

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 โดยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยการทำเนิงานมี 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสมรรถนะด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะของครูผู้สอนในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อสังเคราะห์เป็นกรอบสมรรถนะและตัวบ่งชี้ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย และศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของกรอบสมรรถนะและตัวบ่งชี้

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาสภาพที่มีอยู่จริง สภาพที่คาดหวัง และความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับสมรรถนะและตัวบ่งชี้ ด้านการจัดดำเนินถึงสภาพปัญหาและความต้องการของครูมากขึ้นประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพที่มีอยู่จริง สภาพที่คาดหวังของครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1

ระยะที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิด หลักการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะ การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม และองค์ประกอบหลักสูตรจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แนวคิดการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ และแนวคิดการนิเทศแบบชี้แนะ

ขั้นตอนที่ 2 ยกร่างหลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม เสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพของร่างหลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนที่ 4 ทดลองใช้ร่างหลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม โดยนำหลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ไปทดลองใช้กับครูปฐมวัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน เพื่อศึกษาและพัฒนาความชัดเจนของเนื้อหา ภาษา ลำดับการนำเสนอ ความต่อเนื่องของกระบวนการกิจกรรมการฝึกอบรม ความเหมาะสมของเวลา สื่อที่ใช้ประกอบการนำเสนอของวิทยากร และประเด็นอื่น ๆ ตามข้อเสนอแนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรม และนำไปปรับปรุงแก้ไข

ระยะที่ 3 การทดลองและศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เตรียมการก่อนการทดลองหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการทดลองหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 โดยใช้รูปแบบ

การทดลองแบบกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design)

ขั้นตอนที่ 3 คือศึกษาผลการทดลองหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากลนคร เขต 1 โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในประเด็น ดังนี้

### 1. ศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 เปรียบเทียบสมรรถนะด้านความรู้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย ก่อนและหลังการฝึกอบรม

1.2 ศึกษาสมรรถนะด้านทักษะในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย หลังการฝึกอบรม

1.3 ศึกษาสมรรถนะด้านคุณลักษณะในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย หลังการฝึกอบรม

1.4 ศึกษาความพึงพอใจของครูต่อการใช้หลักสูตรฝึกอบรม

2. ศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพถึงผลการพัฒนาสมรรถนะของครูปฐมวัย โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ครูกลุ่มเป้าหมายในกิจกรรมฝึกอบรมและกิจกรรมนิเทศแบบชี้แนะ และสัมภาษณ์ผู้เรียน โดยเลือกจากโรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดใหญ่ อย่างละ 1 โรงเรียน

### 3. ปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรม

งานวิจัยนี้มีรายละเอียดของแต่ละระยะและขั้นตอนดังต่อไปนี้

**ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดประสบการณ์  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1**

การดำเนินการในระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 2 ขั้นตอน  
ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาสมรรถนะด้านการจัดประสบการณ์  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน  
สำหรับครูปฐมวัย ดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการศึกษาศมรรถนะจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง  
สมรรถนะของครูผู้สอนในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้  
โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อกำหนดเป็นกรอบสมรรถนะของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน ประกอบด้วย สมรรถนะ 3 ด้าน 10 สมรรถนะ  
ได้แก่ ด้านความรู้ จำนวน 5 สมรรถนะ ด้านทักษะ จำนวน 2 สมรรถนะ และด้านคุณลักษณะ  
จำนวน 3 สมรรถนะ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 สมรรถนะด้านความรู้ ได้แก่ 1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการ  
จัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย 2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการ  
เรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน 3) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสื่อ แหล่งเรียนรู้และ  
สภาพแวดล้อมในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมอง  
เป็นฐาน 4) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินพัฒนาการของเด็กปฐมวัย  
และ 5) มีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน

1.2 สมรรถนะด้านทักษะ ได้แก่ 1) สามารถจัดทำแผนการจัด  
ประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน และ 2) สามารถ  
นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานไป  
พัฒนาเด็กปฐมวัย

1.3 สมรรถนะด้านคุณลักษณะ ได้แก่ 1) มีเจตคติที่ดีต่อการจัด  
 ประสพการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน 2) มีความมุ่งมั่น  
 ในการพัฒนาผู้เรียนในการจัดประสพการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้  
 สมองเป็นฐาน และ 3) มีความคิดสร้างสรรค์ในการจัดประสพการณ์การเรียนรู้  
 วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน

2. ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยนำกรอบ  
 สมรรถนะทั้ง 10 สมรรถนะ ที่ได้จากการศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง  
 มาเป็นกรอบการสัมภาษณ์เพื่อหาสมรรถนะและตัวบ่งชี้ด้านการจัดประสพการณ์การเรียนรู้  
 วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มี  
 คุณสมบัติดังนี้ (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญปรากฏในภาคผนวก ก หน้า 435)

2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดประสพการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
 ระดับปฐมวัย จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นผู้สอนที่เกี่ยวข้องหรือมีประสพการณ์ในการจัด  
 ประสพการณ์การเรียนรู้ระดับปฐมวัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ  
 เทคโนโลยี (สสวท.) และยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย

2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนระดับปฐมวัย จำนวน 2 คน  
 ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนในระดับอุดมศึกษาที่มีประสพการณ์  
 ด้านหลักสูตรการสอนปฐมวัยไม่น้อยกว่า 10 ปี และยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย

2.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดประสพการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
 ระดับปฐมวัยในสถานศึกษา จำนวน 1 คน ซึ่งมีประสพการณ์การสอนระดับปฐมวัย  
 ไม่น้อยกว่า 10 ปี และยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย

2.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำหลักสูตรการจัดประสพการณ์การเรียนรู้  
 วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นศึกษานิเทศก์  
 ที่มีประสพการณ์ในการจัดทำหลักสูตรการจัดประสพการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
 ระดับปฐมวัยตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานไม่น้อยกว่า 10 ปี และยินดีให้ความร่วมมือ  
 ในการวิจัย

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** คือ แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง  
 เกี่ยวกับสมรรถนะและตัวบ่งชี้ด้านการจัดประสพการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ  
 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย จำนวน 1 ฉบับ

### การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

โดยผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้ ศึกษาเอกสารแนวคิดการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง กำหนดประเด็นการสัมภาษณ์ตามกรอบสมรรถนะที่สังเคราะห์ได้จากเอกสาร ตำรา (ตามรายละเอียดในข้อที่ 1.1-1.3) สร้างเป็นแบบสัมภาษณ์ และนำแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างไปเสนอบริการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและแก้ไข เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยประสานงานกับสำนักงาน

บัณฑิตวิทยาลัย เพื่อจัดทำหนังสือราชการของความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อสัมภาษณ์ ให้ได้กรอบสมรรถนะและตัวบ่งชี้ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน สำหรับครูปฐมวัย และนัดหมายผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (คณะผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากข้อ 2 โดยรายชื่อผู้เชี่ยวชาญปรากฏในภาคผนวก ก หน้า 435)

### การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร ตำรา

แนวคิดทฤษฎี งานวิจัย มากำหนดเป็นกรอบสมรรถนะด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย จากนั้นดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึก (In Depth) โดยผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นที่ตรงกันว่าสมรรถนะควรครอบคลุมตาม กรอบสมรรถนะทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ จำนวน 10 สมรรถนะ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ ไม่ได้เพิ่มเติมสมรรถนะ แต่ให้รายละเอียดตัวบ่งชี้ของสมรรถนะแต่ละสมรรถนะ โดยผู้วิจัย ได้นำผลการสัมภาษณ์สรุปออกมาเป็นสมรรถนะและตัวบ่งชี้ ดังนี้ ด้านความรู้มีสมรรถนะ 5 สมรรถนะ 25 ตัวบ่งชี้ ด้านทักษะมี 2 สมรรถนะ 4 ตัวบ่งชี้ ด้านคุณลักษณะมี 3 สมรรถนะ 6 ตัวบ่งชี้ จากนั้นผู้วิจัยได้นำกรอบสมรรถนะและตัวบ่งชี้ที่ได้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ได้พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ปรับเปลี่ยน ภาษาในข้อที่ซ้ำซ้อนและกระชับ เช่น สมรรถนะด้านทักษะ ตัวบ่งชี้ในการออกแบบจัดทำ แผนการจัดประสบการณ์ ปรับเป็นการจัดทำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ จากนั้น สรุปกรอบสมรรถนะและตัวบ่งชี้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด การใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

### 3. ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับกรอบสมรรถนะและตัวบ่งชี้

ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับ ครูปฐมวัย โดยนำกรอบสมรรถนะและตัวบ่งชี้ที่ได้จากข้อ 1 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมิน ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ดังนี้

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** คือ แบบสอบถามประเมินความเหมาะสม และเป็นไปได้เกี่ยวกับกรอบสมรรถนะและตัวบ่งชี้ ด้านประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย จำนวน 1 ฉบับ

**การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**  
โดยผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. สร้างและศึกษาเอกสาร แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินกรอบสมรรถนะด้านประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย ที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้นในขั้นตอนที่ 1
2. กำหนดกรอบโครงสร้างและประเด็นความคิดเห็นเกี่ยวกับกรอบสมรรถนะและตัวบ่งชี้ ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย ซึ่งเป็นแบบสอบถาม มาตรฐานวัดประมาณค่า 5 ระดับ และชนิดปลายเปิด ในประเด็น ดังนี้ ตอนที่ 1 ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของกรอบสมรรถนะและตัวบ่งชี้ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย มีระดับความคิดเห็น 5 ระดับ และตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ
3. นำร่างแบบประเมินดังกล่าวเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและแก้ไขเบื้องต้น
4. นำร่างแบบประเมินที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อคณะผู้เชี่ยวชาญ (รายชื่อคณะผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ปรากฏในภาคผนวก ก หน้า 439) พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ปรับเปลี่ยนภาษาในข้อที่ซ้ำซ้อน ปรับสำนวนภาษาให้กระชับ และจัดหมวดหมู่ของสมรรถนะและตัวบ่งชี้ จากนั้นเลือกผลการประเมินในรายประเด็นสมรรถนะจากข้อที่มีค่า IOC รายข้อ อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 (ภาคผนวก จ หน้า 629-630) และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง ได้แก่ การจัดหมวดหมู่ของสมรรถนะและตัวบ่งชี้ การใช้ภาษาคำที่ให้ความหมายที่ชัดเจน
5. ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และจัดทำเป็นแบบประเมินฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** โดยผู้วิจัยประสานงานกับสำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อจัดทำหนังสือราชการของความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของกรอบสมรรถนะและตัวบ่งชี้ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปทุมวัย และนัดหมายผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน โดยมีคุณสมบัติดังนี้ (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญปรากฏ ในภาคผนวก ก หน้า 436)

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ระดับอุดมศึกษา จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนในสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน และ/หรือการศึกษาปทุมวัย มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป และยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ระดับปทุมวัย จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักวิชาการของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ อย่างน้อย 5 ปี ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป และยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย การวัดและประเมินผล จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นศึกษานิเทศก์ หรือครูผู้สอนด้านการวิจัยและประเมินผลระดับอุดมศึกษา ที่มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป และยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการศึกษาตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นศึกษานิเทศก์ผู้มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป และยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย
5. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานระดับปทุมวัย จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นครูผู้สอนในสถานศึกษาที่มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป และยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย

**การวิเคราะห์ข้อมูล** ผู้วิจัยนำข้อมูลคะแนนระดับคุณภาพที่เก็บรวบรวมได้จากการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับกรอบสมรรถนะและตัวบ่งชี้ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปทุมวัย มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์น้ำหนักของคะแนนที่กำหนดไว้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 121) ดังนี้



- 5 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้มากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้มาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้น้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้น้อยที่สุด

นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แปลความ โดยพิจารณาตามเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 121) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้อีกมาก  
ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้อีกปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้อีกน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้อีกน้อยที่สุด

ผลจากการประเมินโดยคณะผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ปรากฏรายละเอียดในบทที่ 4 (ตาราง 7 หน้า 322) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 คนยังให้ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมมาปรับข้อความของตัวบ่งชี้ให้สื่อความหมายได้ชัดเจน ดังนี้ ควรปรับภาษาให้สื่อความหมายได้ตรงประเด็นและชัดเจน เช่น ปรับคำว่า “ขอขยาย” เป็น “วิธีการ” และปรับ “อธิบายประเภทของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย” ปรับเป็น “อธิบายประเภทของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เช่น แบบการศึกษานอกสถานที่ แบบสืบเสาะ แบบการทำสวนปลูกพืช และแบบผสมผสาน” ให้ใช้คำว่า “วิเคราะห์” และ “สังเคราะห์” แทนคำว่า อธิบายในบางตัวบ่งชี้ การขยายข้อความให้ครอบคลุมเนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงเพื่อให้ได้สมรรถนะและตัวบ่งชี้ที่สื่อความหมายสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

**ขั้นตอนที่ 2** ศึกษาสภาพที่มีอยู่จริง สภาพที่คาดหวังและความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับสมรรถนะและตัวบ่งชี้ ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย โดยดำเนินการ ดังนี้

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

**ประชากร** คือ ครูที่สอนในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 จำนวน 190 คน

**กลุ่มตัวอย่าง** คือ ครูที่สอนในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 จำนวน 127 คน ตามตาราง Krejcie, R.V. & Morgan, D.W. (1970, n.d. อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 43) ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) ดังนี้

1. กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของ Krejcie, R.V. & Morgan, D.W. ระบุจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 127 คน
2. กำหนดโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ออกเป็นกลุ่มย่อย จำแนกตามอำเภอ เป็นกลุ่มย่อยลักษณะแบบกลุ่ม (Cluster) มีจำนวน 7 อำเภอ ได้แก่ เมืองสกลนคร เต่างอย โคกศรีสุพรรณ โพนนาแก้ว กุสุมาลย์ ภูพาน กุดบาก
3. แบ่งโรงเรียนในแต่ละอำเภอที่ได้จากข้อ 2 ตามขนาดของโรงเรียน คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ ขนาดใหญ่พิเศษ ซึ่งมีลักษณะเป็นชั้นภูมิ (Stratified) ขนาดโรงเรียนกำหนดตามสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2560, ออนไลน์)
4. ใช้โรงเรียนที่ได้จากข้อ 2 เป็นหน่วยตัวอย่าง (Sampling Unit) แล้วทำการสุ่มให้กระจายไปตามอำเภอ และขนาดของโรงเรียนตามสัดส่วน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) และสุ่มอย่างง่ายกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนละ 1 คน ได้ครูกลุ่มตัวอย่างเป็น จำนวน 127 คน

รายละเอียดของประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา  
ข้อมูลพื้นฐาน ปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 จำนวนประชากร และกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามอำเภอและขนาดโรงเรียน

อำเภอ	โรงเรียนประชากร					กลุ่มตัวอย่าง (คน)				
	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ขนาดใหญ่พิเศษ	รวม	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่	ขนาดใหญ่พิเศษ	รวม
โพธิ์นาแก้ว	5	14	1		20	3	10	1		14
โคกศรีสุพรรณ	8	8	2		18	6	6	1		13
เมืองสกลนคร	24	25	9	2	60	17	18	7	2	44
กุตุบาก	2	8	4		14	1	6	3		10
กุสุมาลย์	8	12	5		25	6	9	4		19
เต่างอย	10	7	4		21	8	5	2		15
ภูพาน	5	8	3		16	4	6	2		12
รวม	63	82	28	2	174	45	60	20	2	127

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** คือ แบบสอบถามสภาพที่มีอยู่จริงและสภาพที่คาดหวังเกี่ยวกับสมรรถนะและตัวบ่งชี้ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย จำนวน 1 ฉบับ

**การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบสอบถามเพื่อให้เป็นเครื่องมือในการสำรวจความคิดเห็น สภาพที่มีอยู่จริง และสภาพที่คาดหวังเกี่ยวกับสมรรถนะและตัวบ่งชี้ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย โดยดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาแนวทางการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. นำข้อมูลที่ได้มากำหนดโครงสร้าง และประเด็นในการสอบถามสภาพที่มีอยู่จริงและสภาพที่คาดหวังเกี่ยวกับสมรรถนะและตัวบ่งชี้ ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย ซึ่งเป็นมาตรฐานวัดประมาณค่า 5 ระดับ และชนิดปลายเปิด โดยกำหนดเป็น 3 ตอน ดังนี้
  - 2.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลสภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List)

2.2 ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพที่มีอยู่จริงและสภาพที่คาดหวังเกี่ยวกับสมรรถนะและตัวบ่งชี้ ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย ซึ่งเป็นมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ แยกเป็น 2 ประเด็น คือ สภาพที่มีอยู่จริงและสภาพที่คาดหวัง

2.3 ส่วนท้ายของแบบสอบถามมีช่องว่างไว้ให้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับสภาพที่มีอยู่จริงและสภาพที่คาดหวังเกี่ยวกับสมรรถนะและตัวบ่งชี้ ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย

3. นำร่างแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอบรรณานุกรณที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงและแก้ไขในเบื้องต้น

4. นำร่างแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือคณะเดิม (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญปรากฏในภาคผนวก ก หน้า 439) พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าความสอดคล้องของสมรรถนะและตัวบ่งชี้ การเรียงลำดับความสำคัญและปรับภาษาในข้อที่ซ้ำซ้อน ปรับสำนวนภาษาให้กระชับ ซึ่งค่า IOC ที่สามารถนำไปใช้ได้ควรอยู่ระหว่าง 0.60–1.00 ผลจากการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ทุกข้อสมรรถนะและตัวบ่งชี้มีค่า IOC รายข้ออยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80–1.00 (ภาคผนวก จ หน้า 631–632)

5. นำแบบสอบถามที่ได้จากข้อ 4 ไปทดลองใช้ (Try out) กับครูผู้สอนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายในการทดลอง จำนวน 50 คน แล้วนำมาคำนวณค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) วิเคราะห์โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อกระทงแต่ละข้อกับผลรวมของข้อกระทงอื่นทั้งหมด (Corrected Item–Total Correlation) จากนั้นหาค่าความเชื่อมั่น ( $R_{tt}$ ) ของแบบสอบถามโดยใช้สูตรของครอนบาค ( $\alpha$ -Coefficient) ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามแยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็น “สภาพที่มีอยู่จริง” และส่วนที่เป็น “สภาพที่คาดหวัง” โดยมีค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ปรากฏผล ดังนี้

5.1 แบบสอบถามสภาพที่มีอยู่จริง พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่า หรือเท่ากับ 0.233 ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์วิกฤต (Critical) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2551, หน้า 176) และมีค่าความเชื่อมั่น ( $R_{tt}$ ) ของแบบสอบถามเท่ากับ 0.93 (ภาคผนวก จ หน้า 648–649)

5.2 แบบสอบถามสภาพที่คาดหวัง พบว่ามีค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) เพราะมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าวมากกว่า หรือเท่ากับ 0.233 ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์วิกฤต (Critical) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2551, หน้า 176) และมีค่าความเชื่อมั่น ( $R_{tt}$ ) ของแบบสอบถามเท่ากับ 0.96 (ภาคผนวก จ หน้า 649-650)

6. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และจัดทำเป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยประสานงานบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อจัดทำหนังสือราชการขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเกี่ยวกับสภาพที่มีอยู่จริง และสภาพที่คาดหวังเกี่ยวกับสมรรถนะด้านการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย และส่งแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 127 คน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการส่งทางไปรษณีย์ และให้ส่งให้คืนทางไปรษณีย์

**การวิเคราะห์ข้อมูล** ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถาม ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม
2. วิเคราะห์ “สภาพที่มีอยู่จริง” และ “สภาพที่คาดหวัง” โดยผู้วิจัยนำข้อมูลคะแนนระดับคุณภาพที่เก็บรวบรวมได้จากการวิเคราะห์สภาพที่มีอยู่จริงและสภาพที่คาดหวังเกี่ยวกับสมรรถนะด้านการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์น้ำหนักของคะแนนที่กำหนดไว้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 121)

5 หมายถึง มีสภาพที่มีอยู่จริง/สภาพที่คาดหวัง ระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีสภาพที่มีอยู่จริง/สภาพที่คาดหวัง ระดับมาก

3 หมายถึง มีสภาพที่มีอยู่จริง/สภาพที่คาดหวัง ระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีสภาพที่มีอยู่จริง/สภาพที่คาดหวัง ระดับน้อย

1 หมายถึง มีสภาพที่มีอยู่จริง/สภาพที่คาดหวัง ระดับน้อยที่สุด

นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แปลความโดยพิจารณาตามเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 121) ดังนี้

ในระดับมากที่สุด	ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีสภาพที่มีอยู่จริง/สภาพที่คาดหวัง
ในระดับมาก	ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีสภาพที่มีอยู่จริง/สภาพที่คาดหวัง
ในระดับปานกลาง	ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีสภาพที่มีอยู่จริง/สภาพที่คาดหวัง
ในระดับน้อย	ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีสภาพที่มีอยู่จริง/สภาพที่คาดหวัง
ในระดับน้อยที่สุด	ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีสภาพที่มีอยู่จริง/สภาพที่คาดหวัง

3. วิเคราะห์ “ความต้องการจำเป็น” ในการพัฒนาสมรรถนะของครูพลุมวัยด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน โดยหาดัชนีความต้องการจำเป็นแบบสมบูรณ์ (Modified Priority Needs Index:  $PNI_{modified}$ ) (สุวิมล ว่องวานิช, 2550, หน้า 279) ซึ่งเป็นค่าที่คำนวณจากการเอา “ค่าเฉลี่ยสภาพที่คาดหวัง” ลบด้วย “ค่าเฉลี่ยสภาพที่มีอยู่จริง” จากนั้นหารด้วย “ค่าเฉลี่ยสภาพที่มีอยู่จริง” ดังสูตร

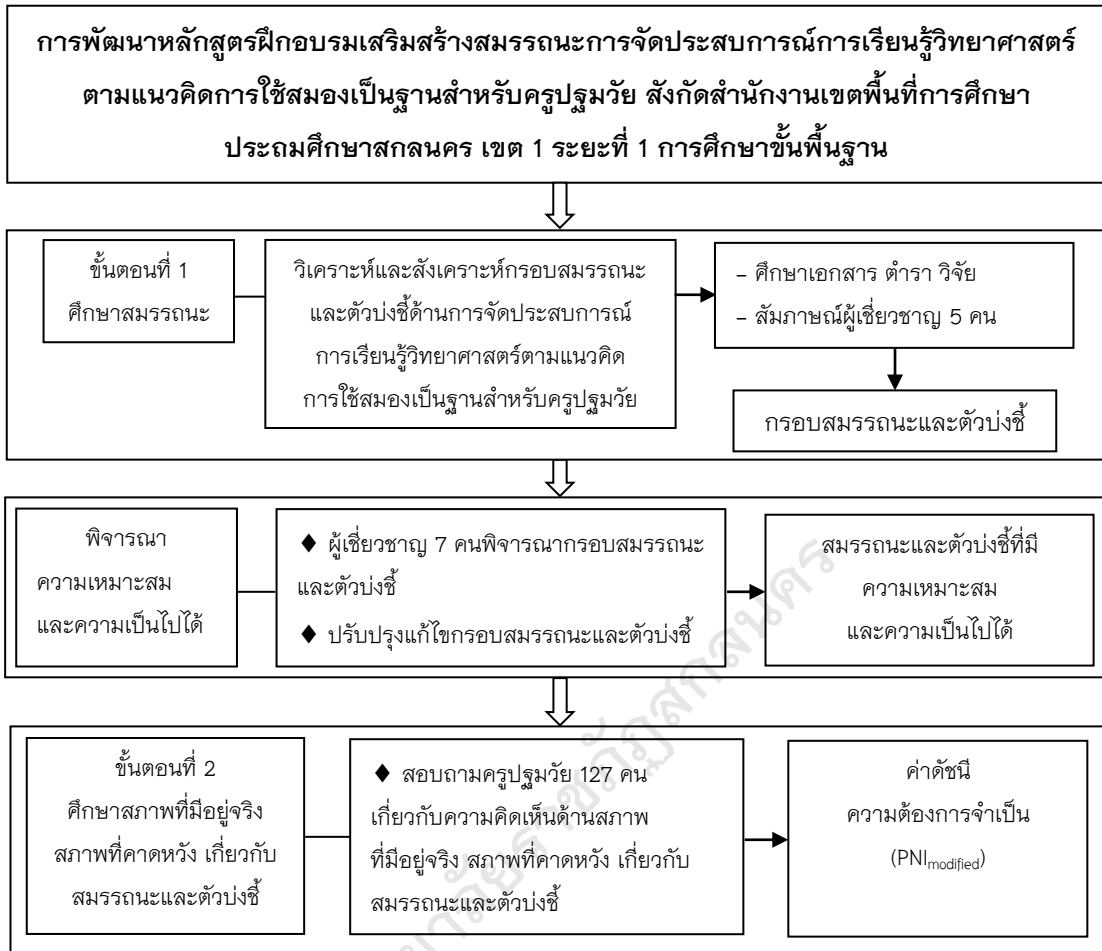
$$PNI_{modified} = (I - D)/D$$

เมื่อ  $PNI_{modified}$  หมายถึง ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น  
 $I$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนสภาพที่ควรจะเป็น หรือสภาพที่คาดหวัง  
 $D$  หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนสภาพที่มีอยู่จริง  
 $PNI_{modified}$  มีค่าเป็น + หมายถึง มีความต้องการจำเป็นในการดำเนินการ เพราะสิ่งที่เป็นปัจจุบันยังอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าสิ่งที่ต้องการจะให้เป็น  
 $PNI_{modified}$  มีค่าเป็น 0 หมายถึง ไม่มีความต้องการจำเป็นในการดำเนินการ สิ่งที่เป็นอยู่ในปัจจุบันกับสิ่งที่ต้องการจะให้เป็นมีค่าเท่ากัน  
 $PNI_{modified}$  มีค่าเป็น - หมายถึง ไม่ต้องดำเนินการ เพราะสิ่งที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน อยู่ในระดับที่ดีมากกว่าสิ่งที่ต้องการจะให้เป็น

จากสูตรการหาดัชนีความต้องการจำเป็น  $PNI_{\text{modified}}$  ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่าค่า  $PNI_{\text{modified}}$  เป็นได้ทั้งบวกและลบ หรือศูนย์ โดยที่ค่าบวกนั้นแสดงว่า สภาพที่มีอยู่จริงในปัจจุบัน มีน้อยกว่า สภาพที่คาดหวัง (เกิดปัญหา) เช่น ถ้า  $PNI_{\text{modified}} = 0.25$  หรือร้อยละ 25 แปลว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงในเชิงพัฒนาจากสภาพที่มีอยู่จริงในปัจจุบัน ไปยังสภาพที่คาดหวังมีค่าเท่ากับ 0.25 หรือร้อยละ 25 ดังนั้น ถ้าค่า  $PNI_{\text{modified}}$  ที่เป็นค่าบวก ยิ่งมากเท่าไร ยิ่งแสดงให้เห็นว่า มีความต้องการจำเป็นที่จะต้องได้รับการพัฒนามากขึ้น เพื่อให้ไปสู่สภาพที่คาดหวังไว้ และค่า  $PNI_{\text{modified}}$  ต่าง ๆ ที่คำนวณได้ในแต่ละประเด็นที่ ทำการศึกษา สามารถเปรียบเทียบกันได้ ดังนั้นจึงสามารถจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นได้

4. จัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น จากนั้นคัดเลือก “ตัวบ่งชี้” หรือ “สมรรถนะ” ที่มีค่า  $PNI_{\text{modified}}$  ตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป (สุวิมล ว่องวานิช, 2550, หน้า 279) ซึ่งเป็นค่าบ่งบอกว่า มีสภาพปัญหาค่อนข้างสูง อันเนื่องมาจากสภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันเกี่ยวกับสมรรถนะของครูปฐมวัยในตัวบ่งชี้ นั้น ๆ ไม่ถึงเกณฑ์ตามสภาพที่คาดหวังไว้ สำหรับนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป ซึ่งผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น พบว่า ทุกสมรรถนะและทุกตัวบ่งชี้มี  $PNI_{\text{modified}}$  มากกว่า 0.30 ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทุกสมรรถนะและทุกตัวบ่งชี้ (รายละเอียดแสดงไว้ในบทที่ 4)

กระบวนการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะที่ 1 ในการศึกษาข้อมูล พื้นฐานเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้ สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศกนคร เขต 1 ผู้วิจัยได้สรุปเป็นแผนภูมิดังภาพประกอบ 27



ภาพประกอบ 27 กระบวนการวิจัยและการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม  
ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลขั้นพื้นฐาน

**ระยะที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะ  
การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมอง  
เป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
ประถมศึกษาสกลนคร เขต 1**

ผู้วิจัยนำข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากระยะที่ 1 มากำหนดเป็นร่างหลักสูตร  
และเอกสารประกอบหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงาน  
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้



**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดหลักการของการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะ การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม และองค์ประกอบหลักสูตรฝึกอบรมจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำแนวคิดที่ได้มาสังเคราะห์เป็นกรอบการกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรจำนวน 8 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ความเป็นมา 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมาย 4) สมรรถนะสำคัญ 5) โครงสร้างเนื้อหา 6) กิจกรรมการฝึกอบรม 7) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 8) การวัดผลประเมินผล

2. ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ การนิเทศการศึกษาแบบชี้แนะ และกิจกรรมฝึกอบรมที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ใช้กิจกรรมกลุ่มการเสริมสร้างกำลังใจแก่ผู้เข้าอบรมตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่

**ขั้นตอนที่ 2** ยกร่างหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ร่างหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร สมรรถนะและตัวบ่งชี้ที่ต้องพัฒนาขึ้น ข้อมูลปัญหาและความต้องการสมรรถนะ แนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน การนิเทศการศึกษาโดยใช้การชี้แนะ รวบรวมสาระสำคัญของแต่ละแนวคิดมาพิจารณาในสาระที่สอดคล้องกัน คล้ายคลึงกันหรืออยู่ในประเด็นเดียวกัน แล้วเชื่อมโยงผสานเป็นกลุ่มเดียวกัน และตั้งเป็นประเด็นใหม่ที่ครอบคลุมสาระที่นำมาเชื่อมโยงกัน ส่วนสาระสำคัญที่แตกต่างกันไม่สามารถเชื่อมโยงผสมผสานกับสาระอื่นได้นั้นนำมาสังเคราะห์กำหนดเป็นประเด็นใหม่ แล้วนำประเด็นที่สังเคราะห์ได้ทั้งหมดมาจัดเรียงและสรุปเป็นองค์ประกอบของหลักสูตรฝึกอบรม

2. กำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรฝึกอบรม ประกอบด้วย องค์ประกอบสำคัญ 8 ประการ ดังนี้

2.1 ความเป็นมาของหลักสูตร โดยการศึกษาแนวคิดจากเอกสาร ตำรา นโยบาย หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย ผลการดำเนินงานการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ในระดับปฐมวัย และผลการนิเทศติดตามการจัดการเรียนรู้ มาเชื่อมโยงเหตุผลและความจำเป็นในการพัฒนาเสริมสร้างสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด การใช้สมองเป็นฐาน ให้ครูผู้สอนสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 หลักการของหลักสูตร สังเคราะห์หลักการของการพัฒนาหลักสูตร สมรรถนะ การฝึกอบรม การนิเทศการศึกษาแบบชี้แนะ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยผสมผสานกับแนวคิดการใช้สมอง เป็นฐาน กำหนดเป็นหลักการของหลักสูตรฝึกอบรม

2.3 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยนำสาระสำคัญของหลักการ ของหลักสูตรฝึกอบรม และนำผลการศึกษาปัญหาและความต้องการสมรรถนะ การจัดการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน เชื่อมโยงกับผลที่คาดว่าจะเกิดกับครูปฐมวัยที่เข้ารับการฝึกอบรม

2.4 สมรรถนะสำคัญ โดยนำสาระสำคัญของสมรรถนะด้านการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย ที่ได้จากการสังเคราะห์และผ่านการประเมินความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ ปัญหาและ ความต้องการ จากระยะที่ 1 มากำหนดเป็นสมรรถนะสำคัญ

2.5 โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร โดยนำเอาสาระสำคัญของหลักการ จุดมุ่งหมาย สมรรถนะสำคัญ และผลที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ สมรรถนะด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน สำหรับครูปฐมวัย มาสังเคราะห์และกำหนดเป็นเนื้อหา ซึ่งเป็นขอบข่ายหรือกรอบความรู้ ที่ต้องการจะให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เรียนรู้ภายใต้หลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2.6 กิจกรรมของหลักสูตร โดยนำเอาหลักการ จุดมุ่งหมายและ โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรม มาวิเคราะห์เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม การฝึกอบรมที่เป็นไปตามหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรฝึกอบรม สัมพันธ์สอดคล้อง และครอบคลุมเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรม และสังเคราะห์เป็นแนวทางการจัดกิจกรรม ของการพัฒนาหลักสูตรให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย

2.7 สื่อและแหล่งเรียนรู้ประกอบหลักสูตร โดยนำเอาหลักการ จุดมุ่งหมาย และโครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรม มาวิเคราะห์เป็นสื่อและแหล่งเรียนรู้ ประกอบหลักสูตรฝึกอบรมที่เป็นไปตามหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรฝึกอบรม สัมพันธ์สอดคล้อง ครอบคลุมเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรม และสังเคราะห์ เป็นสื่อและแหล่งเรียนรู้ประกอบหลักสูตร

2.8 การวัดและประเมินผลหลักสูตร โดยนำเอากระบวนการ จัดกิจกรรมการฝึกอบรมมาวิเคราะห์เชื่อมโยงกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย ภายใต้หลักการ ของหลักสูตรฝึกอบรม วิเคราะห์เป็นแนวทางเพื่อใช้ในการตรวจสอบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ตามหลักสูตรฝึกอบรมนี้ มีสมรรถนะบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ แล้วจึงนำ ข้อมูลจากการวิเคราะห์มากำหนดเป็นแนวทางในการวัดและประเมินผลของหลักสูตร ฝึกอบรม

เมื่อได้สังเคราะห์องค์ประกอบหลักสูตรฝึกอบรมครบทั้ง 8 องค์ประกอบ แล้วจึงจัดทำเป็นหลักสูตรฝึกอบรมฉบับร่างเพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณภาพต่อไป

### 3. การจัดทำรายละเอียดหลักสูตรและคู่มือประกอบหลักสูตร

ผู้วิจัยได้จัดทำรายละเอียดของหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 เอกสารหลักสูตรฝึกอบรม ประกอบด้วย ความเป็นมา ของหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมาย สมรรถนะสำคัญ โครงสร้างเนื้อหา กิจกรรมหลักสูตร สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรม

3.2 เอกสารประกอบหลักสูตรฝึกอบรม ประกอบด้วย คู่มือการใช้ หลักสูตรฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ ส่วนที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ ส่วนที่ 3 ภาคผนวก เป็นส่วนของเอกสารใบความรู้ ใบกิจกรรม และเครื่องมือวัดและประเมินผลประกอบการฝึกอบรม

**ขั้นตอนที่ 3** ตรวจสอบคุณภาพร่างหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย และคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม โดยดำเนินการ ดังนี้

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยขึ้นมา คือ แบบประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของร่างหลักสูตรฝึกอบรมฝึกอบรม จำนวน 1 ฉบับ และแบบประเมินร่างคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม จำนวน 1 ฉบับ

**การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินร่างหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย
2. กำหนดกรอบโครงสร้าง รูปแบบ และประเด็นในการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของร่างหลักสูตรฝึกอบรม และคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม
3. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของร่างหลักสูตรฝึกอบรม เป็นมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ และ 3 ระดับ ชนิดปลายเปิด และแบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม ซึ่งเป็นมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับชนิดปลายเปิด
4. นำร่างแบบประเมินดังกล่าวเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและแก้ไขเบื้องต้น
5. นำร่างแบบประเมินที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย (คณะเดิมจากกระยะที่ 1) จำนวน 5 คน ได้พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ปรับเปลี่ยนภาษาในข้อที่ซ้ำซ้อน ปรับสำนวนภาษาให้กระชับในบางรายข้อเพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจความหมายที่ชัดเจนและตรงประเด็นที่ต้องการถาม โดยพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC (Index of Item Objective Congruence : IOC) อยู่ระหว่าง 0.50–1.00 ไว้ใช้ต่อไป โดยกำหนดระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

ค่าคะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่ามีความตรงเชิงเนื้อหา

ค่าคะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

ค่าคะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าไม่มีความตรงเชิงเนื้อหา

6. ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าทุกข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา อยู่ระหว่าง 0.8–1.00 และมีบางข้อได้นำมาปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินตามข้อเสนอแนะ ของผู้เชี่ยวชาญ และจัดทำเป็นแบบประเมินฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** โดยผู้วิจัยประสานงานกับสำนักงานบัณฑิต วิทยาลัย เพื่อจัดทำหนังสือราชการขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน ร่างหลักสูตรฝึกอบรม นัดหมายผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญปรากฏ ในภาคผนวก ก หน้า 438) และนำเอกสารไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประเมิน ซึ่งประกอบด้วย กรอบการวิจัย ร่างหลักสูตรฝึกอบรมพร้อมร่างคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม แบบประเมิน ความเหมาะสมและความสอดคล้องของร่างหลักสูตรฝึกอบรม และแบบประเมิน ความเหมาะสมของร่างคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม

**การวิเคราะห์ข้อมูล** ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบประเมินความเหมาะสม ของโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรม และจากแบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้ หลักสูตรฝึกอบรม ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ส่วนข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความสอดคล้อง ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ ในรูปของดัชนีความสอดคล้อง โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1. การประเมินความเหมาะสม ใช้เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ของแบบสอบถาม ด้วยการนำเอาคำตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาแปลง เป็นคะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 100)

เกณฑ์การประเมิน

เหมาะสมมากที่สุด	ให้คะแนนเป็น 5
เหมาะสมมาก	ให้คะแนนเป็น 4
เหมาะสมปานกลาง	ให้คะแนนเป็น 3
เหมาะสมน้อย	ให้คะแนนเป็น 2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้คะแนนเป็น 1

จากนั้นคำนวณค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสมจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมาเทียบเกณฑ์ ดังนี้

4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

2. การประเมินความสอดคล้อง ใช้ดัชนีความสอดคล้องเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ซึ่งดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) คำนวณได้จากสูตร

$$IOC = R/N$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

R หมายถึง คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนำมาแปลงเป็นคะแนนได้ดังนี้

+1 มีความเห็นว่า สอดคล้อง

0 มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจ

-1 มีความเห็นว่า ไม่สอดคล้อง

เมื่อรวมคะแนนและแทนค่าในการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) แล้วหากค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จะพิจารณาถือว่าใช้ได้ โดยไม่ต้องปรับปรุงแต่หากพบว่า ข้อใดมีค่า IOC น้อยกว่า 0.50 ผู้วิจัยจะปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอคำแนะนำ และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมต่อไป (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 219–221)

3. นำข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์และสรุปประเด็นที่ได้รับข้อเสนอแนะทุกรายการเพื่อให้ได้หลักสูตรฝึกอบรมที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขร่างหลักสูตรฝึกอบรม และร่างคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### 3.1 ร่างหลักสูตรฝึกอบรมมีการปรับปรุงพัฒนา ดังนี้

- 3.1.1 ปรับคำอธิบายของตัวบ่งชี้ที่ 7 ให้สื่อความหมาย โดยเพิ่มคำว่า “ไปพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย”
  - 3.1.2 ปรับกิจกรรมในหน่วยที่ 1 จากกิจกรรม “ลูกโป่ง” เป็นกิจกรรม “ต่อรางลูกบอล” เพื่อให้เหมาะสมและปลอดภัยในการนำไปประยุกต์ใช้ ที่ห้องเรียนกับเด็กปฐมวัย
  - 3.1.3 ปรับคำ การฝึกคำของบรรทัด ภาษาที่ยังสื่อความหมายไม่ชัดเจน ให้สามารถเข้าใจได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
  - 3.1.4 หน่วยที่ 6 เพิ่มวิธีการประเมินแผนการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ ก่อนนำไปใช้ปฏิบัติจริง
  - 3.1.5 ปรับกระบวนการฝึกอบรม ในระยะที่ 2 ของหน่วยที่ 5 เพิ่มรายละเอียดในขั้นความคิดรวบยอด ในเรื่องการวิเคราะห์แผนการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน
  - 3.1.6 ภาษาในการสื่อความหมายของหลักการของหลักสูตร เกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ให้เข้าใจความหมายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
  - 3.1.7 ปรับตารางโครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร เพิ่มช่อง ตาราง “หน่วยการเรียนรู้” และ “วัตถุประสงค์”
  - 3.1.8 เพิ่มเกณฑ์การประเมินคุณภาพของหลักสูตรฝึกอบรม
- ### 3.2 ร่างคู่มือหลักสูตรฝึกอบรมมีการปรับปรุงพัฒนา ดังนี้
- 3.2.1 ปรับคำอธิบายตัวบ่งชี้ให้ตรงกับตัวบ่งชี้ในร่างหลักสูตรฝึกอบรม
  - 3.2.2 เรียงลำดับรายการสื่อและอุปกรณ์ประกอบการฝึกอบรมให้เป็นหมวดหมู่
  - 3.2.3 เพิ่มรายละเอียดในตารางสรุปการวัดและประเมินผล สมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน สำหรับครูปฐมวัย เกี่ยวกับการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรม
  - 3.2.4 แก้ไขคำชี้แจงในใบกิจกรรมที่ 1.5 และ 3.1 ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ตามลำดับ ให้เข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น

3.2.5 ปรับกิจกรรมอบรมให้ปรากฏขั้นตอนการอบรมที่ชัดเจน เป็น 4 ขั้นตอนตามกิจกรรมของหลักสูตร ตั้งแต่หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

4. นำร่างหลักสูตรฝึกอบรม และร่างคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม ดังกล่าวเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและแก้ไขอีกครั้ง ตามคำแนะนำ ด้านการปรับปรุงแก้ไขภาษาให้สื่อความหมายชัดเจน ปรับตัวอย่างแผน การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีอยู่ในร่างคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม ปรับรายละเอียด ของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ ก่อนทำไปทดลองใช้กับครูปฐมวัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน ในขั้นตอนต่อไป

**ขั้นตอนที่ 4** ทดลองใช้ร่างหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้กับครูกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 5 คน ซึ่งในขั้นตอนนี้ดำเนินการโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองกิจกรรมการฝึกอบรมภาคทฤษฎี หน่วยการเรียนรู้ที่ 1-5 จำนวน 3 วัน เพื่อศึกษาว่าหลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือการใช้ หลักสูตรฝึกอบรมมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใดทั้งด้านเนื้อหา ภาษา ลำดับการนำเสนอ กระบวนการจัดกิจกรรมฝึกอบรม ความเหมาะสมของเวลา สื่อและเครื่องมือการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ และนำมาปรับปรุงพัฒนาให้ร่างหลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือการใช้ หลักสูตรฝึกอบรมมีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** โดยผู้วิจัยประสานงานกับครูปฐมวัยที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่าง โดยเป็นครูในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 โดยได้จากการเลือกครูที่สมัครใจเข้าร่วมการทดลองใช้ร่างหลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือ การใช้หลักสูตรฝึกอบรม จำนวน 5 คน โดยเป็นครูปฐมวัยที่ไม่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการ จัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน โดยนัดหมาย วันและเวลาในการทดลองใช้ เมื่อเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ได้ประชุมอย่างไม่เป็นทางการ เพื่อสัมภาษณ์ครูปฐมวัยทั้ง 5 คน โดยการพูดคุย ชักถามให้แสดงความคิดเห็นถึงประเด็น ข้อบกพร่องหรือที่ควรปรับปรุงแก้ไข ในประเด็นความชัดเจนของเนื้อหา ภาษา ลำดับ การนำเสนอ ความต่อเนื่องของกระบวนการกิจกรรมการฝึกอบรม ความเหมาะสม ของเวลา สื่อที่ใช้ประกอบ และประเด็นอื่น ๆ ตามข้อเสนอแนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ปรากฏผล ดังนี้

1. จัดลำดับการทำไปกิจกรรมของทุกหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 และ 3 ให้เป็นไปตามลำดับการนำเสนอเพื่อสอดคล้องกับเนื้อหา



2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ปรับสื่อที่ใช้ในการสังเกตในใบกิจกรรมที่ 1.5 และ 1.7 เพื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรม และเพิ่มใบกิจกรรม “จุดประกาย” เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การใช้คำถามในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน ปรับใบกิจกรรมที่ 1.6 ตัดคำถามบางข้อออก เพราะยากเกินไปสำหรับการใช้เชื่อมโยงไปสู่เด็กปฐมวัย แก้ไข ตารางบันทึกกิจกรรม ในใบกิจกรรมที่ 1.7 ให้ตรงกับคำถามที่ตั้งประเด็นให้บันทึกได้ตามวัตถุประสงค์ และเปลี่ยน วัสดุที่ใช้ทดลอง จาก ยางลบ เป็น ภูเขาเปล่า

3. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ปรับ ความยาววิดีโอเกี่ยวกับการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน ให้สั้นลงเหมาะสมกับเวลา ปรับคำอธิบายคำชี้แจงของใบงานที่ 2.5 ให้เป็นการอธิบายหลักการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานเพื่อสื่อความหมายให้สอดคล้อง กับวัตถุประสงค์ของกิจกรรม เพิ่มหัวข้อการสรุปของวิทยากรให้ครอบคลุมเนื้อหาในหน่วย การเรียนรู้ที่ 2 ในขั้นตอนความคิดรวบยอดของการฝึกอบรม ในประเด็น หลักการและ แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน

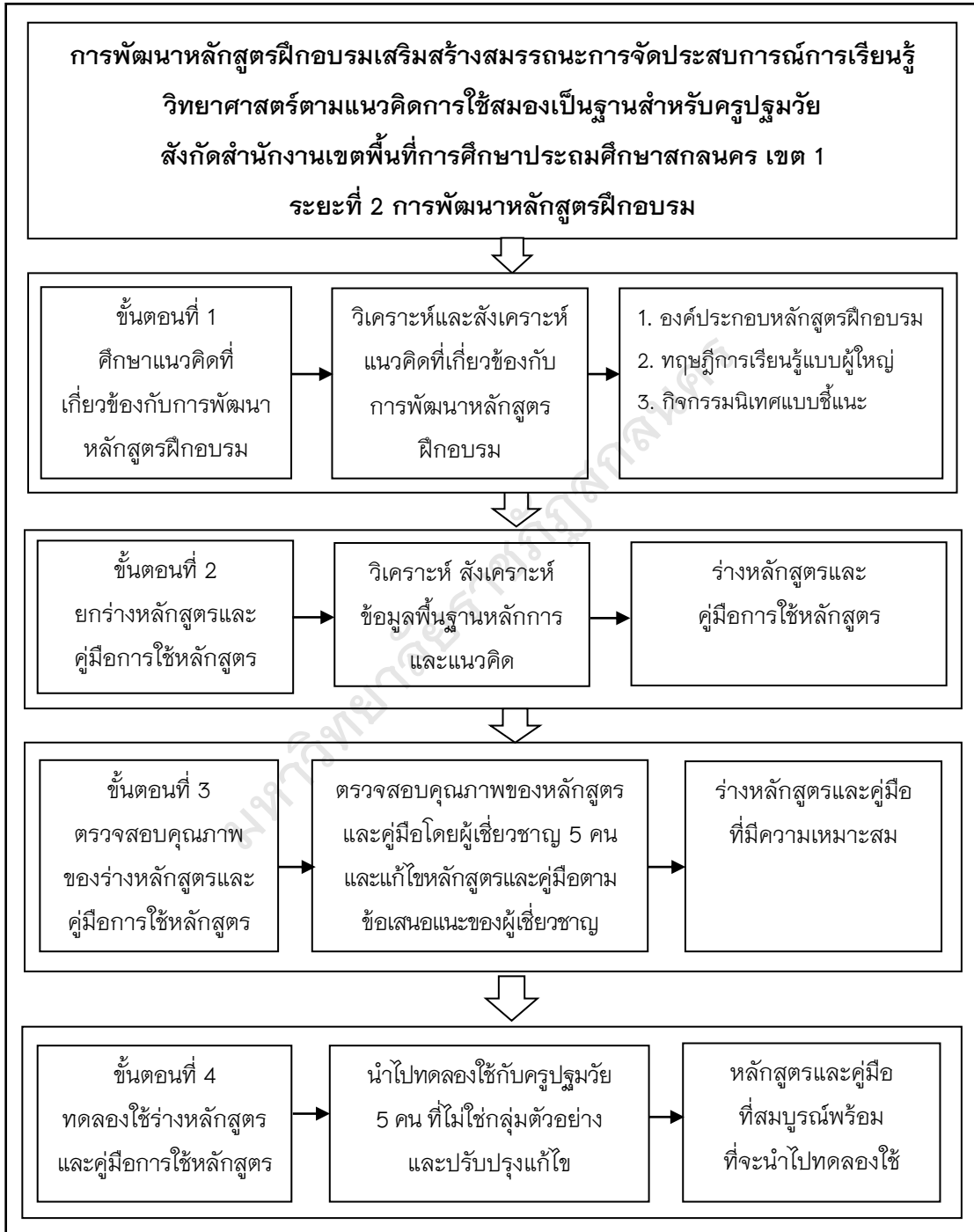
4. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เพิ่มรายละเอียดของโปรแกรมนำเสนอ เรื่องการเลือกและใช้สื่อ โดยใช้ภาพประกอบให้เหมาะสมกับเนื้อหา เปลี่ยนวัสดุที่ใช้เล่นเกม ในหน่วยที่ 3 ปรับใบกิจกรรมที่ 3.3 ในการประเมินผลการใช้สื่อ แหล่งเรียนรู้และ สภาพแวดล้อม จากแผนการจัดประสบการณ์ เป็นจากวีดิทัศน์ที่นำเสนอ

5. หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปรับคำถามให้คิดจากการดูภาพประกอบ ให้สอดคล้องกับรูปภาพ และเปลี่ยนรูปภาพประกอบให้มีความเหมาะสมกับคำถาม และเพิ่มกิจกรรมเตรียมความพร้อมของผู้เข้าอบรม

6. หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เพิ่มใบกิจกรรมในการสรุปลำดับการจัดทำ แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน เพื่อให้ สอดคล้องกับเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ได้ระบุไว้

ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขตามประเด็นที่ได้รับ ข้อเสนอแนะทุกรายการเพื่อให้ได้หลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม ที่เหมาะสมเพื่อทำไปใช้ในการทดลองระยะที่ 3

กระบวนการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัด  
 ประสพการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย  
 ในระยะที่ 2 ดังภาพประกอบ 28



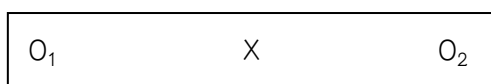
ภาพประกอบ 28 กระบวนการวิจัยและการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม  
 ระยะที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

**ระยะที่ 3 การทดลองและศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม  
เสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขต  
พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1**

การทดลองและศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย ในการทำวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** เตรียมการก่อนการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย โดยผู้วิจัยดำเนินการนัดประชุมกลุ่มเป้าหมายในการทดลองใช้หลักสูตรเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ รายละเอียดของกิจกรรมการฝึกอบรม นัดหมายวันสังเกตการสอน และทดสอบสมรรถนะด้านความรู้และสมรรถนะด้านคุณลักษณะกับกลุ่มเป้าหมายในการทดลองก่อนเข้ารับการฝึกอบรม โดยใช้แบบทดสอบสมรรถนะที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

**ขั้นตอนที่ 2** ดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย โดยทดลองกับกลุ่มเป้าหมายในการทดลองใช้หลักสูตร โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) (Kerlinger, 1986, p. 295) ดังนี้



$O_1$  หมายถึง คะแนนการทดสอบก่อนการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย

$O_2$  หมายถึง คะแนนการทดสอบหลังการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย

X หมายถึง กิจกรรมตามหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้หลักสูตร

1. ประชากร คือ ครูผู้สอนในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 จำนวน 195 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหลักสูตร คือ ครูที่สอนในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 จำนวน 10 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากกลุ่มครูผู้สอนที่สมัครใจและยินดี โดยการประกาศรับสมัครครูผู้สอนที่มีคุณสมบัติ ตามเกณฑ์ ดังนี้

2.1 เป็นครูผู้สอนที่ไม่เคยเข้ารับการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย

2.2 เป็นครูผู้สอนที่สอนประจำห้องเรียนชั้นอนุบาล

2.3 เป็นครูผู้สอนที่ต้องการพัฒนาทักษะการจัดประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัย และมีผู้บริหารสถานศึกษาที่มีความตระหนักและเห็นความสำคัญในการพัฒนาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานและยินดีที่จะอำนวยความสะดวกและสนับสนุนตลอดการฝึกอบรม

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** คือ หลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยทำหนังสือราชการเพื่อประชาสัมพันธ์หลักสูตรฝึกอบรมไปยังโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 และรับสมัครโรงเรียนทดลองใช้หลักสูตรตามเกณฑ์ที่กำหนด มีครูผู้สอนปฐมวัยที่สมัครใจและยินดีเข้าร่วมกิจกรรมการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม โดยมีคุณสมบัติตามที่ได้กำหนดไว้ จำนวนทั้งสิ้น 36 คน จากนั้นสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) และผู้วิจัยประสานงานกับสำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อจัดทำหนังสือราชการขอความอนุเคราะห์โรงเรียนเพื่อทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมโดยดำเนินการ 2 กิจกรรม คือ

กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมฝึกอบรมตามที่กำหนด

กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมนิเทศแบบชี้แนะในชั้นเรียน เป็นกิจกรรม

ดำเนินการหลังจากเข้ารับกิจกรรมฝึกอบรม โดยในชั้นตอนนี้เน้นการสร้างบรรยากาศที่  
สนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดเห็นระหว่างครูผู้สอนและผู้นิเทศ เป็นการสนทนาเกี่ยวกับการ  
การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติของครูอย่างเปิดเผย  
ไว้วางใจกันและกัน และยอมรับว่าผู้วิจัยเป็นผู้ร่วมงานในโรงเรียนนั้น ๆ โดยวิธีการนิเทศ  
ชี้แนะ ดังนี้

1. แจงและประสานงานถึงครูปฐมวัยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน  
เพื่อทราบล่วงหน้าและเตรียมการให้ความร่วมมือในการนิเทศแบบชี้แนะ

2. ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 26 สิงหาคม พ.ศ. 2562  
ถึงวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2562 โดยกำหนดให้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง  
ทั้งครูและนักเรียน โดยผู้นิเทศจะดำเนินการนิเทศที่โรงเรียนของครูปฐมวัยกลุ่มตัวอย่าง  
โรงเรียนละ 3 ครั้ง และครั้งที่ 3 จะมีการประเมินสมรรถนะด้านทักษะในการจัดประสบการณ์  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย และเก็บข้อมูล  
จากการสัมภาษณ์

**ขั้นตอนที่ 3** ศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะ  
การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครู  
ปฐมวัย ในประเด็น ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 เปรียบเทียบสมรรถนะด้านความรู้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย ก่อนและหลังการฝึกอบรม  
และหลังการทดลองเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

1.2 ศึกษาสมรรถนะด้านทักษะการปฏิบัติในการจัดประสบการณ์  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย หลังกิจกรรม  
ตามหลักสูตรฝึกอบรมเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

1.3 เปรียบเทียบสมรรถนะด้านคุณลักษณะในการจัดประสบการณ์  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย ก่อนและหลัง  
ตามหลักสูตรฝึกอบรม

1.4 ศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้หลักสูตรฝึกอบรม

2. ศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยศึกษาผลการพัฒนาสมรรถนะของครูปฐมวัยจากการสัมภาษณ์

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบประเมินสมรรถนะด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย แบ่งเป็น 3 ฉบับ ดังนี้

1.1 แบบทดสอบสมรรถนะด้านความรู้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย จำนวน 1 ฉบับ

1.2 แบบประเมินสมรรถนะด้านทักษะในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย จำนวน 1 ฉบับ

1.3 แบบวัดสมรรถนะด้านคุณลักษณะในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย จำนวน 1 ฉบับ

2. แบบสอบถามความพึงพอใจของครูต่อการใช้หลักสูตรฝึกอบรม จำนวน 1 ฉบับ

3. แบบสัมภาษณ์ จำนวน 2 ฉบับ

### การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มีรายละเอียด ดังนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบสมรรถนะด้านความรู้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร และตำราตามเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรม และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

1.2 กำหนดจุดประสงค์แบบทดสอบและทำตารางวิเคราะห์แบบทดสอบตามจุดประสงค์ และเนื้อหาของแบบทดสอบ เพื่อกำหนดคำถามให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาตามจำนวนข้อทดสอบที่ต้องการ (ดังตาราง 22 ในภาคผนวก จ หน้า 633-635)

1.3 สร้างแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 67 ข้อ ตามเนื้อหาของหลักสูตร โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกต้อง 1 คะแนน ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ได้ 0 คะแนน

#### 1.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของประเด็นคำถาม ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

#### 1.5 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เพื่อหา

ประสิทธิภาพของแบบทดสอบ โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยคณะเดิม ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม และความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ในข้อคำถาม เช่น ปรับคำให้มีความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย ชัดเส้นใต้คำที่เป็นข้อความเชิงปฏิเสธ จากนั้นหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่สามารถนำไปใช้ได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80–1.00

#### 1.6 นำแบบทดสอบสมรรถนะด้านความรู้ จำนวน 67 ข้อ

ไปทดลองใช้ (Try out) กับครูผู้สอนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายในการทดลอง จำนวน 30 คน แล้วหาค่าความเชื่อมั่นรายข้อ โดยใช้เกณฑ์ค่าความยาก ( $p$ ) ระหว่าง 0.20–0.80 และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตร B (B-Index) ตามวิธีของ เบรนนัน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2551, หน้า 76–77) คัดเลือกข้อสอบในแบบทดสอบได้จำนวน 50 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาและตัวบ่งชี้ตามที่กำหนดไว้ พบว่า ข้อสอบมีค่าความยาก ( $p$ ) ระหว่าง 0.23 ถึง 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สูตรตามวิธีของโลเวทท์ (Lovett Method) เป็นวิธีหาความเชื่อมั่นของข้อสอบอิงเกณฑ์ ( $r_{cc}$ ) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 ดังตาราง 23 (ภาคผนวก จ หน้า 636–637)

#### 1.7 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงในภาษาบางข้อและจัดทำเป็น

ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป ซึ่งนำไปใช้ประเมินกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังกิจกรรมฝึกอบรม

### 2. การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบประเมินสมรรถนะ

ด้านทักษะการปฏิบัติในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย

#### 2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา

หลักสูตรฝึกอบรมสมรรถนะด้านทักษะในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย และวิธีการสร้างแบบประเมินสมรรถนะด้านทักษะ

2.2 กำหนดจุดมุ่งหมายและโครงสร้างของแบบประเมิน  
สมรรถนะด้านทักษะในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้  
สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย

2.3 สร้างแบบประเมินสมรรถนะด้านทักษะในการจัด  
ประสบการณ์วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน โดยกำหนดกรอบในการประเมิน  
ได้แก่ ความสามารถในการออกแบบแผนการจัดประสบการณ์ และการจัดประสบการณ์  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย โดยมี  
องค์ประกอบตามสมรรถนะ ดังนี้ การเตรียมการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ  
แหล่งเรียนรู้และสภาพแวดล้อมประกอบการสอน การวัดและประเมินผล โดยกำหนด  
เป็นมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ และมีเกณฑ์ระดับความคิดเห็นในการประเมิน ดังนี้  
(บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 121)

5 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับดีมาก

4 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับดี

3 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับน้อย

1 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับน้อยที่สุดควรปรับปรุง

เกณฑ์ตัดสินระดับความคิดเห็น (บุญชม ศรีสะอาด, 2553,

หน้า 121)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51

ขึ้นไป

2.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้น ไปนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของประเด็นการประเมิน ภาษาที่ใช้ และปรับปรุง  
แก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



### 2.5 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

ของแบบประเมินโดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยคณะเดิม ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของแบบประเมินกับจุดประสงค์การฝึกอบรม และความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่สามารถนำไปใช้ได้ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ดังตาราง 24 (ภาคผนวก จ หน้า 638)

### 2.6 นำแบบประเมินมาปรับปรุงและจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป ซึ่งจะนำไปใช้ประเมินสมรรถนะกลุ่มตัวอย่างหลังกิจกรรม นิเทศแบบชี้แนะ

## 3. การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบประเมินสมรรถนะ

ด้านคุณลักษณะในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมอง เป็นฐานสำหรับครูปทุมวัย มีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา หลักสูตรฝึกอบรม สมรรถนะด้านคุณลักษณะในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปทุมวัย และวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert)

3.2 กำหนดจุดมุ่งหมายและโครงสร้างของแบบประเมิน สมรรถนะด้านคุณลักษณะในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด การใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปทุมวัย

3.3 สร้างแบบประเมินสมรรถนะด้านคุณลักษณะในการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปทุมวัย ได้กำหนดกรอบการวัดสมรรถนะด้านคุณลักษณะ จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเจตคติที่ดี ต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับ ครูปทุมวัย 2) ด้านความมุ่งมั่นในการพัฒนาผู้เรียน และ 3) ด้านความคิดสร้างสรรค์ ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน สำหรับ ครูปทุมวัย โดยเขียนข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสมรรถนะด้านคุณลักษณะในการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปทุมวัย ซึ่งเป็นข้อความที่แสดงความรู้สึก ไม่ใช่ข้อเท็จจริงแต่มีทิศทางทั้งทางบวกและทางลบ

เป็นข้อความที่สมบูรณ์และชี้ชัดประเด็นเดียว เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน โดยกำหนดเป็นแบบมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ และมีเกณฑ์ระดับความคิดเห็น (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 121)

5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 หมายถึง เห็นด้วย

3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

เกณฑ์ตัดสินระดับความคิดเห็น (บุญชม ศรีสะอาด, 2553,

หน้า 121)

มากที่สุด  
ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีคุณลักษณะอยู่ในระดับ

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีคุณลักษณะอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีคุณลักษณะอยู่ในระดับ

ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีคุณลักษณะอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีคุณลักษณะอยู่ในระดับ

น้อยที่สุด

3.4 นำแบบประเมินสมรรถนะที่สร้างขึ้นไปนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของประเด็นการวัด ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำเป็นการเบื้องต้น

### 3.5 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

ของแบบวัดที่พัฒนาขึ้น โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญคณะเดิม ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของแบบประเมินกับตัวบ่งชี้ด้านคุณลักษณะ และความเหมาะสมของเนื้อหา และภาษาที่ใช้ พบว่าข้อที่สามารถนำไปใช้ได้ควรมีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 ดังตาราง 25 (ภาคผนวก จ หน้า 639)

### 3.6 นำแบบประเมินสมรรถนะที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (Try out)

กับกลุ่มที่ไม่ใช่ตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยดำเนินการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อกระทง แต่ละข้อกับผลรวม

ของข้อกระทงอื่นทั้งหมด (Corrected Item–Total Correlation) เพื่อคัดเลือกข้อที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าวมากกว่าหรือเท่ากับ 0.463 ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์วิกฤต (Critical) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2551, หน้า 175–176) พบว่า ทุกข้อความผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จากนั้นหาค่าความเชื่อมั่น ( $R_{tt}$ ) ของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความคงที่ภายใน (Coefficient of Internal Consistency) ใช้สูตรของครอนบาค ( $\alpha$ -Coefficient) ซึ่งพบว่า แบบสอบถามมีความเชื่อมั่น ( $R_{tt}$ ) เท่ากับ 0.97 ดังตาราง 25 (ภาคผนวก จ หน้า 639 และหน้า 654)

3.7 นำแบบประเมินสมรรถนะมาปรับปรุงและจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป ซึ่งจะนำไปใช้ประเมินสมรรถนะด้านคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างก่อนกิจกรรมฝึกอบรมและหลังกิจกรรมนิเทศแบบชี้แนะ โดยมีทั้งหมด 13 ข้อ ซึ่งสามารถวัดสมรรถนะด้านคุณลักษณะ ตามตัวบ่งชี้ได้ดังนี้

3.7.1 ด้าน “มีเจตคติที่ดีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน” ข้อที่ 1 และ 2 ประเมินตัวบ่งชี้ที่ 8.1 และข้อที่ 3 และ 4 ประเมินตัวบ่งชี้ที่ 8.2

3.7.2 ด้าน “มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาผู้เรียนในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน” ข้อที่ 5, 6 และ 7 ประเมินตัวบ่งชี้ที่ 9.1 และข้อที่ 8 และ 9 ประเมินตัวบ่งชี้ที่ 9.2

3.7.3 ด้าน “มีความคิดสร้างสรรค์ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน” ข้อที่ 10 และ 11 ประเมินตัวบ่งชี้ที่ 10.1 และข้อที่ 12 และ 13 ประเมินตัวบ่งชี้ที่ 10.2

4. การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของครูต่อการใช้หลักสูตรฝึกอบรม มีขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม และวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.2 กำหนดจุดมุ่งหมายและโครงสร้างของแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.3 สร้างแบบประเมิน จำนวน 1 ฉบับ คือ แบบสอบถามความพึงพอใจของครูต่อการใช้หลักสูตรฝึกอบรม โดยกำหนดกรอบในการประเมิน ได้แก่ ความรู้สึกนึกคิด และความคิดเห็นใน 3 ด้าน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ

และด้านผลผลิต ซึ่งครอบคลุมกระบวนการจัดกิจกรรมฝึกอบรมและกิจกรรมนิเทศ แบบชี้แนะในชั้นเรียนในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้ สมมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย โดยกำหนดเป็นแบบมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ และมีเกณฑ์ระดับความพึงพอใจ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 121) ดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์ตัดสินระดับความพึงพอใจ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 121) มีดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น ไปเสนออาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของประเด็นการสอบถาม ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4.5 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญคณะเดิมตรวจสอบความสอดคล้อง ระหว่างเนื้อหาของแบบสอบถามความพึงพอใจกับวัตถุประสงค์การฝึกอบรม และ ความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ เช่น ปรับข้อความไม่ให้ความหมายซ้ำซ้อน ปรับคำให้มีความหมายชัดเจน ได้ข้อที่มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80–1.00 (ดังตาราง 26 หน้า 640–641)

4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

5. การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบสัมภาษณ์ ในการหาข้อมูลเชิงคุณภาพของผลการพัฒนาสมรรถนะของครูปฐมวัย มีขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดหลักสูตรฝึกอบรม การนิเทศแบบชี้แนะ การจัดประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย การสอนตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน การสร้างแบบสัมภาษณ์

5.2 กำหนดจุดมุ่งหมายและโครงสร้างของแบบสัมภาษณ์ ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย และสร้างแบบบันทึก

5.3 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้น ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมตามโครงสร้างที่กำหนด แก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.4 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญคณะเดิมตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของเครื่องมือกับวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ พบว่าข้อคำถามมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80–1.00 (ตาราง 27–28 ภาคผนวก จ หน้า 641) และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

**การวิเคราะห์ข้อมูล** ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ มาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบการวัดความแตกต่างของสมรรถนะด้านความรู้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย ของกลุ่มตัวอย่างในการทดลองก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการใช้หลักสูตรฝึกอบรม โดยใช้สถิติทดสอบ Dependent Samples t-test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ผู้วิจัยตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับ Normality ของการทดสอบที (t-test) โดยวิธี Kolmogorov-Smirnov พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ และเปรียบเทียบหลังการฝึกอบรม เทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติ One Sample t-test คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผู้วิจัยยึดเกณฑ์ผ่านการประเมินร้อยละ 80 ในการพัฒนาด้านความรู้ของผู้เรียนตามเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2551, หน้า 100)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลผลการประเมินสมรรถนะด้านทักษะการปฏิบัติในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย หลังกิจกรรมตามหลักสูตรฝึกอบรม โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีการปฏิบัติในระดับน้อยที่สุด

นำค่าเฉลี่ยหลังการใช้หลักสูตรฝึกอบรม มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผู้วิจัยยึดเกณฑ์ผ่านการประเมินระดับดีขึ้นไป ตามเกณฑ์การพัฒนาด้านทักษะของผู้เรียนของ บุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2551, หน้า 100) และใช้สถิติทดสอบแบบ One Sample t-test ทั้งนี้ผู้วิจัยตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับ Normality ของการทดสอบที (t-test) โดยวิธี Kolmogorov–Smirnov พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบการวัดความแตกต่างของสมรรถนะด้านคุณลักษณะในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับครูปฐมวัย ของกลุ่มตัวอย่างในการทดลองก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการใช้หลักสูตรฝึกอบรม โดยใช้สถิติทดสอบ Dependent Samples t-test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ผู้วิจัยตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับ Normality ของการทดสอบที (t-test) โดยวิธี Kolmogorov–Smirnov พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงเป็นโค้งไม่ปกติ จึงทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติทดสอบวิลคอกซัน (The Wilcoxon Matched Pairs Signed Ranks Test) Dependent Samples

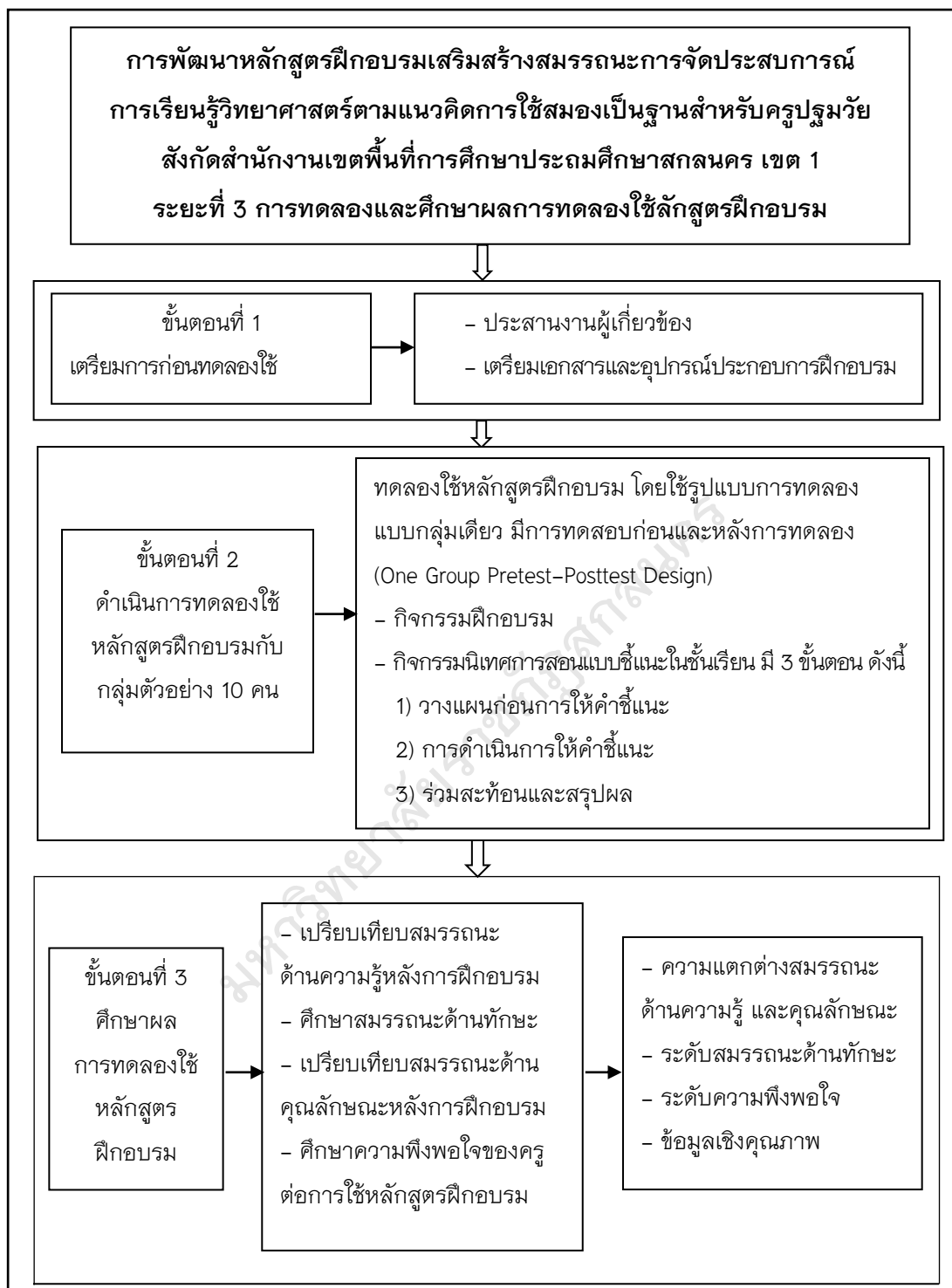
4. การวิเคราะห์ข้อมูลผลการศึกษาความพึงพอใจของครูต่อการใช้หลักสูตรฝึกอบรม โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด  
 ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก  
 ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง  
 ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย  
 ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด  
 โดยกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ ค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป

5. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ครูกลุ่มเป้าหมาย หลังกิจกรรม  
 นิเทศแบบชี้แนะ และสัมภาษณ์ผู้เรียนโดยเลือกจากโรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง  
 และโรงเรียนขนาดใหญ่ อย่างละ 1 โรงเรียน จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าว มาพิจารณา  
 ความสัมพันธ์ของข้อมูล วิเคราะห์ แล้วเขียนบรรยายสรุป

6. ปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรฝึกอบรมให้สมบูรณ์อีกตามข้อเสนอแนะ  
 ของผู้เชี่ยวชาญและข้อค้นพบที่เกิดจากการใช้หลักสูตรฝึกอบรม

กระบวนการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถนะ  
 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานสำหรับ  
 ครูปฐมวัย ในระยะที่ 3 ดังภาพประกอบ 29



ภาพประกอบ 29 กระบวนการวิจัยและการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม  
ระยะที่ 3 การทดลองและศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตร  
ฝึกอบรม