

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยและพัฒนา (research and development) ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินหลักสูตรเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงหลักสูตรเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 5 การทดลองใช้หลักสูตร

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 7 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

จากขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อให้ได้สภาพปัญหาและความต้องการของชุมชน ความต้องการของครูผู้สอน ความต้องการและความสนใจของนักเรียน เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งมีขั้นตอนการศึกษาและสำรวจดังนี้

1. ชนิดของข้อมูล

1.1 ข้อมูลจากการวิเคราะห์หลักสูตรแม่บทด้านหลักการ จุดประสงค์ เนื้อหา อัตราเวลาเรียน การวัดผลประเมินผล เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาหลักสูตรในครั้งนี้

1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาการเรียนการสอนหรือปัญหาสังคมในชุมชน และความต้องการด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ ระดับมัธยม

ศึกษาตอนปลาย ของครูผู้มีประสบการณ์สูงในการสอน และผู้นำชุมชน เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรต่อไป

1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของนักเรียน ที่เลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ในด้านเนื้อหาที่นักเรียนสนใจและเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นของนักเรียน เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรต่อไป

2. ประชากร

2.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในข้อ 1.2 ได้แก่ ครูผู้มีประสบการณ์สูง (ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป) ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนที่อยู่ในเขตตำบลท่าแร่ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร จำนวน 6 คน และผู้นำชุมชนจำนวน 6 คน

2.2 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในข้อ 1.3 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนคณิตศาสตร์-ภาษาอังกฤษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนเซนต์โยเซฟท่าแร่ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร จำนวน 60 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาการเรียนการสอนหรือปัญหาสังคมในชุมชน และความต้องการด้านเนื้อหาในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของครูผู้มีประสบการณ์สูงในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ และผู้นำชุมชน โดยดำเนินการสร้างเครื่องมือดังต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ที่คิดว่าจำเป็นที่จะต้องจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.1.3 สร้างแบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาการเรียนการสอนหรือปัญหาสังคมในชุมชนและความต้องการของครูผู้มีประสบการณ์สูงในการสอน มีสาระดังนี้

3.1.3.1 สภาพปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือปัญหาสังคมในชุมชน รวมถึงสาเหตุและแนวทางแก้ไข

3.1.3.2 ความต้องการด้านเนื้อหาในเรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.1.3.3 บทปฏิบัติการทดลองเรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ที่ควรจัดให้นักเรียนได้เรียน

3.1.3.4 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาอื่นๆ ที่ควรนำมาสร้างบทเรียน เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์

3.1.4 ลักษณะของแบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาการเรียนการสอนหรือปัญหาสังคมในชุมชน และความต้องการของครูผู้ที่มีประสบการณ์สูงในการสอนและผู้นำชุมชน เป็นแบบสัมภาษณ์ปลายเปิด เพื่อศึกษาสภาพจริงที่เกิดขึ้น

3.1.5 นำแบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาการเรียนการสอนหรือปัญหาสังคมในชุมชน และความต้องการของครูผู้ที่มีประสบการณ์สูงในการสอนและผู้นำชุมชน ให้ประธานและกรรมการที่ควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจแก้แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาหลักสูตร จำนวน 1 คน ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 1 คน และด้านวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ตรวจแก้สำนวนของข้อคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาให้ชัดเจน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.2 แบบสำรวจความต้องการด้านเนื้อหาในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนคณิตศาสตร์-ภาษาอังกฤษ

3.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.2.2 นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ พิจารณานำเนื้อหานั้นสมควรนำไปสร้างบทเรียนเรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ สำหรับสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือไม่ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นเรื่องใหญ่ๆ 4 ส่วน ดังนี้

3.2.2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เซรามิกส์และการเตรียมดิน

3.2.2.2 เตาเผาและการเผาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดิน

3.2.2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับน้ำเคลือบ การเตรียมน้ำเคลือบและการเผาเคลือบ

3.2.2.4 การออกแบบความคิดสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3.2.3 สร้างแบบสำรวจความต้องการของนักเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด ได้ 5 เหมาะสมมาก ได้ 4 เหมาะสมปานกลาง ได้ 3 เหมาะสมน้อย ได้ 2 เหมาะสมน้อยที่สุด ได้ 1 สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสำรวจ

ตอนที่ 2 ความต้องการด้านเนื้อหาในหลักสูตรของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนคณิตศาสตร์ - ภาษาอังกฤษ

3.2.4 นำแบบสำรวจความต้องการของนักเรียน ให้ประธานและกรรมการที่ควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจแก้แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาหลักสูตร จำนวน 1 คน ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 1 คน และด้านวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ตรวจแก้จำนวนของข้อคำถามและตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาให้ชัดเจน

3.2.5 การหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ผู้วิจัยได้นำแบบสำรวจความต้องการของนักเรียน ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนคณิตศาสตร์-ภาษาอังกฤษ ภาคเรียนที่ 1 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มประชากร จำนวน 30 คน ผู้วิจัยนำผลที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจทั้งฉบับ โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach, 1970, p. 161) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows (Statistics Package for Social Science) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9020

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

4.1 การสัมภาษณ์สภาพปัญหาการเรียนการสอนหรือปัญหาสังคมในชุมชน และความต้องการของครูผู้ที่มีประสบการณ์สูงในการสอน วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์ไปสัมภาษณ์สภาพปัญหาการเรียนการสอนหรือปัญหาสังคมในชุมชน และความต้องการจากกลุ่มประชากร คือ ครูผู้ที่มีประสบการณ์สูงในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 6 คน และผู้นำชุมชน จำนวน 6 คน เพื่อนำข้อมูลความคิดเห็นจากกลุ่มประชากรมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

4.2 การสอบถามความต้องการของนักเรียน ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปสำรวจความต้องการจากกลุ่มประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนคณิตศาสตร์-ภาษาอังกฤษ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนเซนต์โยเซฟท่าแร่ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร จำนวน 60 คน เพื่อนำข้อมูลความคิดเห็นจากกลุ่มประชากรมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาการเรียนการสอนและความต้องการของครูผู้ที่มีประสบการณ์สูงในการสอน และแบบสอบถามความต้องการของนักเรียนเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง เซรามิกส์ ตามขั้นตอนดังนี้

5.1 การวิเคราะห์สภาพปัญหาการเรียนการสอน และความต้องการด้านเนื้อหาของครูผู้ที่มีประสบการณ์สูงในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาการเรียนการสอน สาเหตุ แนวทางแก้ไข และความต้องการด้านเนื้อหาในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของครูผู้ที่มีประสบการณ์สูงในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มาสรุปเป็นสภาพปัญหาการเรียนการสอน สาเหตุ แนวทางการแก้ไข และความต้องการด้านเนื้อหา

5.2 การวิเคราะห์ความต้องการด้านเนื้อหาในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5.2.1 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจความต้องการของนักเรียน เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows เพื่อหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำค่าที่คำนวณได้มาเทียบกับเกณฑ์

5.2.2 ผู้วิจัยกำหนดการแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักความต้องการของนักเรียน เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	4.51 – 5.00	หมายถึง	ระดับความต้องการมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	3.51 – 4.50	หมายถึง	ระดับความต้องการมาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	2.51 – 3.50	หมายถึง	ระดับความต้องการปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	1.51 – 2.50	หมายถึง	ระดับความต้องการน้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	1.00 – 1.50	หมายถึง	ระดับความต้องการน้อยที่สุด

5.2.3 ผู้วิจัยคัดเลือกหัวข้อเนื้อหาที่นักเรียน ให้ความสนใจ และคิดว่าสมควรนำไปสร้างหลักสูตร วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีความต้องการเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ไว้เป็นเนื้อหาที่สมควรนำไปสร้างหลักสูตรต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตร

ขั้นตอนนี้เป็นการสร้างและพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้ศึกษาไว้ในขั้นตอนที่ 1 โดยได้ดำเนินการประชุมครูผู้สอนในหมวดวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างและพัฒนาหลักสูตร ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาหลักสูตรดังนี้

1. กำหนดส่วนประกอบของโครงสร้างหลักสูตร ได้กำหนดส่วนประกอบของโครงสร้างหลักสูตรเป็น 5 ส่วน ดังนี้

- 1.1 สภาพปัญหาและความจำเป็นในการสร้างหลักสูตร
- 1.2 หลักการของหลักสูตร
- 1.3 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- 1.4 คำอธิบายรายวิชา
- 1.5 หน่วยการเรียนรู้การสอน
- 1.6 การวัดผลและประเมินผล

2. ดำเนินการสร้างหลักสูตร

ในการสร้างหลักสูตรดำเนินการสร้างในแต่ละส่วนประกอบดังนี้

2.1 สภาพปัญหาและความจำเป็นในการสร้างหลักสูตร กำหนดขึ้นโดยพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสภาพปัญหาการเรียนการสอน และความต้องการด้านเนื้อหาของครูผู้สอนที่ทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเซนต์โยเซฟท่าแร่ และความต้องการด้านเนื้อหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ โรงเรียนเซนต์โยเซฟท่าแร่ เกี่ยวกับเรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจนและเป็นแนวทางในการกำหนดเป้าหมายของหลักสูตร

2.2 หลักการของหลักสูตร กำหนดให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความจำเป็นในข้อ 2.1 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้รับการเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้แล้วจะสามารถแก้ไขปัญหาและสนองความจำเป็นที่มีอยู่ได้ โดยจัดลำดับความสำคัญของจุดมุ่งหมาย สภาพปัญหาและความจำเป็นนั้นๆ

2.3 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร กำหนดให้สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร โดยคาดหวังว่า เมื่อดำเนินการตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแล้วจะบรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตร

2.4 คำอธิบายรายวิชา กำหนดให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยคาดหวังว่า เมื่อจัดการเรียนการสอนตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในคำอธิบายรายวิชาแล้ว จะบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2.5 หน่วยการเรียนการสอน กำหนดให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา ซึ่งในแต่ละหน่วยการเรียนการสอนจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ 5 ส่วน

2.5.1 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กำหนดขึ้นให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยผู้วิจัยนำข้อมูลพื้นฐานจากการวิจัยในชั้นตอนที่ 1 มากำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของหลักสูตร

2.5.2 เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน กำหนดขึ้นให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และลำดับความสำคัญของเนื้อหาที่กำหนดขึ้นตามแนวของทวีพรหมพฤกษ์. (2523, หน้า 1-150) ทวีพล อุทะพล (2541, หน้า 250-425) และสภาพการณ์ในท้องถิ่นของจังหวัดสกลนครกำหนดเป็นเนื้อหาและมวลประสบการณ์ ซึ่งเนื้อหาที่กำหนดมีรายละเอียดดังนี้

เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 4 หน่วย คือ

หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เซรามิกส์และการเตรียมเนื้อดินปั้น

หน่วยที่ 2 เตาเผาและการเผาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ และการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อดินปั้น

หน่วยที่ 3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับน้ำเคลือบ การเตรียมน้ำเคลือบ และการเผาเคลือบ

หน่วยที่ 4 การออกแบบความคิดสร้างสรรค์ ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

2.5.3 กิจกรรมการเรียนการสอน กำหนดขึ้นให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่ใช้ในการสอน โดยพิจารณาถึงทฤษฎีการเรียนรู้และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน โดยยึดหลักสำคัญ 6 ประการ

2.5.3.1 ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้

2.5.3.2 ยึดการเรียนรู้ที่เกิดจากการกระทำ

2.5.3.3 ยึดความสำคัญของกระบวนการเรียน

2.5.3.4 ยึดกลุ่มของผู้เรียนเป็นแหล่งความรู้

2.5.3.5 ยึดการค้นพบด้วยตนเองเป็นวิธีการหลักในการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียน

2.5.3.6 ยึดความสำคัญของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อประโยชน์ของท้องถิ่นและเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี

2.5.4 สื่อการเรียนการสอน กำหนดขึ้นให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน โดยพิจารณาเลือกสื่อที่จะมีผลทำให้กระบวนการเรียนรู้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เช่น แผ่นใสประกอบการสอน และอุปกรณ์ที่เป็นของจริง

2.5.5 การวัดผลและประเมินผล กำหนดให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งจิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ใช้อย่างน้อยตรวจสอบว่าผู้ใช้หลักสูตรแต่ละหน่วยการเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ ซึ่งในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยจะประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนดังนี้

2.5.5.1 ด้านพุทธิพิสัย เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เซรามิกส์

2.5.5.2 ด้านจิตพิสัย เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบประเมินผลด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมแบบสำรวจรายการ (check list) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาจากพฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้ของแต่ละคุณลักษณะว่านักเรียนมีคุณลักษณะนั้นอยู่ใน 3 ระดับคือ ดี ได้ 3 คะแนน พอใช้ ได้ 2 คะแนน และควรปรับปรุง ได้ 1 คะแนน

2.5.5.3 ด้านทักษะพิสัย เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบประเมินผลด้านทักษะการปฏิบัติการทดลอง ซึ่งเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมแบบสำรวจรายการ (check list) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาจากพฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้ของแต่ละคุณลักษณะว่านักเรียนมีคุณลักษณะนั้นอยู่ใน 3 ระดับคือ ดี ได้ 3 คะแนน พอใช้ ได้ 2 คะแนน และควรปรับปรุง ได้ 1 คะแนน

3. การเขียนเอกสารหลักสูตร

ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของเอกสารหลักสูตร ดังนี้

3.1 ความเป็นมาของหลักสูตร

3.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

3.3 หน่วยการเรียนการสอน

3.3.1 หัวข้อเรื่อง

3.3.2 ความคิดรวบยอด

3.3.3 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

3.3.4 เนื้อหาสาระ

3.3.5 กิจกรรมการเรียนการสอน

3.3.6 วิธีการประเมินผล

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินหลักสูตรเบื้องต้น

การประเมินหลักสูตรเบื้องต้น เพื่อศึกษาข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงในด้านความเหมาะสมและความสอดคล้องกันภายในองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการพัฒนาหลักสูตร จำนวน 1 คน ด้านซรามิกส์ จำนวน 1 คน ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 2 คน และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. สิ่งที่ต้องประเมิน

1.1 ความเหมาะสมของส่วนประกอบของหลักสูตร เป็นการประเมินว่าส่วนประกอบต่างๆ ของหลักสูตรที่สร้างขึ้นว่ามีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในสภาพการณ์ที่เป็นจริงของสังคมเพียงใด ส่วนประกอบที่จะทำการประเมินคือ สภาพปัญหาและความจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร เป้าหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร หน่วยการเรียนรู้การสอน เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และวิธีประเมินผล

1.2 ความสอดคล้องของส่วนประกอบของหลักสูตร เป็นการประเมินว่าส่วนประกอบต่างๆ ของหลักสูตรที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกันเพียงใด ส่วนประกอบที่จะทำการประเมินคือสภาพปัญหา และความจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร เป้าหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนและวิธีประเมินผล ได้แก่

1.2.1 ความสอดคล้องระหว่างสภาพปัญหาความจำเป็นกับเป้าหมายของหลักสูตร

1.2.2 ความสอดคล้องระหว่างเป้าหมายของหลักสูตรกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.2.3 ความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับจุดมุ่งหมายเฉพาะของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

1.2.4 ความสอดคล้องภายในของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ คือ

1.2.4.1 ความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมายเฉพาะกับเนื้อหา

1.2.4.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนการสอน

1.2.4.3 ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอนกับสื่อประกอบ

การเรียนการสอน

1.2.4.4 ความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมายเฉพาะกับการประเมินผล

1.3 ความคิดเห็นเพิ่มเติม เป็นการประเมินจุดมุ่งหมายเฉพาะกับการประเมินผลและที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขโครงสร้างของหลักสูตร ซึ่งได้จากผู้เชี่ยวชาญในรายละเอียดต่อไปนี้

- 1.3.1 เป้าหมายของหลักสูตร
- 1.3.2 หลักการของหลักสูตร
- 1.3.3 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- 1.3.4 เนื้อหาของหลักสูตร
- 1.3.5 หน่วยการเรียนรู้การสอน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ผู้วิจัยใช้แบบประเมินหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้ ในการประเมินหลักสูตรในขั้นตอนนี้ ประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของส่วนประกอบของหลักสูตร เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด ส่วนประกอบที่จะทำการประเมินคือ สภาพปัญหาและความจำเป็น เป้าหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และวิธีประเมินผล

ตอนที่ 2 การประเมินความสอดคล้องของส่วนประกอบของหลักสูตร เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ ไม่สอดคล้อง ส่วนประกอบที่จะทำการประเมินคือสภาพปัญหาและความจำเป็น เป้าหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และวิธีประเมินผล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาหลักสูตร จำนวน 1 คน ด้าน เชรามิกส์ จำนวน 1 คน ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 2 คน และด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ด้วยตนเอง

4. วิธีจัดกระทำกับข้อมูล

4.1 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืน

4.2 ตั้งเกณฑ์ในการพิจารณา

4.2.1 การพิจารณาความเหมาะสม ใช้เปรียบเทียบกับมาตราในแบบสอบถาม โดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนให้ค่าน้ำหนักเป็นคะแนน ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

(บุญชม ศรีสะอาด, 2541, หน้า 100)

การกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเหมาะสม คือ ถ้าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป จะถือว่าหลักสูตรมีคุณภาพเหมาะสมในเบื้องต้น

4.2.2 การพิจารณาความสอดคล้องใช้ดัชนีความสอดคล้อง

สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น 1

ไม่แน่ใจ กำหนดคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น -1

จากนั้นนำมาแทนค่าในสูตรดัชนีหาความสอดคล้อง ถ้าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 124)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพิจารณา ความเหมาะสมในแบบสอบถามมาตราส่วน 5 ระดับ โดยนำข้อมูลมาจากแบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร ไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จ SPSS for windows เพื่อหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปแปลความหมายและเทียบกับเกณฑ์ คือ ถ้าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป จะถือว่าหลักสูตรมีคุณภาพเหมาะสมในเบื้องต้น

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าความสอดคล้อง โดยนำข้อมูลจากแบบประเมินความสอดคล้องของหลักสูตร มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ถ้าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of consistency) ใช้สูตร (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์, 2527, หน้า 95)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงหลักสูตรเบื้องต้น

การปรับปรุงหลักสูตรในขั้นตอนนี้เป็นการปรับปรุงหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้โดยนำผลการประเมินหลักสูตรในขั้นตอนที่ 3 มาปรับปรุงและพัฒนาในส่วนที่บกพร่อง ซึ่งโครงสร้างของหลักสูตรมีส่วนประกอบ ดังนี้

1. สภาพปัญหาและความจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร
2. หลักการของหลักสูตร
3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
4. คำอธิบายรายวิชา
5. เนื้อหาของหลักสูตร
6. อัตราเวลาเรียน
7. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
8. หน่วยการเรียนการสอน
 - 8.1 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
 - 8.2 เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน
 - 8.3 กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 8.4 สื่อการเรียนการสอน ได้แก่ แผนการสอน แผ่นใส และอุปกรณ์จริง ฯลฯ
9. วิธีประเมินผลและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านพุทธิสัย, แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย และแบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย

เกณฑ์ในการพิจารณาข้อมูลที่จะนำมากำหนดไว้ในหลักสูตร ใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป กำหนดค่าน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก (เครือวัลย์ ถิ่นอภิชาติ, 2531, หน้า 164-165)
2. ค่าดัชนีเฉลี่ยความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป อยู่ในเกณฑ์มีความสอดคล้องสูง
3. ข้อมูลที่ได้รับข้อเสนอแนะ จากผู้เชี่ยวชาญ 2 คน ซึ่งถือว่ามีความคิดเห็นสอดคล้องกัน ผู้วิจัยพิจารณาเพิ่มเติมไว้ในหลักสูตร โดยคำนึงถึงพื้นฐานของผู้เรียนด้วย

ขั้นตอนที่ 5 การทดลองใช้หลักสูตร

ขั้นตอนนี้เป็นการดำเนินการทดลองใช้หลักสูตร การดำเนินการจะเป็นการนำหลักสูตรที่ปรับปรุงแล้วในขั้นตอนที่ 4 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายในการกำหนดหลักสูตรไปใช้จริง โดยการใช้กระบวนการวิจัยเชิงทดลอง และนำข้อมูลจากการทดลองใช้หลักสูตรดังกล่าวไปใช้ในการประเมินผลหลักสูตรด้วย การดำเนินการใช้ขั้นตอนนี้มีดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการทดลองใช้หลักสูตร

1.1 เพื่อประเมินการใช้หลักสูตรว่ามีความเหมาะสมกับนักเรียนหรือไม่ มีปัญหาและอุปสรรคต่อครูผู้สอน และผู้เรียนหลักสูตรนี้อย่างไร โดยประเมินในด้านต่างๆ ดังนี้

- 1.1.1 ความเหมาะสมของเนื้อหา
- 1.1.2 ความเหมาะสมของวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 1.1.3 ความเหมาะสมของวิธีการวัดและประเมินผลผู้เรียน
- 1.1.4 ปัญหาและอุปสรรคในการใช้หลักสูตร
- 1.1.5 ปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้หลักสูตร

1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กับนักเรียนที่ไม่ได้ผ่านการเรียนตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั้ง 3 ด้าน ดังต่อไปนี้

- 1.2.1 ด้านพุทธิพิสัย
- 1.2.2 ด้านจิตพิสัย
- 1.2.3 ด้านทักษะพิสัย

2. แบบแผนการวิจัย การทดลองใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ใช้แบบแผนการทดลองแบบ The Pretest – Posttest Control Group Design (Cambel & Stanley, 1963, pp. 13-14) ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังนี้

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลองแบบ The Pretest – Posttest Control Group Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	O ₁	X	O ₂
CR	O ₃	-	O ₄

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

R	แทน	การสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม
E	แทน	กลุ่มทดลอง
C	แทน	กลุ่มควบคุม
O ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง
O ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
O ₃	แทน	การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม
O ₄	แทน	การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม
X	แทน	การเรียนการสอนโดยใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ประชากรที่ใช้ในการทดลองใช้หลักสูตร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนคณิตศาสตร์-ภาษาอังกฤษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนเซนต์โยเซฟท่าแร่ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร จำนวน 60 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนที่สุ่มจากกลุ่มประชากร โดยการสุ่มแบ่งกลุ่ม (random assignment) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างละ 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยกลุ่มทดลองจะได้รับการสอนตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และกลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับการสอนตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

4. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

4.1 แบบประเมินหลักสูตรระหว่างการทดลองใช้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อให้ครูผู้สอนและครูผู้ช่วยสอนใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินหลักสูตรว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

4.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้)

4.3 แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย (ทักษะการปฏิบัติการทดลอง)

4.4 แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย (เจตคติทางวิทยาศาสตร์)

5. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

5.1 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

5.1.1 ศึกษาเอกสารวิธีการสร้างข้อสอบ การวัดผลและประเมินผล

5.1.2 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มาตรฐานข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยวัดพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน

5.1.2.1 ด้านความรู้ความจำ

5.1.2.2 ด้านความเข้าใจ

5.1.2.3 ด้านการนำไปใช้

5.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 60 ข้อ (ด้านความรู้ความจำ 15 ข้อ , ด้านความเข้าใจ 15 ข้อ และด้านการนำไปใช้ 30 ข้อ) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ถ้าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้

5.1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ให้ประธานและกรรมการที่ควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจแก้แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 2 คน และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับจุดประสงค์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

5.1.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ไปทดสอบกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ แล้ว จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

5.1.6 นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือ เว้นไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ได้ 0 คะแนน

5.1.7 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของจุดที่ผ่าน (Fan, 1952 , pp. 6-32) เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 มีค่าอำนาจจำแนก (r) .20 ขึ้นไป (Ferguson, 1976, p. 428)

5.1.8 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 40 ข้อ (ด้านความรู้ความจำ 10 ข้อ, ด้านความเข้าใจ 10 ข้อ และด้านการนำไปใช้ 20 ข้อ) มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.25-0.69 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25-0.75

5.1.9 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้แล้วมาหาค่าความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) โดยใช้สูตร KR-21 (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2531, หน้า 168) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.9017

5.2 แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

5.2.1 ศึกษาตำรา แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คู่มือครู และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะภาคปฏิบัติ เทคนิคการทดลองและการวัดผล

5.2.2 วิเคราะห์การทดลองในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาเซรามิกส์ว่ามีทักษะปฏิบัติอย่างไร

5.2.3 ศึกษาการวัดผลประเมินผลภาคปฏิบัติของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.2.4 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับเทคนิคการทดลอง (experimental technique) การดำเนินการทดลอง (procedure) ความคล่องแคล่วในการปฏิบัติการ (manual dexterity) ความเป็นระเบียบเรียบร้อย (neatness)

5.2.5 ลักษณะของแบบสังเกตพฤติกรรมเป็นแบบสำรวจรายการ (check list) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาจากพฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้ของแต่ละคุณลักษณะว่านักเรียนมีคุณลักษณะนั้นอยู่ใน 3 ระดับ คือ ดี ได้ 3 คะแนน พอใช้ ได้ 2 คะแนน และควรปรับปรุง ได้ 1 คะแนน (ในการประเมินแต่ละครั้ง ไม่จำเป็นต้องประเมินครบทุกคุณลักษณะ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนควรได้รับการประเมินอย่างน้อย 2-3 ครั้ง)

5.2.6 นำแบบสังเกตพฤติกรรมให้ประธานและกรรมการที่ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจแก้แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 2 คน และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ตรวจสอบข้อความของแบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย (ทักษะปฏิบัติการทดลอง) แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

5.3 แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย

5.3.1 ศึกษาตำรา แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คู่มือครู และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์

5.3.2 ศึกษาการวัดผลประเมินผลด้านจิตพิสัยของสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.3.3 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัย ครอบคลุมเจตคติทั้งหมด 6 ด้าน
ดังนี้

5.3.3.1 ด้านความอยากรู้อยากเห็น

5.3.3.2 ด้านความรับผิดชอบและเพียรพยายาม

5.3.3.3 ด้านความมีเหตุผล

5.3.3.4 ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ

5.3.3.5 ด้านความซื่อสัตย์

5.3.3.6 ด้านความใจกว้าง

5.3.4 ลักษณะของแบบสังเกตพฤติกรรมเป็นแบบสำรวจรายการ (check list) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาจากพฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้ของแต่ละคุณลักษณะว่านักเรียนมีคุณลักษณะนั้นอยู่ใน 3 ระดับ คือ ดี ได้ 3 คะแนน พอใช้ ได้ 2 คะแนน และควรปรับปรุง ได้ 1 คะแนน (ในการประเมินแต่ละครั้ง ไม่จำเป็นต้องประเมินครบทุกคุณลักษณะ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนควรได้รับการประเมินอย่างน้อย 2-3 ครั้ง)

5.3.5 นำแบบสังเกตพฤติกรรมให้ประธานและกรรมการที่ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจแก้แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 2 คน และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน ตรวจสอบข้อความของแบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัยด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

5.4 แบบประเมินหลักสูตรระหว่างการทดลองใช้

5.4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบประเมินหลักสูตรระหว่างการทดลองใช้

5.4.2 สร้างแบบประเมินหลักสูตรระหว่างการทดลองใช้ โดยใช้โครงสร้างหลักสูตรเป็นหลัก

5.4.3 ลักษณะของแบบประเมินหลักสูตรระหว่างการทดลองใช้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

5.4.4 นำแบบประเมินหลักสูตรระหว่างการทดลองใช้ให้ประธานและกรรมการที่ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจแก้แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร จำนวน 1 คน และด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 2 คน ตรวจสอบข้อความและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

6.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความช่วยเหลือและความสะดวกในการเก็บข้อมูลจากโรงเรียนที่มีนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง

6.2 ติดต่อผู้จัดการ/ครูใหญ่โรงเรียน หัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์และครูผู้สอน วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อขออนุญาตใช้ห้องเรียน ใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในการทดลองใช้หลักสูตรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6.3 สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มประชากรซึ่งมีจำนวน 60 คน โดยสุ่มแบ่งกลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างละ 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน

6.4 เก็บข้อมูลก่อนทดลองใช้หลักสูตร โดยการสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนเรียน โดยใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยและจิตพิสัย แล้วให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ก่อนเรียน

6.5 ดำเนินการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน โดยใช้เวลาในการสอน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 9 คาบ รวมทั้งหมด 36 คาบ โดยใช้เวลาสอนนอกเวลาเรียนปกติและในขณะที่ทำการสอนให้ครูผู้สอนและครูผู้ช่วยสอนทำการประเมินหลักสูตรระหว่างการทดลองใช้ โดยใช้แบบประเมินหลักสูตรระหว่างทดลองใช้ ส่วนกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน จะไม่ได้รับการสอนตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เชรามิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

6.6 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดเวลา ทำการเก็บข้อมูลหลังทดลองใช้หลักสูตร โดยให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยหลังเรียน แล้วทำการสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังเรียน โดยใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยและจิตพิสัย

6.7 ตรวจสอบผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนด้านพุทธิพิสัย และผลจากแบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย จากคะแนนที่ได้จากข้อ 6.4 และ 6.6 แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินการใช้หลักสูตรว่ามีความเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ มีปัญหาและอุปสรรคต่อครูผู้สอนและผู้เรียนหลักสูตรนี้อย่างไร ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์

โดยใช้โปรแกรมสำเร็จ SPSS for windows เพื่อหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป หรือเหมาะสมมากขึ้นไป จะถือว่าหลักสูตรมีคุณภาพเหมาะสม สำหรับคำถามปลายเปิดจะนำเสนอเป็นรายชื่อ

7.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ภาพทิวทัศน์ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ภาพทิวทัศน์ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ใช้การทดสอบค่าทีแบบข้อมูลเป็นอิสระ (independent *t*-test) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

8.1 ค่าระดับความยาก (Ferguson, 1976, p. 428)

$$p = \frac{R_H + R_L}{N_H}$$

เมื่อ p แทน ระดับความยาก

R_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมด (กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน)

8.2 ค่าอำนาจจำแนก (Ferguson, 1976, p. 420)

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูง

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินหลักสูตร

1. การประเมินหลักสูตรระหว่างการทดลองใช้ของครู พิจารณาจากความคิดเห็นของครูผู้สอน และครูผู้ช่วยสอน เกี่ยวกับความเหมาะสมด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาการเรียน กิจกรรมการเรียน เอกสารการเรียน สื่อประกอบการเรียน การประเมินผล ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน โดยค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมตั้งแต่ 3.51 หรือเหมาะสมมากขึ้นไป จะถือว่าหลักสูตรมีคุณภาพเหมาะสม

2. การประเมินหลักสูตรจากผลการเรียนรู้ของนักเรียน พิจารณาจากผลการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ของนักเรียนที่ผ่านการเรียนตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ กายภาพชีวภาพ เรื่อง เซรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ผ่านการเรียน ตามหลักสูตรนี้ จะถือว่าหลักสูตรมีคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 7 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

ขั้นตอนนี้เป็นการปรับปรุงและแก้ไขหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง วิทยาศาสตร์เซรามิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยนำผลที่ได้จากการประเมินหลังการ ทดลองใช้หลักสูตรมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพิจารณาปรับปรุง ทั้งในด้านโครงสร้างหลักสูตรและราย ละเอียดที่เป็นองค์ประกอบของหลักสูตร เพื่อให้หลักสูตรที่สร้างและพัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป