความคิดคล่องแคล่ว 2) ความคิดยืดหยุ่น 3)
ความคิดริเริ่ม และเนื้อหาสาระของหลักสูตรฝึกอบรม ประกอบด้วย 1) การบวก 2) การลบ
3) การคูณ 4) การหาร และ 5) การบวก ลบ คูณ หารระคน

ระยะที่ 2 การสร้างหลักสูตรฝึกอบรม

การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทาง
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน นำเสนอผล ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างร่างหลักสูตรฝึกอบรม

ผลการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อหาประเด็นในการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 ในระยะที่ 1 ได้ผลเป็นร่างหลักสูตรฝึกอบรมประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ 1) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร 2) เนื้อหาสาระของหลักสูตร 3) กระบวนการฝึกอบรม 4) การวัดและประเมินผล มีรายละเอียด ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 เพื่อสร้างเสริมให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาการเรียน

1.2 เพื่อให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาใช้เป็นแนวทางในการสร้างเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. เนื้อหาสาระของหลักสูตร

เนื้อหาสาระของหลักสูตรในหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีโครงสร้างประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 5 หน่วย ใช้เวลาในการฝึกอบรมรวม 25 ชั่วโมง จำนวน 5 วัน มีรายละเอียด ดังนี้

หน่วยที่ 1 การบวก ใช้เวลา 5 ชั่วโมง

1.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบวก

- กิจกรรมที่ 1 ร้องเพลง “การบวกการลบ”
- กิจกรรมที่ 2 คิดเลขเร็ว (การบวก)
- กิจกรรมที่ 3 ฝึกทักษะการบวก
- กิจกรรมที่ 4 การบวกเลขหลายหลัก
- กิจกรรมที่ 5 สถานการณ์และการแก้ปัญหาการบวก
- กิจกรรมที่ 6 ตะลุยโจทย์ปัญหาการบวก

- กิจกรรมที่ 7 การสร้างโจทย์การบวกที่มีหลายหลัก
- กิจกรรมที่ 8 ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่ 1 เรื่อง การบวก
- กิจกรรมที่ 9 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 1 เรื่อง การบวก

หน่วยที่ 2 การลบ ใช้เวลา 5 ชั่วโมง

2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการลบ

- กิจกรรมที่ 1 เกม “ไข่คิดสนุก”
- กิจกรรมที่ 2 คิดเลขเร็ว (การลบ)
- กิจกรรมที่ 3 การลบเลขหลายหลัก
- กิจกรรมที่ 4 เกม “ทายจำนวน”
- กิจกรรมที่ 5 สถานการณ์และการแก้ปัญหาการลบ
- กิจกรรมที่ 6 ตะลุยโจทย์ปัญหาการลบ
- กิจกรรมที่ 7 โจทย์ปัญหาการลบ
- กิจกรรมที่ 8 การสร้างโจทย์ปัญหาการลบ
- กิจกรรมที่ 9 ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่ 2 เรื่อง การลบ
- กิจกรรมที่ 10 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 2 เรื่อง การลบ

หน่วยที่ 3 การคูณ ใช้เวลา 5 ชั่วโมง

3.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการคูณ

- กิจกรรมที่ 1 เกม “คู่รักคู่แข่ง”
- กิจกรรมที่ 2 คิดเลขเร็ว (การคูณ)

3.2 เคล็ดลับการคูณอย่างง่าย

3.3 ฝึกคูณฝึกคิด

- กิจกรรมที่ 3 ตะลุยโจทย์การคูณ
- กิจกรรมที่ 4 โจทย์ปัญหาการคูณ
- กิจกรรมที่ 5 สถานการณ์และการแก้ปัญหาการคูณ
- กิจกรรมที่ 6 การสร้างโจทย์การคูณ
- กิจกรรมที่ 7 ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่ 3 เรื่อง การคูณ
- กิจกรรมที่ 8 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 3 เรื่อง การคูณ

หน่วยที่ 4 การหาร ใช้เวลา 5 ชั่วโมง

4.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการหาร

- กิจกรรมที่ 1 เกม “หาคู่อันดับ”
- กิจกรรมที่ 2 คิดเลขเร็ว (การหาร)
- กิจกรรมที่ 3 ตะลุมพุกการหาร
- กิจกรรมที่ 4 สถานการณ์และการแก้ปัญหาการหาร
- กิจกรรมที่ 5 โจทย์ปัญหาการหาร
- กิจกรรมที่ 6 การสร้างโจทย์ปัญหาการหาร
- กิจกรรมที่ 7 ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่ 4 เรื่อง การหาร
- กิจกรรมที่ 8 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 4 เรื่อง การหาร

หน่วยที่ 5 การบวก ลบ คูณ หารระคน ใช้เวลา 5 ชั่วโมง

5.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารระคน

- กิจกรรมที่ 1 เกม “กระชับโจทย์ระคน”
- กิจกรรมที่ 2 คิดเลขเร็ว (การบวก ลบ คูณ หารระคน)
- กิจกรรมที่ 3 ตะลุมพุกการบวก ลบ คูณ หาร ระคน
- กิจกรรมที่ 4 สถานการณ์และการแก้ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร

ระคน

5.2 อ่านเพิ่มเติมความรู้

- กิจกรรมที่ 5 วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
- กิจกรรมที่ 6 การสร้างโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคน
- กิจกรรมที่ 7 ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่ 5 เรื่อง การบวก ลบ คูณ

หารระคน

- กิจกรรมที่ 8 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 5 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร

ระคน

3. กิจกรรมการฝึกอบรม

ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการฝึกอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้กำหนดกิจกรรมฝึกอบรมเป็นลักษณะแบบบูรณาการกิจกรรมต่าง ๆ ไว้ ตั้งแต่หน่วย

การฝึกอบรมที่ 1–5 โดยจัดทำเป็นกระบวนการเรียนรู้ประกอบด้วยกิจกรรมย่อยๆ ให้สอดคล้องกลมกลืนกัน โดยใช้กระบวนการ สรุปได้ดังนี้

3.1 กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้
กิจกรรมการฝึกอบรมในครั้งนี้ใช้กระบวนการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีอยู่ 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 ขั้นนำ เป็นการแจ้งวัตถุประสงค์ การทบทวนความรู้เดิม ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมในการเริ่มเนื้อหาต่อไป ซึ่งการปฏิบัติกิจกรรมต้องใช้เวลาไม่มากนัก ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย และกระตุ้นเร้าความสนใจของนักเรียน

3.1.2 ขั้นกิจกรรมคณิตคิดสร้างสรรค์ เป็นการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นนามธรรม เป็นโจทย์ จากนั้นให้นักเรียนที่เข้าฝึกอบรมร่วมกันแก้ปัญหา โดยยึดกระบวนการเรียนรู้ในขั้นนี้ 4 ขั้นตอน ได้แก่

3.1.2.1 ขั้นเผชิญปัญหาและทดสอบปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนจะได้รู้จักกับปัญหาซึ่งเป็นประเด็นที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นออกมาเต็มที่ โดยเน้นความชัดเจนของปัญหา

3.1.2.2 ขั้นเสนอวิธีแก้ปัญหาที่อาจเป็นไปได้ เป็นการระดมความคิดของนักเรียนที่จะช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนอย่างเต็มที่และให้ได้มากที่สุด โดยไม่วิพากษ์วิจารณ์ความคิดเห็นของผู้อื่น ในขั้นนี้ต้องให้เวลากับนักเรียนในการคิดอย่างอิสระ

3.1.2.3 ขั้นตรวจสอบความกระจ่าง และความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง นักเรียนสามารถนำไปแก้ปัญหาใหม่ได้

3.1.2.4 ขั้นทดสอบและยอมรับวิธีแก้ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนทุกคนยอมรับวิธีการแก้ปัญหาที่ตรวจสอบแล้วในขั้นที่ 3.1.2.3 วิธีการที่ได้รับการตรวจสอบแล้ว นักเรียนสามารถนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่

3.1.3 ขั้นการสรุป เป็นการสรุปแนวคิด หลักการ โดยให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันเป็นความคิดรวบยอดของเนื้อหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหาที่สามารถคิดได้หลากหลายและแปลกใหม่

3.1.4 ชั้นฝึกทักษะ โดยการศึกษาจากใบความรู้ การทำ

กิจกรรมในรูปแบบฝึกกิจกรรมที่เน้นความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

3.1.5 การวัดและประเมินผล เป็นการทดสอบความรู้ความ

เข้าใจของนักเรียนที่เข้าฝึกรอบรมว่า นักเรียนมีความคิดรวบยอดตามเนื้อหาที่อบรม และสามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นได้

3.2 การฝึกรอบรมที่สนับสนุนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ทาง

คณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

3.2.1 การฟังบรรยาย จากวิทยากรที่มีความรู้ความชำนาญใน

เนื้อหาตามหลักสูตรการฝึกรอบรมและการจัดกิจกรรมให้ได้ฝึกปฏิบัติจริง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการวิพากษ์ผลการปฏิบัติงาน

3.2.2 การลงมือปฏิบัติ ตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ใน

เนื้อหาการฝึกรอบรมซึ่งมีทั้งกิจกรรมเดี่ยวและกิจกรรมกลุ่ม โดยมีวิทยากรคอยชี้แนะ การวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยจากผลการปฏิบัติงานจริงก่อให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

3.2.3 การเรียนรู้จากตัวอย่าง โดยเริ่มจากการดู

ตัวอย่างที่ถูกต้อง ฝึกปฏิบัติเพื่อสร้างเสริมการคิดสร้างสรรค์จากแบบฝึกกิจกรรม สื่อเอกสารประกอบการฝึกรอบรมโดยมีวิทยากรเป็นผู้ให้ความรู้และให้การชี้แนะใช้เทคนิคกระตุ้น ย้่วย และเสริมแรง สามารถทำให้ผู้รับการฝึกรอบรมเกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้

3.2.4 การเรียนรู้จากการอภิปราย โดยวิทยากรและผู้

เข้ารับการอบรมร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยวิทยากรช่วยชี้แนะประเด็นมุมมองในการปรับปรุงพัฒนาทำให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้

3.2.5 การระดมสมอง เป็นการประชุมกลุ่มย่อย 4-5

คน ทุกคนในกลุ่มได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ทศนคติ อย่างเสรีในกลุ่มย่อยรับและเคารพความคิดเห็นซึ่งกันและกันทำให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดการเรียนรู้และสามารถที่จะพัฒนาตนเองได้

สรุปได้ว่าการอบรมในครั้งนี้ใช้กระบวนการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีอยู่ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นกิจกรรมคณิตคิดสร้างสรรค์ 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ และ 5) ขั้นวัดและประเมินผล โดยใช้กระบวนการในการฝึกอบรมที่สร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ การฟังบรรยาย การลงมือปฏิบัติ การเรียนรู้จากตัวอย่าง การเรียนรู้จากการอภิปราย และการระดมสมอง ผ่านแบบฝึกกิจกรรมรายบุคคลหรือรายกลุ่ม โดยกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรมและจุดประสงค์ เนื้อหาการเรียนรู้ของแต่ละหน่วย ฝึกอบรม

4. การวัดและประเมินผล

4.1 ประเมินผลก่อนการอบรม

4.1.1 ประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนการฝึกอบรม (ใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์)

4.1.2 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการฝึกอบรม (ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

4.2 ประเมินผลระหว่างอบรม

4.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ

4.2.2 ตรวจสอบแบบฝึกกิจกรรม

4.3 ประเมินผลหลังการอบรม

4.3.1 ประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังสิ้นสุดการฝึกอบรม (ใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์) ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับก่อนการฝึกอบรม

4.3.2 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสิ้นสุดการฝึกอบรม (ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับก่อนการฝึกอบรม

4.3.3 ประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมต่อการจัดกิจกรรมการฝึกอบรม (ใช้แบบประเมินความพึงพอใจ)

เกณฑ์การประเมินผล

นักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมที่ผ่านเกณฑ์

การประเมินต้องผ่านเกณฑ์ ต่อไปนี้

- 1) ผู้เข้าอบรมร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้
- 2) ผู้เข้าอบรมส่งแบบฝึกกิจกรรมครบทุกกิจกรรมและครบทุกหน่วยการเรียนรู้
- 3) ผู้เข้าอบรมมีผลการทดสอบหลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม
- 4) ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการฝึกอบรมอยู่ในระดับดีขึ้นไป

ขั้นตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบร่างหลักสูตรฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้จัดทำร่างหลักสูตรฝึกอบรมและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรด้านความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรมโดยมีผลของการดำเนินงาน ดังนี้

2.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของร่างหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน รายละเอียดดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการประเมินความเหมาะสมของร่างหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริม
ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| ข้อ | รายการประเมิน | \bar{X} | S.D. | ระดับความ เหมาะสม | ลำดับ ของค่า เฉลี่ย |
|-----|--|-----------|------|----------------------|---------------------------|
| 1 | วัตถุประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรม โดยประเมินจาก | | | | |
| | 1.1 ความชัดเจนของวัตถุประสงค์หลักสูตรฝึกอบรม | 4.40 | 0.55 | มาก | 2 |
| | 1.2 ความเป็นไปได้ | 4.20 | 0.84 | มาก | 3 |
| | 1.3 ความเหมาะสมกับผู้เข้าอบรม | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด | 1 |
| 2 | เนื้อหาสาระหลักสูตรฝึกอบรม โดยประเมินจาก | | | | |
| | 2.1 เนื้อหาของหลักสูตรในการนำไปใช้ฝึกอบรมให้ บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร | 4.40 | 0.55 | มาก | 2 |
| | 2.2 การจัดลำดับเนื้อหาสาระ | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด | 1 |
| | 2.3 เนื้อหาสาระของหลักสูตรในการนำไปปฏิบัติจริง | 4.20 | 0.84 | มาก | 3 |
| 3 | กิจกรรมการฝึกอบรม โดยประเมินจาก | | | | |
| | 3.1 ความเป็นไปได้อันจะบรรลุวัตถุประสงค์ของ หลักสูตรฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 3 |
| | 3.2 ความเหมาะสมของกิจกรรม | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด | 1 |
| | 3.3 การนำไปสอนหรือฝึกอบรมได้จริง | 4.40 | 0.89 | มาก | 4 |
| | 3.4 ความน่าสนใจของกิจกรรม | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด | 2 |
| 4 | การวัดและประเมินผล โดยประเมินจาก | | | | |
| | 4.1 การตรวจสอบการบรรลุวัตถุประสงค์ของ หลักสูตรฝึกอบรม | 4.40 | 0.55 | มาก | 2 |
| 4 | 4.2 ความเป็นไปได้ในการประเมินผล | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 1 |
| 5 | การประเมินหน่วยการเรียนรู้ | | | | |
| | 5.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การบวก | | | | |
| | 5.1.1 ความชัดเจนของวัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด | 1 |
| | 5.1.2 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด | 1 |
| | 5.1.3 ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ช่วยให้บรรลุ วัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 4 |
| | 5.1.4 ความเหมาะสมของกิจกรรมการฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 4 |
| | 5.1.5 การนำกิจกรรมไปปฏิบัติจริง | 4.60 | 0.89 | มากที่สุด | 4 |

ตาราง 7 (ต่อ)

| ข้อ | รายการประเมิน | \bar{X} | S.D. | ระดับ ความ เหมาะสม | ลำดับ ของค่า เฉลี่ย |
|-----|--|-----------|------|--------------------------|---------------------------|
| | 5.1.6 ความเหมาะสมของสื่อประกอบการฝึกอบรม | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด | 1 |
| | 5.1.7 สื่อประกอบการฝึกอบรมช่วยให้สามารถบรรลุ วัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 4 |
| | 5.1.8 การวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้อ | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 1 |
| | 5.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การลบบ | | | | |
| | 5.2.1 ความชัดเจนของวัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.40 | 0.55 | มาก | 3 |
| | 5.2.2 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 2 |
| | 5.2.3 ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ช่วยให้บรรลุ วัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด | 1 |
| | 5.2.4 ความเหมาะสมของกิจกรรมการฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 2 |
| | 5.2.5 การนำกิจกรรมไปปฏิบัติจริง | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 2 |
| | 5.2.6 ความเหมาะสมของสื่อประกอบการฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 2 |
| | 5.2.7 สื่อประกอบการฝึกอบรมช่วยให้สามารถบรรลุ วัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 2 |
| | 5.2.8 การวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้อ | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 2 |
| | 5.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การคูณ | | | | |
| | 5.3.1 ความชัดเจนของวัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | |
| | 5.3.2 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด | 1 |
| | 5.3.3 ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ช่วยให้บรรลุ วัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.40 | 0.55 | มาก | 4 |
| | 5.3.4 ความเหมาะสมของกิจกรรมการฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 2 |
| | 5.3.5 การนำกิจกรรมไปปฏิบัติจริง | 4.40 | 0.55 | มาก | 4 |
| | 5.3.6 ความเหมาะสมของสื่อประกอบการฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 2 |
| | 5.3.7 สื่อประกอบการฝึกอบรมช่วยให้สามารถบรรลุ วัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.40 | 0.55 | มาก | 4 |
| | 5.3.8 การวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้อ | 4.40 | 0.89 | มาก | 4 |
| | 5.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การหาร | | | | |
| | 5.4.1 ความชัดเจนของวัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 3 |

ตาราง 7 (ต่อ)

| ข้อ | รายการประเมิน | \bar{X} | S.D. | ระดับ ความ เหมาะสม | ลำดับ ของค่า เฉลี่ย |
|-----|--|-------------|-------------|--------------------------|---------------------------|
| | 5.4.2 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 3 |
| | 5.4.3 ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ช่วยให้บรรลุ วัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด | 1 |
| | 5.4.4 ความเหมาะสมของกิจกรรมการฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 3 |
| | 5.4.5 การนำกิจกรรมไปปฏิบัติจริง | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 3 |
| | 5.4.6 ความเหมาะสมของสื่อประกอบการฝึกอบรม | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด | 2 |
| | 5.4.7 สื่อประกอบการฝึกอบรมช่วยให้สามารถบรรลุ วัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 3 |
| | 5.4.8 การวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้ | 4.40 | 0.89 | มาก | 8 |
| | 5.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การบวก ลบ คูณ หารระคน | | | | |
| | 5.5.1 ความชัดเจนของวัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 4 |
| | 5.5.2 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.40 | 0.55 | มากที่สุด | 8 |
| | 5.5.3 ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ช่วยให้บรรลุ วัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 4 |
| | 5.5.4 ความเหมาะสมของกิจกรรมการฝึกอบรม | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด | 1 |
| | 5.5.5 การนำกิจกรรมไปปฏิบัติจริง | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 4 |
| | 5.5.6 ความเหมาะสมของสื่อประกอบการฝึกอบรม | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด | 1 |
| | 5.5.7 สื่อประกอบการฝึกอบรมช่วยให้สามารถบรรลุ วัตถุประสงค์การฝึกอบรม | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 4 |
| | 5.5.8 การวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้ | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด | 1 |
| | ภาพรวม | 4.61 | 0.18 | มากที่สุด | |

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของร่างหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมได้ค่าเฉลี่ย 4.61 แสดงว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมนักเรียนได้

2.2 ผลการประเมินความสอดคล้องของร่างหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน 5 คน รายละเอียดดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการประเมินความสอดคล้องของร่างหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3

| ข้อ | รายการประเมิน | ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง | สรุปผล |
|-----|---|------------------------------|----------|
| 1 | วัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับโครงสร้างของเนื้อหา ฝึกอบรม | 1.00 | สอดคล้อง |
| 2 | วัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับกิจกรรมการฝึกอบรม | 0.80 | สอดคล้อง |
| 3 | วัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับสื่อประกอบการฝึกอบรม | 1.00 | สอดคล้อง |
| 4 | วัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับการวัดและประเมินผล | 1.00 | สอดคล้อง |
| 5 | เนื้อหาสาระวิชาฝึกอบรมกับหน่วยการเรียนรู้ | 1.00 | สอดคล้อง |
| 6 | เนื้อหาสาระของหลักสูตรกับกิจกรรมการฝึกอบรม | 1.00 | สอดคล้อง |
| 7 | เนื้อหาสาระของหลักสูตรกับสื่อการฝึกอบรม | 1.00 | สอดคล้อง |
| 8 | เนื้อหาสาระของหลักสูตรกับการวัดประเมินผล | 0.80 | สอดคล้อง |
| 9 | กิจกรรมการฝึกอบรมกับสื่อการฝึกอบรม | 1.00 | สอดคล้อง |
| 10 | กิจกรรมการฝึกอบรมกับการวัดประเมินผล | 1.00 | สอดคล้อง |
| 11 | สื่อการฝึกอบรมกับการวัดผลประเมินผล | 1.00 | สอดคล้อง |
| 12 | วัตถุประสงค์ในหน่วยการเรียนรู้กับกิจกรรมและ วิธีการฝึกอบรม | 1.00 | สอดคล้อง |
| 13 | วัตถุประสงค์ในหน่วยการเรียนรู้กับสื่อการฝึกอบรม | 1.00 | สอดคล้อง |
| 14 | วัตถุประสงค์ในหน่วยการเรียนรู้กับการวัดผล ประเมินผล | 1.00 | สอดคล้อง |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ข้อ | รายการประเมิน | ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง | สรุปผล |
|-----|--|------------------------------|----------|
| 15 | วัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับวัตถุประสงค์หน่วย การเรียนรู้ที่ 1 การบวกลบ | 1.00 | สอดคล้อง |
| 16 | วัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับวัตถุประสงค์หน่วย การเรียนรู้ที่ 2 การลบ | 1.00 | สอดคล้อง |
| 17 | วัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับวัตถุประสงค์หน่วย การเรียนรู้ที่ 3 การคูณ | 1.00 | สอดคล้อง |
| 18 | วัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับวัตถุประสงค์หน่วย การเรียนรู้ที่ 4 การหาร | 1.00 | สอดคล้อง |
| 19 | วัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับวัตถุประสงค์หน่วย การเรียนรู้ที่ 4 การบวกลบ คูณ หารระคน | 1.00 | สอดคล้อง |
| | เฉลี่ยรวม | 0.92 | สอดคล้อง |

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ร่างหลักสูตร
ฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 5 ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 แสดงว่า ข้อ
คำถามทั้งหมดมีความสอดคล้องเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้

ขั้นตอนที่ 3 ผลการปรับปรุงร่างหลักสูตรฝึกอบรม

ผู้วิจัยนำข้อมูลในการตรวจสอบร่างหลักสูตรฝึกอบรม

จากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 คน มาวิเคราะห์แล้วนำไปปรับปรุงร่างหลักสูตรฝึกอบรมให้สมบูรณ์
ยิ่งขึ้น ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของร่างหลักสูตรฝึกอบรม
เมื่อเทียบกับเกณฑ์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 แสดงว่า หลักสูตรมีความเหมาะสมมาก
ที่สุด ผู้วิจัยให้คงไว้ในหลักสูตรฝึกอบรมและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
2. ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้อง พบว่า ค่าดัชนี

ความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 แสดงว่า มีความสอดคล้องอยู่ในระดับมาก ถือว่าองค์ประกอบร่างหลักสูตรมีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ไม่ต้องทำการปรับปรุง

3. ผู้วิจัยได้ปรับปรุงร่างหลักสูตรฝึกอบรมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมีสาระสำคัญสรุปได้ ดังนี้

3.1 กิจกรรมการฝึกอบรมเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงและได้ปรับเนื้อหาให้ดูง่ายขึ้นไม่ยากจนเกินไป และเหมาะสมกับวัยของผู้เข้าอบรม

3.2 ระยะเวลาในการทำกิจกรรมฝึกอบรมได้มีการปรับเวลาให้เหมาะสมในแต่ละกิจกรรมเพื่อความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมและความครบถ้วนของเนื้อหาเพื่อการฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 4 ผลการจัดทำคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม

ผู้วิจัยนำข้อมูลในการตรวจสอบร่างหลักสูตรฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 คน มาวิเคราะห์แล้วนำไปปรับปรุงร่างหลักสูตรฝึกอบรมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นพร้อมทั้งจัดทำคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ระยะที่ 3 ผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม

การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมนำเสนอผล ดังนี้

ผลการนำหลักสูตรฝึกอบรมไปใช้ตามแผนการทดลอง

เป็นการนำหลักสูตรฝึกอบรมที่ได้นำไปใช้ตามแผนการทดลองโดยใช้รูปแบบ The One-Group Pre Test-Post Test Design กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว แต่ถูกวัดหรือถูกสังเกตทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนบ้านขาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 ปีการศึกษา 2561 ใช้วิธีเลือกแบบสุ่มโดยการจับสลาก มีรายละเอียด ดังตาราง 9

ตาราง 9 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง

| ข้อมูลทั่วไป | จำนวน | ร้อยละ |
|--------------|-------|--------|
| 1. เพศ | | |
| 1.1 ชาย | 14 | 40.00 |
| 1.2 หญิง | 21 | 60.00 |
| รวม | 35 | 100 |
| 2. อายุ | | |
| 2.1 11 ปี | 30 | 85.71 |
| 2.2 12 ปี | 5 | 14.29 |
| รวม | 35 | 100 |

จากตาราง 9 สรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 35 คน เป็นเพศชาย จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และเพศหญิง จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 60 โดยมี อายุ 11 ปี จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 และมีอายุ 12 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็น ร้อยละ 14.29

1.1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยการทดสอบค่า (t-test for Dependent Sample) ปรากฏผล ดังตาราง 10

ตาราง 10 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังการฝึกอบรมเพื่อเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกแต่ละด้านและโดยรวม

| ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ | การทดลอง | n | \bar{X} | S.D. | t |
|--------------------------------|-------------|----|-----------|-------|---------|
| คิดคล่องแคล่ว | ก่อนฝึกอบรม | 35 | 96.43 | 35.94 | 27.69** |
| | หลังฝึกอบรม | 35 | 122.54 | 39.21 | |
| คิดยืดหยุ่น | ก่อนฝึกอบรม | 35 | 33.91 | 10.35 | 21.07** |
| | หลังฝึกอบรม | 35 | 42.40 | 11.37 | |
| คิดริเริ่ม | ก่อนฝึกอบรม | 35 | 15.94 | 5.14 | 25.50** |
| | หลังฝึกอบรม | 35 | 22.91 | 3.85 | |
| คิดสร้างสรรค์รวมทั้ง 3 ด้าน | ก่อนฝึกอบรม | 35 | 146.29 | 51.15 | 38.48** |
| | หลังฝึกอบรม | 35 | 187.86 | 53.97 | |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_{.01, 34} = 2.44$)

จากตาราง 10 พบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้ง 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม จากการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนอบรมได้คะแนนรวมเฉลี่ยทั้ง 3 ด้าน 146.29 และหลังอบรมได้คะแนนรวมเฉลี่ยทั้ง 3 ด้าน 187.86 แสดงว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังการฝึกอบรม
ปรากฏผล ดังตาราง 11

ตาราง 11 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการฝึกอบรมหลักสูตร
เพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

| ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน | n | คะแนน เต็ม | \bar{X} | S.D. | t |
|---------------------------|----|---------------|-----------|------|---------|
| ก่อนฝึกอบรม | 35 | 30 | 17.51 | 5.30 | 18.89** |
| หลังฝึกอบรม | 35 | 30 | 23.40 | 3.89 | |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_{.01, 34} = 2.44$)

จากตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิด
สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนอบรมได้คะแนนเฉลี่ย 17.51 หลังอบรมได้คะแนนเฉลี่ย
23.40 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร
ฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผล ดังตาราง 12

ตาราง 12 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิด
สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| ข้อ | รายการประเมิน | \bar{X} | S.D. | การแปล ความหมาย | ลำดับที่ ค่าเฉลี่ย |
|-----|----------------------------|-----------|------|--------------------|-----------------------|
| 1 | ด้านสถานที่/ระยะเวลา | 4.84 | 0.14 | มากที่สุด | 3 |
| 2 | ด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร | 4.84 | 0.09 | มากที่สุด | 3 |
| 3 | ด้านการนำความรู้ไปใช้ | 4.80 | 0.06 | มากที่สุด | 6 |
| 4 | ด้านวิทยากร | 4.55 | 0.11 | มากที่สุด | 7 |
| 5 | ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ | 4.81 | 0.10 | มากที่สุด | 5 |

ตาราง 12 (ต่อ)

| ข้อ | รายการประเมิน | \bar{X} | S.D. | การแปล ความหมาย | ลำดับที่ ค่าเฉลี่ย |
|-----|--------------------------|-----------|------|--------------------|-----------------------|
| 6 | ด้านสื่อประกอบการฝึกอบรม | 4.86 | 0.04 | มากที่สุด | 1 |
| 7 | ด้านการวัดและประเมินผล | 4.85 | 0.06 | มากที่สุด | 2 |
| | ค่าเฉลี่ยรวม | 4.79 | 0.03 | มากที่สุด | |

จากตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมได้ค่าเฉลี่ย 4.79 อยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ 1) ด้านสื่อประกอบการฝึกอบรมได้ค่าเฉลี่ย 4.86 2) ด้านการวัดและประเมินผลได้ค่าเฉลี่ย 4.85 และลำดับที่ 3) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากัน คือ ด้านสถานที่/ระยะเวลา และด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตรโดยได้ค่าเฉลี่ย 4.84

ระยะที่ 4 ผลการปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรม

การดำเนินการในขั้นตอนการปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้นำหลักคิดของไทเลอร์ (Tyler, 1989, p.74) มาเป็นแนวทางในการประเมินคือ การเปรียบเทียบพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้หลักสูตรฝึกอบรมที่มีความสมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้หลังจากการนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการ ดังนี้

1. ประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยนำผลจากการทดลองในระยะที่ 3 มาแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้หลักสูตรฝึกอบรมมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นพบว่า จากการนำกระบวนการฝึกอบรม ซึ่งมี 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นกิจกรรมคณิตคิดสร้างสรรค์ 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ และ 5) ขั้นวัดและประเมินผล ในการทดลองพบว่า หลักสูตรฝึกอบรมมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

1.1 ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 ด้านความพึงพอใจ สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. การแก้ไขและปรับปรุงหลักสูตร หลังการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ ผู้วิจัยนำปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไขในรายละเอียดต่างๆ จากข้อเสนอแนะข้างต้น ผู้วิจัยเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมร่วมเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม และได้ติดตามการจัดกิจกรรมทุกขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง และจากข้อเสนอแนะของวิทยากรและปัญหาที่พบขณะดำเนินงาน เพื่อให้หลักสูตรฝึกอบรม มีความสมบูรณ์ขึ้น จึงปรับกิจกรรมการเรียนรู้บางกิจกรรมให้มีเนื้อหาที่ง่ายขึ้น โดยเน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงและสามารถปฏิบัติได้จริงรวมทั้งมีการปรับเวลาเพื่อความเหมาะสมของการทำกิจกรรมฝึกอบรม