

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมทักษะการแปรทำนองหลักปี่พาทย์ สำหรับครูสอนเครื่องสายในเขตพื้นที่บริการของมหาวิทยาลัยบูรพาครั้งนี้ ใช้วิธีการวิจัยในลักษณะ การวิจัยและการพัฒนาซึ่งมีกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เป็นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น เพื่อนำมาพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการที่แท้จริง โดยในขั้นนี้ แบ่งออกเป็น

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนเครื่องสาย การฝึกอบรม การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม และการแปรทำนองของเครื่องสาย
2. การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญดนตรีไทยและอาจารย์ผู้สอนดนตรีไทย ในระดับอุดมศึกษา
3. สอบถามความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการสอนดนตรีในเขตพื้นที่บริการ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

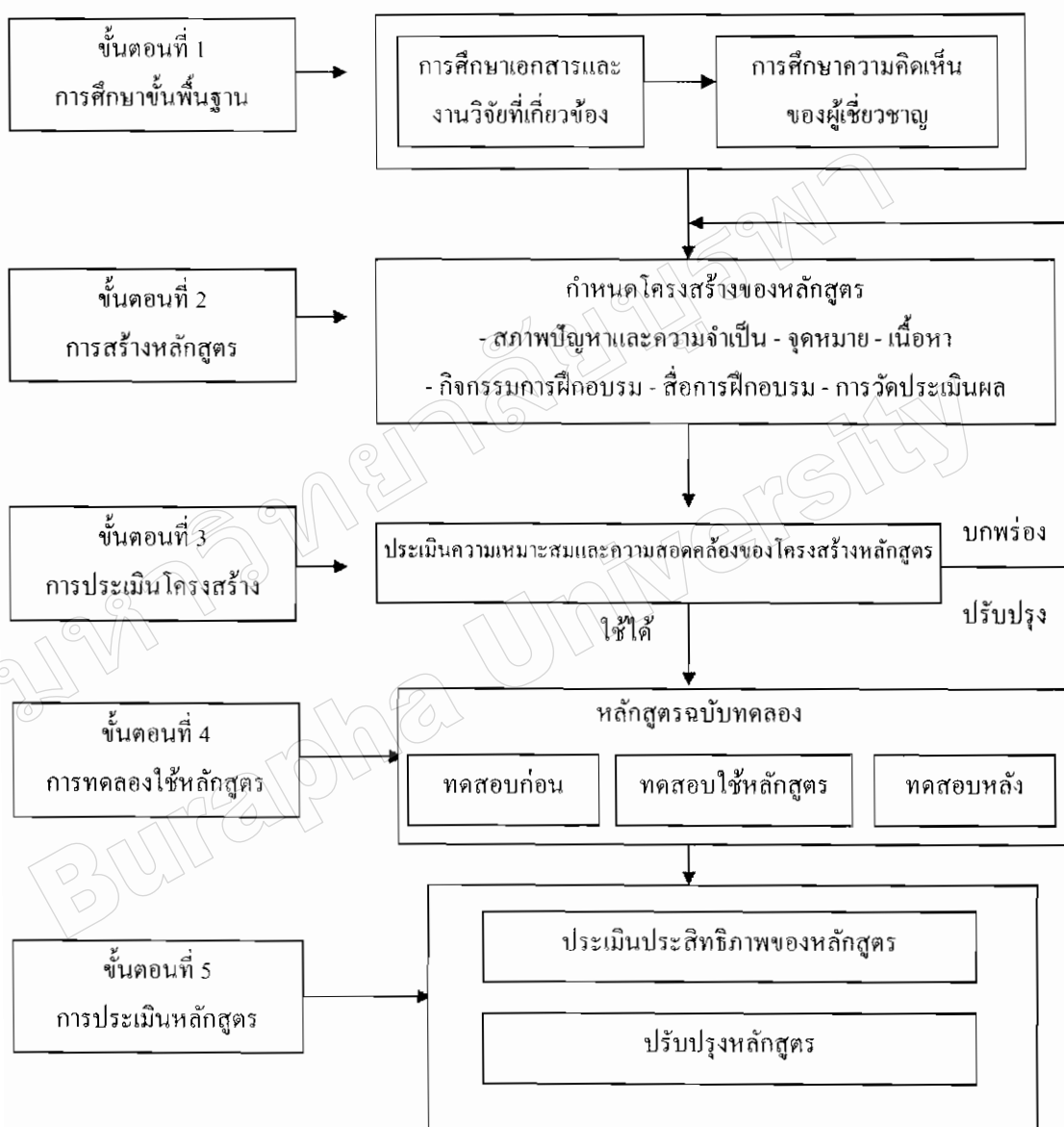
ขั้นตอนที่ 2 การร่างหลักสูตร เป็นการศึกษาการสร้างหลักสูตรจากขั้นตอนที่ 1 นำมาวิเคราะห์กำหนดเป็นรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินโครงร่างหลักสูตร เป็นการตรวจสอบโครงร่างของหลักสูตร ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 ซึ่งจะประเมินในด้านความเหมาะสมและความสอดคล้องของโครงร่าง หลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน แล้วทำการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ก่อนนำหลักสูตร ไปทดลองใช้จริง

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้หลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือ ทดสอบจากครูเครื่องสายในเขตพื้นที่บริการของมหาวิทยาลัย บูรพาเพื่อประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตร โดยมีการทดสอบประเมินความรู้ทั้งก่อนและหลัง การทดลองใช้หลักสูตร ตลอดจนสังเกตทักษะการแปรทำนองหลัก

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินและปรับปรุงหลักสูตร เป็นการนำผลที่ได้จากการทดลองใช้ หลักสูตรมาประเมินและปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และพร้อมที่จะ นำไปใช้ต่อไป

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมทักษะการแปรทำนองหลักปีพาทย์สำหรับครูสอน
เครื่องสายในเขตพื้นที่บริการของมหาวิทยาลัยบูรพาในครั้งนี้ มีขั้นตอนและการดำเนินงาน ดังนี้



ภาพที่ 7 ขั้นตอนและวิธีการพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

การดำเนินการในขั้นตอนนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแปรทำนอง

ในส่วนนี้ผู้วิจัย ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ทำนองหลักเครื่องสายไทย หลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์เพื่อกำหนดเป็นกรอบในการจัดเนื้อหาการอบรม

ส่วนที่ 2 การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญดนตรีไทยและอาจารย์ผู้สอนดนตรีไทยในระดับอุดมศึกษา

ในส่วนนี้ผู้วิจัยสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญดนตรีไทยและอาจารย์สอนดนตรีในระดับอุดมศึกษาจำนวน 14 คน ซึ่งกำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญต้องมีประสบการณ์การสอน 30 ปี ขึ้นไป และอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษาต้องมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเอก และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการสอนเครื่องสาย อย่างน้อย 3 ปี โดยใช้ข้อมูลในส่วนที่ 1 มาเป็นแนวทางการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาทางด้านการเรียนการสอนของเครื่องสาย และหลักการวิธีการในการสอนเครื่องสาย ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาด้านกิจกรรมนักศึกษาและปัญหาการเรียนการสอน และหลักการวิธีการการเรียนการสอนเครื่องสาย และความคิดเห็นอื่น ๆ โดยผู้วิจัยทำการติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญ และดำเนินการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลด้วยตนเอง ปีการศึกษา 2556 และผู้วิจัยประมวลข้อมูลเกี่ยวกับทำนองหลักปี่พาทย์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปใช้ในขั้นต่อไป ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่

1. รองศาสตราจารย์ อรรพรรณ บรรจงศิลป์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
2. อาจารย์เฉลิม ม่วงแพร่ศรี ศิลปินแห่งชาติ สาขาศิลปะการแสดง (ดนตรีไทย) พ.ศ. 2556
3. อาจารย์ศิริ วิหะเวช ศิลปินแห่งชาติ สาขาศิลปะการแสดง (ดนตรีไทย) พ.ศ. 2551
4. อาจารย์นัฐพงษ์ โสวัตร สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์
5. อาจารย์สุธาร บัวทอง ศิลปินเชืวชาญด้านจะเข้
6. อาจารย์สวิต ทับทิมศรี ผู้เชี่ยวชาญทางด้านดนตรีไทย
7. รองศาสตราจารย์ ดร.มานพ วิสุทธิแพทย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงษ์ธาดา ธรรมพิทักษ์กุล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประสาน ธัญญะชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
10. ดร.สุภาสิรีร์ ปิยะพัฒน์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
11. ดร.อุทธนา ฉัพพรรณรัตน์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

12. ดร.วีระ พันธุ์เสือ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

13. อาจารย์นวรรณ์ นักเสียง มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

14. อาจารย์บรรทม น่วมศิริ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ส่วนที่ 3 สอบถามความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการสอนดนตรีในเขตพื้นที่บริการของมหาวิทยาลัยบูรพา

ในส่วนนี้ผู้วิจัยนำข้อมูลจากส่วนที่ 1 และจากการสัมภาษณ์ในส่วนที่ 2 มาสร้างเป็นแบบสอบถามความต้องการเสริมสร้างทำนองหลักปีพาทย์สำหรับครูที่สอนเครื่องสายในเขตพื้นที่บริการมหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อนำข้อสรุปที่ได้ไปพัฒนาหลักสูตร โดยใช้แบบสอบถามกับครูผู้สอนเครื่องสายในสถานศึกษาจังหวัดละ 2 คน ในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยบูรพา ประกอบด้วย 7 จังหวัด คือ จังหวัดจันทบุรี จังหวัดชลบุรี จังหวัดตราด จังหวัดระยอง จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดปราจีนบุรี และจังหวัดสระแก้ว รวม 14 คน เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนนี้ คือ แบบสอบถามความต้องการเสริมสร้างทักษะการแปรทำนองหลักปีพาทย์สำหรับครูเครื่องสายจำนวน 24 ข้อ แล้วนำมาคิดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ต้องการมากที่สุด ต้องการมาก ปานกลาง ต้องการน้อย และต้องการน้อยที่สุด สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลเป็นสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 2 การร่างหลักสูตร

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้เป็นการเขียนโครงร่างหลักสูตรที่ต้องการพัฒนา โดยนำทำนองหลักปีพาทย์ที่จำเป็นต้องเสริมสร้างให้เกิดกับครูสอนเครื่องสายในเขตพื้นที่บริการมหาวิทยาลัยบูรพา พัฒนาเป็นหลักสูตร โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับการร่างหลักสูตรและคู่มือวิทยากรดังนี้

ส่วนที่ 1 การร่างเอกสารหลักสูตร

1. นำผลการวินิจฉัยจากเอกสาร และการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนดนตรีในระดับอุดมศึกษา มากำหนดเป็นปัญหาและความสำคัญ หลักการ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2. เนื้อหาที่ใช้ในการฝึกอบรมและหน่วยการฝึกอบรมจัดทำขึ้นจากการศึกษาวิทยานิพนธ์ทางดนตรีของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญทางด้านดนตรีและผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร

3. กิจกรรม การฝึกอบรม ความสอดคล้อง จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดให้ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้และทักษะควบคู่กัน โดยผ่านการเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและครูสอนดนตรีในระดับอุดมศึกษา

4. สื่อการฝึกอบรมกำหนดให้มีความสอดคล้องกับหลักสูตร โดยจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน และครูสอนดนตรี

5. การวัดประเมินผลออกแบบโดยศึกษาจากเอกสารวิจัยด้านทักษะโดยกำหนดให้มีการประเมินผลด้านความรู้และวัดทักษะโดยการสอบถามศิลปินอาวุโสผู้เชี่ยวชาญทางด้านดนตรี นำมาวิเคราะห์จัดทำเครื่องมือวัดทักษะแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบอีกครั้ง

ส่วนที่ 2 การร่างคู่มือวิทยากรเพื่อใช้สำหรับดำเนินการฝึกอบรมตามหลักสูตร โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเอกสารหลักสูตร

2. ยกร่างคู่มือวิทยากรประกอบด้วย

2.1 คำแนะนำสำหรับวิทยากรแบ่ง เป็น 3 ชั้น

2.1.1 ชั้นเตรียมก่อน

2.1.2 ชั้นระหว่างการฝึกอบรม

2.1.3 หลังการฝึกอบรม

เป็นการ ทำความเข้าใจในรายละเอียด ของขั้นตอนการฝึกอบรมสำหรับวิทยากร เพื่อจัดเตรียมสื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์การสอน แนวทางการประเมิน และการสรุปผล

2.2 แผนการฝึกอบรม 4 แผนดังนี้

แผนการฝึกอบรม	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ความรู้เบื้องต้นทำนองหลัก	3
2	หลักและวิธีการแปรทำนองเครื่องสาย	3
3	ทักษะการแปรทำนองเครื่องสายโดยใช้ทำนองหลัก	12
4	การนำทักษะการแปรทำนองเครื่องสายจากทำนองหลัก มาประยุกต์ใช้	6

2.3 เอกสารประกอบการอบรม ประกอบด้วย ใบความรู้และใบกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินโครงร่างหลักสูตร

ในขั้นตอนนี้เป็นการประเมินคุณภาพของโครงร่างหลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและคู่มือวิทยากร โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบ ซึ่งการตรวจสอบแบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ประเมินโครงร่างหลักสูตร

1. ประเมินความเหมาะสมของโครงร่าง โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ทำหน้าที่ประเมินโครงร่างหลักสูตรในแต่ละองค์ประกอบว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ใช้แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) โดยกำหนดน้ำหนักคะแนน ดังนี้

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน นำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การวิเคราะห์ผลการประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด, 2543) ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึง มาก

2.51 - 3.50 หมายถึง ปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง น้อย

1.00 - 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประกอบด้วย

1. รองศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บำเรอราช
2. รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี แย้มกสิกร
3. รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ชัย ปัญญรักษ์
4. รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมศักดิ์ พิกุลศรี
5. รองศาสตราจารย์ ดร. มานพ วิสุทธิแพทย์

2. ประเมินความสอดคล้องของโครงร่าง โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ใช้แบบประเมินความสอดคล้อง IOC ประเมินโครงร่างหลักสูตรในแต่ละองค์ประกอบว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่

ส่วนที่ 2 ประเมินคู่มือวิทยากร โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ด้านดนตรีใช้แบบมาตราประมาณค่าระดับ 5 ระดับ ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

1. รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา อินทรสุนานนท์ อาจารย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภารัตน์ ชาญเลขา อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมพล งามสุทธิ อาจารย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทพนคร ทากง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์
5. ดร.สมศักดิ์ เกตุแก่นจันทร์ คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้หลักสูตร

การดำเนินการในขั้นตอนนี้เป็นการนำโครงร่างหลักสูตรที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริงเต็มรูปแบบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตรและความเหมาะสมของการนำหลักสูตรไปใช้ ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้หลักสูตรมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1. แบบแผนการทดลอง แผนการทดลองใช้หลักสูตรครั้งนี้ ใช้แผนการทดลองแบบ One group pretest-posttest design (Campbell & Stanley, 1963, p. 7) ดังนี้

ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
T_1	X	T_2

เมื่อ X แทนการได้รับการทดลองฝึกอบรมตามหลักสูตร

เมื่อ T_1 แทนการทดสอบวัดความรู้ก่อนการฝึกอบรม

เมื่อ T_2 แทนการทดสอบวัดความรู้หลังการฝึกอบรม

2. กลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินหลักสูตรครั้งนี้ เป็นครูสอนเครื่องสายในเขตพื้นที่บริการของมหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 30 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

3.1 เอกสารหลักสูตรและ คู่มือวิทยากร ที่ได้พัฒนาไว้แล้วในขั้นตอนที่ 2

3.2 แบบประเมิน ประกอบด้วย

3.2.1 แบบทดสอบวัดความรู้ ทักษะการแปรทำนองหลักปี่พาทย์สำหรับครูสอนเครื่องสายใช้วัดความรู้ ทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลองใช้หลักสูตร ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.2.1.1 ศึกษาเนื้อหาสาระเกี่ยวกับทำนองหลักปี่พาทย์ จากหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.1.2 สร้างแบบทดสอบวัดความรู้ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร เกณฑ์การตรวจคะแนนให้ 1 คะแนนเมื่อตอบถูก นอกนั้นให้คะแนน 0

3.2.1.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ฝึกอบรมและด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษา แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.2.1.4 หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ โดยนำไปทดลองใช้กับครูสอนเครื่องสายในเขตพื้นที่บริการของมหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 30 คน ปรากฏว่า ข้อสอบมีค่าความยากง่าย (ค่า p) มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (ค่า r) มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.57 ได้แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ

3.2.1.5 หาคูณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับที่ประกอบด้วย ข้อทดสอบ ที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ค่าความยากง่ายเท่าไรและค่าอำนาจจำแนกเท่าไร มาคำนวณ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรการคำนวณของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับ 0.77

3.2.2 แบบประเมินทักษะการแปรทำนองหลักสี่พยางค์สำหรับครูสอนเครื่องสาย ในเขตพื้นที่บริการของมหาวิทยาลัยบูรพา กลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนการฝึกอบรม ซึ่งมีขั้นตอน ในการสร้าง ดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาเนื้อหาสาระเกี่ยวกับอบรมทักษะการแปรทำนองหลักสี่พยางค์ สำหรับครูเครื่องสายในเขตพื้นที่บริการของมหาวิทยาลัยบูรพาจากหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.2.2 สร้างแบบประเมินทักษะการแปรทำนองหลักสี่พยางค์สำหรับครูสอน เครื่องสายในเขตพื้นที่บริการของมหาวิทยาลัยบูรพาเป็นแบบสำรวจรายการ เพื่อใช้สังเกต พฤติกรรมผู้เข้ารับการอบรมที่เกิดทักษะและร่วมกิจกรรม แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 7 ข้อ

3.2.2.3 นำแบบประเมินทักษะการแปรทำนองหลักสี่พยางค์สำหรับครูสอน เครื่องสายในเขตพื้นที่บริการของมหาวิทยาลัยบูรพาที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนา หลักสูตร และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 6 คน (ภาคผนวก ก) ตรวจสอบ ความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษา แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4. ระยะเวลาในการทดลอง ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมทักษะ การแปรทำนองหลักสี่พยางค์สำหรับครูสอนเครื่องสาย ในเขตพื้นที่บริการของมหาวิทยาลัยบูรพา ประเมินการใช้หลักสูตร ระหว่างวันที่ 28-31 ตุลาคม พ.ศ. 2556 ณ อาคาร 60 พรรษา มหาราชินี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

5. การดำเนินการทดลอง ในการดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรมีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

5.1 การเตรียมการก่อนการทดลอง เป็นการเตรียมเอกสารหลักสูตร และสื่อ การฝึกอบรมต่าง ๆ การคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม การจัดเตรียมทีมวิทยากร การเตรียม สถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรม ตลอดจนการติดต่อประสานงานเพื่อทดลองใช้หลักสูตร

5.2 การดำเนินการทดลอง มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

5.2.1 ทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับทำนองหลักปีพาทย์สำหรับครูเครื่องสายไทยของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลองใช้หลักสูตร

5.2.2 ดำเนินการทดลองใช้หลักสูตร โดยผู้วิจัยจัดการฝึกอบรมตามหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นด้วยตนเองและทีมวิทยากรจนครบกระบวนการของหลักสูตร

5.2.3 ทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับการแปรทำนองหลักปีพาทย์สำหรับ ครูเครื่องสายไทยของกลุ่มตัวอย่าง ภายหลังจากสิ้นสุดการทดลองใช้หลักสูตร

5.2.4 ประเมินทักษะการแปรทำนองหลักโดยใช้แบบทดสอบ ประเมินโดยวิทยากรเฉพาะทางจำนวน 3 คน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล การดำเนินการในขั้นตอนนี้ ประกอบด้วย

6.1 เปรียบเทียบคะแนนความรู้ทางทฤษฎีจากแบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับทักษะทำนองหลักปีพาทย์สำหรับครูเครื่องสายไทยของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตร โดยใช้การทดสอบด้วยสถิติ t-test แบบ Dependent t-test

สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$df = n - 1$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
 n แทน จำนวนคู่

6.2 เปรียบเทียบคะแนนด้านทักษะการแปรทำนองหลักปีพาทย์เป็นทำนองหลักเครื่องสายกับเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด โดยใช้สถิติ t-test one sample group ซึ่งคะแนนเต็มของแบบประเมินเท่ากับ 75 คะแนน และผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่ประเมินความคิดเห็นร่วมกันกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เข้าร่วมการอบรมควรได้คะแนนมากกว่า 45 คะแนน ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมอบรมมีทักษะการแปรทำนองหลักปีพาทย์เป็นทำนองหลักเครื่องสาย

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad \text{โดยมี } df = n - 1$$

เมื่อ $\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะ
S	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
μ	แทน	คะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

ในขั้นตอนนี้ เป็นการประเมินผลหลังจากนำหลักสูตรไปทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตรให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นจากข้อมูลที่ได้รับ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตร เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้หลักสูตรมาพิจารณาและตัดสินคุณค่าของหลักสูตรว่ามีข้อดีและข้อด้อยอย่างไร
2. การปรับปรุงหลักสูตร หลังจากการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ ผู้วิจัยจะนำปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดต่าง ๆ ของหลักสูตรให้ได้หลักสูตรที่สมบูรณ์ สามารถนำไปใช้ในการจัดการฝึกอบรมทักษะการแปรทำนองหลักปีพาทย์สำหรับครูเครื่องสายต่อไป