

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

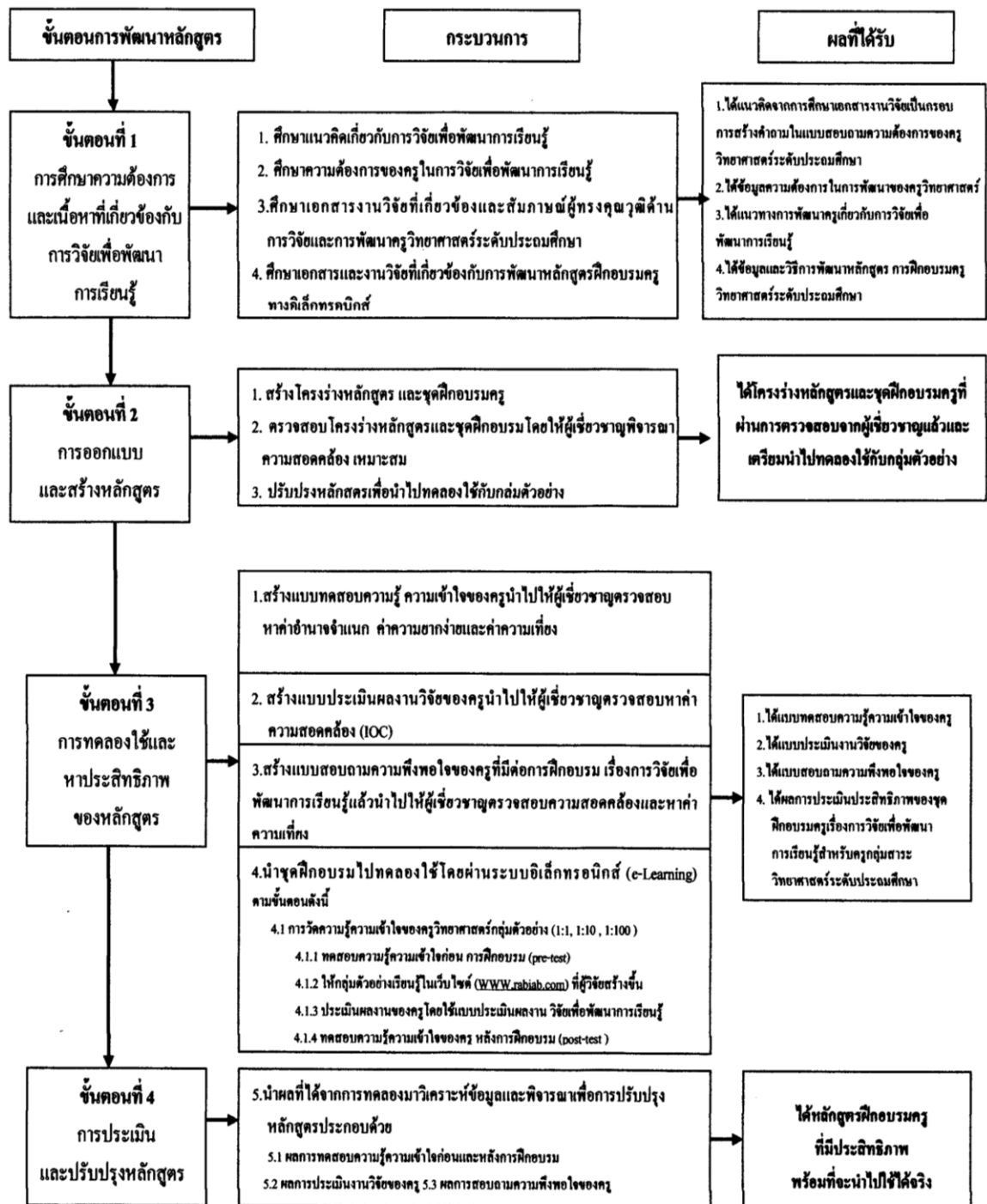
ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาความต้องการและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและสร้างหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ สำหรับครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา สามารถแสดงเป็นแผนภาพการดำเนินงานได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมครูทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การวิจัยเพื่อ
พัฒนาการเรียนรู้สำหรับครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้
สำหรับครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีขั้นตอนการสร้างดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาความต้องการและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

1.1 รูปแบบและวิธีวิจัย

การวิจัยขั้นตอนนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อการศึกษาความต้องการและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ในจังหวัดน่าน จำนวน 750 คน กลุ่มตัวอย่าง เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาน่าน เขต 2 จำนวน 286 คน ได้มา โดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ ยามาเน่ ที่ระดับ ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Yamane, 1967:886-887) ใช้หลักความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) โดยมี ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของยามาเน่ (Yamane) ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 1,000 คน

ขั้นที่ 2 สุ่มตัวอย่างประชากร ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มโดยการจับสลากจากรายชื่อ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในจังหวัดน่าน

ขั้นที่ 3 นำรายชื่อของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในจังหวัดน่าน จำนวน 2 เขต พื้นที่การศึกษา มาทำสลากใส่ภาชนะ แล้วจับสลากขึ้นมา 1 เขต ได้เขตพื้นที่การศึกษาน่านเขต 2 เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 4 สุ่มตัวอย่างครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาน่าน เขต 2 ที่จับสลากได้ให้มีขนาดเป็นสัดส่วนกับ ประชากรโดยใช้ตารางเลขสุ่มได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 286 คน

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อศึกษาความต้องการและเนื้อหา จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ แบบสอบถามความต้องการของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิทางการวิจัย เป็นแบบสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้าง

1.4 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

1.4.1 แบบสอบถามความต้องการของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความต้องการของ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยศึกษาหลักเกณฑ์ และวิธีการสร้าง แบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) ตามรูปแบบของลิเคิร์ต (Likert scaling)

กำหนดประเด็นคำถามความต้องการของครูในด้านการวิจัยเพื่อพัฒนา การเรียนรู้ของนักเรียน ในแบบสอบถามให้ครอบคลุมเนื้อหาการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

สร้างแบบสอบถามความต้องการของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา โดยกำหนดประเด็นความต้องการ 5 ระดับ ดังนี้

มีความต้องการมากที่สุด 5 คะแนน

มีความต้องการมาก 4 คะแนน

มีความต้องการปานกลาง 3 คะแนน

มีความต้องการน้อย 2 คะแนน

มีความต้องการน้อยที่สุด 1 คะแนน

นำแบบสอบถามฉบับร่างไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความสอดคล้อง ความตรงเชิงโครงสร้างและเนื้อหา นำแบบสอบถามไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาคณะนิพนธ์ เพื่อขอความเห็นชอบ

นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) กับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาน่าน เขต 1 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบสอบถามโดยการคำนวณหาความเที่ยง(Reliability) ด้วย การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha -Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbrach,1970:161) ได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ .09

จัดทำแบบสอบถามความต้องการของครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

1.4.2 แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิทางการวิจัย เป็นแบบสัมภาษณ์ ชนิดมีโครงสร้าง ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

ศึกษาหลักการ ทฤษฎี แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสัมภาษณ์ แบบมีโครงสร้าง

กำหนดประเด็นการสัมภาษณ์ เพื่อหาแนวทางการพัฒนาครูในประเด็น
การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ สำหรับครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

สร้างแบบสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้าง

นำแบบสัมภาษณ์ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาคุณิพนธ์เพื่อขอความเห็นชอบ
จัดทำแบบสัมภาษณ์ ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยส่งแบบสอบถาม ไปให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างตอบและ
สัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัยด้วยตนเอง และได้รับแบบสอบถามกลับคืน จำนวน 286 ฉบับ
คิดเป็นร้อยละ 100

1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลจากแบบสอบถามใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและ
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

2. ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและสร้างหลักสูตร

การออกแบบและสร้างหลักสูตรการฝึกอบรมครูทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปและสังเคราะห์ ผลการศึกษาความต้องการและเนื้อหาจากขั้นตอนที่ 1 แล้วดำเนินงานดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมครู การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสร้างบทเรียนในระบบ อิเล็กทรอนิกส์ การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมในระบบเลิร์นสแควร์ (Learn Square)

2.2 สร้างหลักสูตรการฝึกอบรมครู ดำเนินการ 3 ขั้นตอน ได้แก่

2.2.1 ขั้นที่ 1 กำหนดโครงสร้างหลักสูตร โดยมี

- (1) องค์ประกอบของหลักสูตรการฝึกอบรมครู ประกอบด้วย หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมาย โครงสร้างหลักสูตร วิธีการฝึกอบรม การวัดและประเมินผลการฝึกอบรม
- (2) เนื้อหาของหลักสูตรจัดทำเป็นชุดฝึกอบรมครู ประกอบด้วย 4 หน่วย คือ การวิเคราะห์ปัญหาการพัฒนาวัตกรรม การนำนวัตกรรมไปใช้ และการเขียนรายงานการวิจัย
- (3) การวัดผลและประเมินผลการฝึกอบรมใช้รูปแบบการวัดและประเมินผล การฝึกอบรมในรูปของโปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นเวลาจริง (Real time) โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรม ดำเนินการทดสอบความรู้ความเข้าใจเนื้อหาก่อนและหลังการฝึกอบรมด้วยตนเอง และสามารถรู้ผลการทดสอบในทันที โดยมีเกณฑ์การผ่านการฝึกอบรมที่คะแนนร้อยละ 80

2.2.2 ขั้นที่ 2 การประเมินโครงสร้างหลักสูตรและชุดฝึกอบรมครูทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยนำโครงร่างหลักสูตรไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรและเนื้อหาสาระ จำนวน 3 คนและผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 คน ประเมินความสอดคล้องเชิงโครงสร้าง และความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้แบบประเมินโครงสร้างหลักสูตรเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence) ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ภาพรวมเท่ากับ 0.80 และค่าเฉลี่ยความเหมาะสมภาพรวมอยู่ในระดับ เหมาะสมมาก และ โครงสร้างชุดฝึกอบรมครู ทั้ง 4 หน่วยมีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ในระดับ เหมาะสมมากที่สุด แล้วนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา คณาจารย์ เพื่อขอความเห็นชอบให้นำไปใช้ฝึกอบรม

2.2.3 ขั้นที่ 3 การนำชุดฝึกอบรมครูทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาไปออกแบบนำเสนอเนื้อหาในระบบเลิร์นสแควร์ และสร้างเป็นไฟล์นำเสนอข้อมูล โดยผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมเลิร์นสแควร์ (Learn Square) ซึ่งเป็นฟรีซอฟต์แวร์ (Open Source) ซึ่งสำนักเทคโนโลยีแห่งชาติ (NECTEC) ได้นำเข้ามาจากต่างประเทศและพัฒนาขึ้นใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานในประเทศไทยและเป็นระบบบริหารการเรียนรู้ (Learning Management System) ที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากมีระบบจัดการที่ดี มีระบบการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้ใช้สะดวก เช่น กระดานสนทนา (Web board) ซึ่งสามารถฝากคำถามเมื่อผู้เข้าฝึกอบรมเกิดปัญหาในขณะฝึกอบรม การแชท (Chat) เพื่อคุยกันในบทเรียนซึ่งสามารถพูดคุยหรือปรึกษากับผู้เข้าฝึกอบรมด้วยกันหรือวิทยากรที่เข้าศึกษาบทเรียนในขณะที่กำลังออนไลน์ (Online) ได้ โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมเมื่อสมัครเข้าฝึกอบรมจะได้รับ Username และ Password เพื่อเข้าสู่ระบบ ของชุดฝึกอบรม ซึ่งมีเนื้อหาในหลักสูตรประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 1 การกำหนดประเด็นปัญหา หน่วยที่ 2 การพัฒนานวัตกรรม หน่วยที่ 3 การนำนวัตกรรมไปใช้ หน่วยที่ 4 การเขียนรายงานการวิจัย ทั้งนี้ครูผู้สมัครเข้าฝึกอบรมจะได้รับคู่มือสำหรับผู้เข้าฝึกอบรมใช้เป็นแนวทางในการฝึกอบรมตลอดหลักสูตร

3. ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของหลักสูตร

3.1 รูปแบบและวิธีวิจัย

ขั้นตอนนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยการสร้างชุดฝึกอบรมครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง เป็นแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนหลัง (One-Group Pretest- Posttest Design) ตามแผนแบบดังนี้

O ₁	X	O ₂
----------------	---	----------------

O₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการฝึกอบรม

X หมายถึง การฝึกอบรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

O₂ หมายถึง การทดสอบหลังการฝึกอบรม

3.2 ประชากร

ประชากรเป็นครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาน่าน เขต 2 เฉพาะผู้ที่มีความสามารถใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต จำนวน 240 คน ที่ได้จากการสอบถามในขั้นตอนที่ 1 ส่วนอีก 46 คนนั้นเป็นผู้ที่ไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้จึงไม่นับเป็นประชากร

3.3 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาน่าน เขต 2 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับสลาก

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 หลักสูตรและชุดฝึกอบรมครูทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

3.4.2 แบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด

3.4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ ของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่เข้ารับการฝึกอบรม

3.5 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.5.1 หลักสูตรฝึกอบรมครูทางอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ สำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ที่สร้างเป็นชุดฝึกอบรม จำนวน 4 ชุด ไปหาประสิทธิภาพมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

(1) การทดลองแบบเดี่ยว หรือหนึ่งต่อหนึ่ง คือทดลองกับครู จำนวน 3 คน โดยครูที่เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน หาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง

(2) การทดลองแบบกลุ่มเล็ก โดยทดลองกับครูกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน หาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง

(3) การทดลองภาคสนาม หรือกลุ่มใหญ่ คือนำไปทดลองกับครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ที่เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 31 คน หาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง

ในการหาค่าประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมครูในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองดังนี้

1. ทดลองกับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา กลุ่มย่อย โดยที่ครูผู้สอนแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกันจำนวน 3 คน โดยแต่ละคนมีคะแนนทดสอบก่อนการฝึกอบรมต่างกัน เพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ นำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

2. ทดลองกับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เป็นกลุ่มที่ใหญ่ขึ้น โดยครูผู้สอนแต่ละคนมีความสามารถ ที่แตกต่างกัน จำนวน 6 คน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพโดยนำหลักสูตรฝึกอบรมครู เรื่อง การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ไปทดลองใช้และเปรียบเทียบกับในการทำกิจกรรมฝึกปฏิบัติของครูผู้เข้าอบรมและคะแนนทดสอบหลังการฝึกอบรมโดยใช้เกณฑ์ $80/80$ (E_1/E_2)

3. ทดลองใช้จริงกับผู้เข้าอบรมกลุ่มตัวอย่างจำนวน 31 คน ซึ่งเป็นครูวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ผู้เข้ารับการฝึกอบรมกลุ่มทดลอง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

4. นำคะแนนที่ผู้เข้าอบรมทำได้จากการทำแบบฝึกหัดของแต่ละหน่วย ในชุดฝึกอบรม ตามหลักสูตรฝึกอบรมมาคำนวณหาค่า E_1

5. นำคะแนนที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำได้จากการทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมมาคำนวณหาค่า E_2

6. นำค่า E_1 และ E_2 ที่ได้มาพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ $E_1/E_2 = 80/80$

3.5.2 แบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด การสร้างแบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม จำนวน 40 ข้อ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ และสร้างแบบทดสอบตามรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรมครู เพื่อกำหนดขอบข่ายของการจัดทำแบบทดสอบ
- 2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบผลการเรียนรู้แบบอิงเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2543)
- 3) วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของชุดฝึกอบรมและเนื้อหาสาระของแต่ละหน่วย
- 4) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้จากชุดฝึกอบรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบทดสอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การฝึกอบรม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม นำแบบทดสอบที่สร้างไปทดสอบกับครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ
- 5) ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบที่นำไปทดลอง (Try Out) กับครูกลุ่มตัวอย่างตามข้อ 4 ทำโดยใช้ Zero One Method คือ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน
- 6) นำผลจากข้อ 5 มาวิเคราะห์ความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค ร้อยละ 27 ของ จุง เตห์ ฟาน (Fan,1952:3-22) เลือกแบบทดสอบเฉพาะที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 -1 จำนวน 40 ข้อ และหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.78
- 7) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อใช้ในการทดสอบ
- 8) นำผลการทดสอบก่อน และหลังการฝึกอบรม ของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา มาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้วยการทดสอบค่าที่ t-test แบบ t-Dependent (บุญชม ศรีสะอาด,2535)

3.5.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้สอนกลุ่มสาระเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่เข้ารับการฝึกอบรม

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (อ้างในบุญชม ศรีสะอาด, 2535) ดังนี้

1) ศึกษาหลักการ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ
 2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อการฝึกอบรมทางระบบ
 อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 20 ข้อ

3) กำหนดขอบข่ายกรอบเนื้อหาที่จะสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ
 4) ร่างข้อคำถามให้ครอบคลุมกรอบเนื้อหาที่กำหนดในขั้นที่ 2
 5) จัดทำข้อคำถามรวมเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจ
 6) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้าง
 เครื่องมือการวิจัย จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของข้อกระทง คำถาม ความถูกต้อง
 และความเหมาะสมในการใช้ภาษา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence) ของความ
 คิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถามแต่ละข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในระดับเหมาะสม

7) นำแบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อการฝึกอบรมทางอิเล็กทรอนิกส์
 มาหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) โดยวิธีของครอนบาค
 (Cronbach, 1970 :161) จากครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 1.00

8) จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นฉบับที่สมบูรณ์เพื่อใช้เก็บข้อมูลต่อไป

3.5.4 แบบประเมินงานวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้
 วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่เข้าอบรม การสร้างแบบประเมินงานวิจัย มีวิธีดำเนินการ ดังนี้

1) ศึกษาหลักการ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินงานวิจัย
 เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

2) สร้างแบบประเมินงานวิจัย โดยทำเป็นแบบประเมินแบบจัดอันดับ
 คุณภาพ 3 ระดับ โดยมีองค์ประกอบที่จะประเมิน ดังนี้ คือ การตั้งชื่อเรื่องวิจัย การกำหนดปัญหาวิจัย
 การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหา การกำหนดวัตถุประสงค์ การพัฒนานวัตกรรมหรือ
 วิธีการแก้ปัญหา การวางแผนการวิจัย การสร้างเครื่องมือ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและ
 การอภิปรายผล การเขียนรายงานการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ โดยกำหนดค่าน้ำหนักคะแนน 3
 ระดับ ดังนี้

น้ำหนักคะแนน 1 หมายถึง การวิจัยอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

น้ำหนักคะแนน 2 หมายถึง การวิจัยอยู่ในระดับพอใช้

น้ำหนักคะแนน 3 หมายถึง การวิจัยอยู่ในระดับดี

โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถระดับดี คือ

1. การตั้งชื่อเรื่อง คือ ตั้งชื่อเรื่องได้เหมาะสมกับชั้นเรียน และชื่อเรื่องทำให้
 มองเห็นลักษณะของตัวแปรที่จะศึกษาอย่างชัดเจน

2. การกำหนดปัญหาวิจัย คือ มีข้อมูลประกอบในการกำหนดปัญหาชัดเจน และข้อมูลที่ยกมาตรงกับปัญหา

3. การวิเคราะห์หาและสาเหตุของปัญหา คือ ใช้การวิเคราะห์เชิงระบบ และสาเหตุที่ได้เป็นสาเหตุที่แท้จริง

4. การกำหนดวัตถุประสงค์ คือ จำแนกเป็นข้อๆให้ชัดเจน และเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

5. การพัฒนานวัตกรรมหรือวิธีการในการแก้ปัญหา คือ พัฒนานวัตกรรมหรือวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับสาเหตุ และวิธีการดังกล่าวสาเหตุแก้ปัญหาได้สมบูรณ์

6. การวางแผนการวิจัย คือ เขียนโครงการวิจัยได้ครบถ้วนสมบูรณ์ ทุกประเด็นและวิธีวิธีการดำเนินการวิจัยมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน

7. การสร้างเครื่องมือการวิจัย คือ สร้างเครื่องมือได้เหมาะสมกับข้อมูลและลักษณะวิธีการเก็บข้อมูลและข้อมูลที่สร้างได้ยึดตามหลักวิชา

8. การรวบรวมข้อมูล คือ รวบรวมข้อมูลได้ตามขั้นตอนที่วางแผนไว้และรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นได้อย่างครบถ้วน

9. การวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล คือ วิเคราะห์ข้อมูลได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยทุกประเด็น และอภิปรายผลการวิจัยได้อย่างสมเหตุสมผลและสร้างสรรค์

10. การเขียนรายงานการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ คือ เขียนรายงานการวิจัยแบบเป็นทางการได้ถูกต้องชัดเจนครบทุกประเด็น

3.5.5 แบบประเมินรายงานการวิจัย มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1) ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินงานวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้

2) สร้างแบบประเมินให้ครอบคลุมและเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความสามารถในการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

3) เสนอแบบประเมินงานวิจัยต่ออาจารย์ที่ปรึกษาคุณนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และภาษาที่ใช้ แล้วนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.80 โดยมีเกณฑ์ประเมิน ดังนี้

+1 หมายถึง แนใจว่าข้อคำถามตรงกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แนใจว่าข้อคำถามนั้นตรงกับวัตถุประสงค์หรือไม่

-1 หมายถึง แนใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ตรงกับวัตถุประสงค์

5.5.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินให้มีประสิทธิภาพ ตามคำแนะนำ

ของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา

4) จัดพิมพ์เป็นแบบประเมินฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ต่อไป

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ 3 เก็บรวบรวมข้อมูลในระบบเลิร์นสแควร์ ทั้งแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม สอบถามความคิดเห็น การตอบกระพู่คำถาม แบบสอบถามความพึงพอใจของครูภายหลังการฝึกอบรม และประเมินงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ของครูที่เข้ารับการฝึกอบรม

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป วิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 การหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมครูทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ สำหรับครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ใช้วิธีวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าประสิทธิภาพของ กระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) และทดสอบความแตกต่างของคะแนนทดสอบ ก่อนและหลังการฝึกอบรมโดยทดสอบค่าที (t-test แบบ t-dependent) เพื่อหาค่าความแตกต่างตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้

3.7.2 แบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเที่ยง

3.7.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ ของครูหลังเข้ารับการฝึกอบรม วิเคราะห์ หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) โดยวิธีของครอนบาค (Cronbach,1970:161)

4. ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

การประเมินผล เป็นการประเมินผลการใช้หลักสูตรการฝึกอบรมครู เพื่อนำผลจากการทดลองใช้หลักสูตรเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็น ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ที่เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 40 คน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบประเมินหลักสูตรของผู้เชี่ยวชาญ แบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมของครู แบบสอบถามความพึงพอใจของครู และแบบประเมินงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

4.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือในการประเมิน มีวิธีการดังนี้

กำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมิน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างโครงสร้างของหลักสูตร กับเนื้อหาที่กำหนด

กำหนดรูปแบบของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของลิเคอร์ท์ (Likert)

จัดทำแบบประเมินฉบับร่าง

นำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เสนอแนะ ปรับปรุงแก้ไข

ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

นำแบบประเมินไปขอความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาคุณิพนธ์

จัดทำแบบประเมินเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริงต่อไป

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบประเมินโครงสร้างหลักสูตรฝึกอบรมของผู้เชี่ยวชาญผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

แบบสอบถามความพึงพอใจของครู เก็บข้อมูลผ่านระบบไลน์สแควร์ทางระบบอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินงานวิจัยของครูผู้เข้ารับการฝึกอบรม ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังนี้

แบบประเมินหลักสูตรวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง แบบทดสอบวิเคราะห์หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

แบบสอบถามความพึงพอใจวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

แบบประเมินงานวิจัยของครูผู้เข้ารับการฝึกอบรม วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าคะแนนเฉลี่ย (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540 : 63)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ = คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N = จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540 : 103)

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

การหาค่าประสิทธิภาพ ของหลักสูตรฝึกอบรมใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ
ของชุดการสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520 : 52)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\left[\frac{\sum f}{N} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนของกิจกรรมระหว่างฝึกอบรม
	$\sum f$	แทน	คะแนนของแบบทดสอบหลังฝึกอบรม
	A	แทน	คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างฝึกอบรม
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
	N	แทน	จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

การวิเคราะห์ข้อทดสอบเพื่อหาความยากง่าย (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538 : 210)

$$P = \frac{R_U + R_L}{N_U + N_L}$$

เมื่อ P = ค่าความยากง่าย

R_U = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_U = จำนวนคนในกลุ่มสูง

N_L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ
2538 : 211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N}$$

เมื่อ D = ค่าอำนาจจำแนก

R_U = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

การคำนวณค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR – 20

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

r_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนที่ทำถูก / จำนวนคนทั้งหมด)

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในแต่ละข้อ (จำนวนคนที่ทำผิด / จำนวนคนทั้งหมด)

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

การหาความตรงเชิงเนื้อหา ของหลักสูตร โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องมีสูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างหลักสูตรกับจุดประสงค์

R = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การหาความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach, 1970 : 161)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ

n แทน จำนวนข้อในแบบสอบถาม

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของค่าคะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

4.7 เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

คะแนนจากแบบสอบถามความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินหลักสูตร
ของผู้เชี่ยวชาญ ใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้ (ประคอง กรรณสูตร, 2535:117)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	มีความต้องการมากที่สุด/มีคุณภาพระดับดีมาก
3.50 – 4.49	มีความต้องการระดับมาก/มีคุณภาพระดับดี
2.50 – 3.49	มีความต้องการระดับปานกลาง/มีคุณภาพระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	มีความต้องการระดับน้อย/มีคุณภาพระดับพอใช้
1.00 – 1.49	มีความต้องการระดับน้อยที่สุด /คุณภาพต้องปรับปรุง

คะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของครู ใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.50 – 5.00	มีความพึงพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49	มีความพึงพอใจมาก
2.50 – 3.49	มีความพึงพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49	มีความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.49	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

คะแนนจากแบบประเมินงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมิน
2.50 – 3.00	มีคุณภาพระดับดี
1.50 – 2.49	มีคุณภาพระดับพอใช้
1.00 – 1.49	มีคุณภาพระดับควรปรับปรุง