

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยครอบคลุม (1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1.1.1 ประชากรที่ใช้สำหรับการสำรวจความต้องการเนื้อหาสำหรับพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาโท แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ลงทะเบียนในภาค 1/2556 จำนวน 146 คน

1.1.2 ประชากรที่ใช้สำหรับการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาโท แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ ที่ลงทะเบียนในภาค 2/2556 จำนวน 62 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการสำรวจความต้องการเนื้อหาสำหรับพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาโท แขนง

วิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ลงทะเบียนในภาค 1/2556 จำนวน 146 คน

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาโท แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ ที่ลงทะเบียนในภาค 2/2556 จำนวน 62 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ตามสัดส่วนของนักศึกษาที่เข้ารับการสัมมนาเสริมตามศูนย์ โดยมีรายละเอียดการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1) สํารวจจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนในภาค 2/2556 ในระดับปริญญาโท ได้จำนวน 146 คน

2) จำแนกนักศึกษาตามศูนย์ที่เข้ารับการสัมมนาเสริม ได้แก่ ศูนย์ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ โดยมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามสัดส่วนดังนี้

ตารางที่ 3.1 สัดส่วนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

ภาค	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
ภาคใต้	36 (24.65%)	16
ภาคเหนือ	20 (13.70%)	8
ภาคกลาง	60 (41.10%)	25
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	23 (15.75%)	10
ภาคตะวันออก	7 (4.80%)	3
รวม	146 (100%)	62

3) จำแนกนักศึกษา โดยใช้ผลการประเมินความรู้ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มาจัดกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับมีความรู้ด้านเทคโนโลยีและสื่อสาร

การศึกษาในระดับดี จำนวน 15 คน ระดับปานกลาง จำนวน 30 คน และระดับน้อย จำนวน 17 คน รวมจำนวน 62 คน

4) สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ด้วยวิธีจับฉลากนักศึกษาในแต่ละระดับความรู้ ได้นักศึกษาที่มีระดับความรู้ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาในระดับดี 1 คน ปานกลาง 1 คน และน้อย 1 คน รวมเป็นนักศึกษาที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน

5) สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ด้วยวิธีจับฉลากนักศึกษาในแต่ละระดับความรู้ ได้นักศึกษาที่มีระดับความรู้ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาในระดับดี 3 คน ปานกลาง 3 คน และน้อย 3 คน รวมเป็นนักศึกษาที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน

6) จำนวนผู้เรียนที่เหลือใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบสนาม ประกอบด้วย นักศึกษาที่มีระดับความรู้ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาในระดับดี 17 คน ปานกลาง 14 คน และน้อย 19 คน รวมนักศึกษาที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบสนาม จำนวน 50 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แบบสอบถามความต้องการเนื้อหาสำหรับการพัฒนาชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (2) ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (3) แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน เพื่อวัดความก้าวหน้าก่อนและหลังจากการฝึกอบรมด้วยชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และ (4) แบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา โดยมีรายละเอียดการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแต่ละประเภทดังนี้

2.1 แบบสอบถามความต้องการเนื้อหาสำหรับการพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความต้องการเนื้อหาสำหรับการพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามดังนี้

2.1.1 ขั้นพัฒนาแบบสอบถาม

1) ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องในเรื่องการสร้างแบบสอบถาม ครอบคลุม ประเภท วิธีการ และเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

2) กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

วิชาที่1 ความรู้พื้นฐานด้านการจัดระบบทางการศึกษา

วิชาที่2 ความรู้พื้นฐานด้านการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

วิชาที่3 ความรู้พื้นฐานด้านสัมมนาทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

วิชาที่4 ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนา

ทรัพยากรมนุษย์

3) สร้างแบบสอบถามความต้องการ เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยพัฒนาเป็นแบบสอบถาม 3 ตอน ได้แก่ **ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ **ตอนที่ 2** ความต้องการเนื้อหาสำหรับการพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา เป็นแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า จำนวน 60 ข้อ **ตอนที่ 3** ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ โดยแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็น ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5	หมายถึง	ต้องการมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น 4	หมายถึง	ต้องการมาก
ระดับความคิดเห็น 3	หมายถึง	ต้องการปานกลาง
ระดับความคิดเห็น 2	หมายถึง	ต้องการน้อย
ระดับความคิดเห็น 1	หมายถึง	ต้องการน้อยที่สุด

2.3.2 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้กับการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ (รายละเอียดแบบสอบถามดังภาคผนวก ค หน้า 139)

2.2 ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา โดยมีรายละเอียดจำนวน 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหา

ผู้วิจัยนำผลการสำรวจความต้องการเนื้อหาสำหรับการพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชมาจัดทำเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมกับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่ศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล โดยเนื้อหาที่เลือกมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย เนื้อหา จำนวน 4 วิชา ได้แก่

วิชาที่ 1 ความรู้พื้นฐานด้านการจัดระบบทางการศึกษา ครอบคลุม (1) ระบบและการจัดระบบ (2) ผู้การจัดระบบทางการศึกษา (3) การวิเคราะห์ระบบทางการศึกษา (4) การสังเคราะห์ระบบทางการศึกษา (5) การสร้างแบบจำลองระบบทางการศึกษา (6) การทดสอบระบบทางการศึกษา (7) การจัดระบบทางการศึกษาในระบบโรงเรียน (8) การจัดระบบทางการศึกษาตลอดชีวิต (9) การจัดระบบการศึกษามวลชน (10) การจัดระบบทางการศึกษายุคสังคมข่าวสาร (11) รายการนี้การจัดระบบทางการศึกษา (12) การออกแบบระบบการเรียนการสอน (13) การออกแบบระบบการฝึกอบรม (14) การบริหารและควบคุมระบบทางการศึกษา และ (15) การเผยแพร่ระบบทางการศึกษา

วิชาที่ 2 ความรู้พื้นฐานด้านการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ครอบคลุม (1) สัมพันธทัศน์เกี่ยวกับการวิจัยทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา (2) ปัญหาการวิจัยและการเขียนโครงการวิจัยทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา (3) วรรณกรรมและเอกสารการวิจัยทางเทคโนโลยีและการสื่อสาร (4) เครื่องมือวิจัยทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา (5) สถิติเพื่อการวิจัยทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา (6) การวิจัยเอกสารทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (7) การวิจัยพรรณนาทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (8) การวิจัยเชิงทดลองทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (9) การวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (10) การวิจัยคุณภาพทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (11) การวิจัยเกี่ยวกับการจัดระบบและออกแบบระบบทางการศึกษา (12) การวิจัยพฤติกรรมและวิธีการทางการศึกษา (13) การวิจัยสื่อสารการศึกษา (14) การวิจัยสภาพแวดล้อม การจัดการ และการประเมินทางการศึกษา (15) การประยุกต์งานวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

วิชาที่ 3 ความรู้พื้นฐานด้านสัมมนาทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 ครอบคลุม (1) สัมมนาด้านขอบข่ายทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (2) สัมมนาด้านการจัดระบบทางการศึกษา (3) สัมมนาด้านวิธีการทางการศึกษา (4) สัมมนาด้านพฤติกรรมทางการศึกษา (5) สัมมนาด้านการสื่อสารการศึกษา (6) สัมมนาด้านสภาพแวดล้อมทางการศึกษา (7) สัมมนาด้านการจัดการทางการศึกษา (8) สัมมนาด้านการประเมินทางการศึกษา (9) สัมมนาด้านเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษาเพื่องานบริการ (10) สัมมนาด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเพื่องานวิชาการ (11) สัมมนาด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเพื่องานวิชาการ (12) สัมมนาด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเพื่อการศึกษาในระบบโรงเรียน (13) สัมมนาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา เพื่อการศึกษานอกระบบโรงเรียน (14) สัมมนาด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเพื่อการศึกษาตามอัธยาศัย และ (15) การสัมมนาด้านการเผยแพร่ด้วยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

วิชาที่ 4 ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ครอบคลุม (1) การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (2) อนาคตทัศน์เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาสำหรับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (3) พัฒนาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (4) ยุคสังคมนวัตกรรมกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (5) เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยการพัฒนาตนเอง (6) เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยการศึกษาเล่าเรียน (7) เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยการฝึกอบรม (8) เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยการพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการศึกษา (9) เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการจัดการด้านพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (10) แหล่งวิทยาการสำหรับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (11) เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (12) การศึกษาทางไกลกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (13) การจัดการความรู้กับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (14) เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาสำหรับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ตามวิถีไทย และ (15) กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

ขั้นที่ 2 ออกแบบชุดการสอน มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. **กำหนดแนวคิด** กล่าวคือ ในแต่ละวิชาจะมี 15 แนวคิด รวมจำนวน 225 แนวคิด

2. **กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม** กล่าวคือ ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาที่พัฒนาขึ้นมีวัตถุประสงค์ จำนวน 4 ข้อ สอดคล้องกับชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา และเนื้อหาในแต่ละวิชา

3. **กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้** ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย (1) ขั้นทดสอบก่อนเรียน จากแบบทดสอบก่อนเรียนวิชาละ 10 ข้อ รวมจำนวน 40 ข้อ (2) ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) และ (3) ขั้นทดสอบหลังเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน วิชาละ 10 ข้อ รวมจำนวน 40 ข้อ

4. **กำหนดแนวทางการประเมิน** กำหนดให้มีการประเมิน 3 ประเภท ได้แก่ (1) การประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียน (2) การประเมินจากกิจกรรมระหว่างเรียนแต่ละวิชา และ (3) การประเมินจากแบบทดสอบหลังเรียน

5. **จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน** แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนาน และแบบฝึกปฏิบัติ

6. **จัดทำเนื้อหาสาระ** ประกอบด้วย การจัดทำเนื้อหาที่กำหนดในแต่ละศูนย์ จำนวน 4 วิชา โดยเนื้อหาสาระนำเสนอในรูปแบบของตัวอักษร รูปภาพ

7. **กำหนดกิจกรรม** กำหนดให้มีกิจกรรมประจำทุกวิชา รูปแบบของกิจกรรมที่ใช้ คือ การศึกษาวิธีการเรียน การทดสอบก่อนเรียน การศึกษาเนื้อหา การทำกิจกรรมจากแบบฝึกปฏิบัติ และการทดสอบหลังเรียน

ขั้นที่ 3 ผลผลิต

1. **สื่ออิเล็กทรอนิกส์** ได้แก่ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่องความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) การเขียนโครงสร้างแผนงาน ประกอบด้วย โครงสร้างโดยรวม และโครงสร้างการใช้งานชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาเรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาทั้ง 4 วิชา

(2) การสร้างชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาผู้วิจัยได้จัดทำเว็บแอปพลิเคชันผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ตามที่ออกแบบโครงสร้างไว้ โดยนำเสนอในรูปแบบของข้อความประกอบภาพ

(3) นำเสนอบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาเรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาโดยได้กำหนด URL ของเว็บแอปพลิเคชัน คือ <http://110.77.141.113/webpage>

ที่ผู้วิจัยได้เข้าพื้นที่ไว้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาเรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเข้าได้ทุกที่ ทุกเวลา ที่มีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์พกพาเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ การพิมพ์เอกสารประกอบการใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ประกอบด้วย (1) คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับผู้สอน (2) ประมวลสาระ และ (3) แบบฝึกปฏิบัติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาของผู้สอน ประกอบด้วย คำนำ สารบัญ คำแนะนำการใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาในขั้นก่อนใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา ขณะใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา ขณะผู้รับการเรียนประกอบกิจกรรม และหลังการใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา

(2) ประมวลสาระ ประกอบด้วย เนื้อหาสาระเรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ครอบคลุม วิชาที่ 1 ความรู้พื้นฐานด้านการจัดระบบทางการศึกษา วิชาที่ 2 ความรู้พื้นฐานด้านการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา วิชาที่ 3 ความรู้พื้นฐานด้านสัมมนาทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และวิชาที่ 4 ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

(3) แนวการศึกษา ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แนวตอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นที่ 4 ประเมินชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา โดยนำชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาที่พัฒนาขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพ (รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ดังภาคผนวก ก หน้า 129)

1. ประเมินบทเรียนสำหรับชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา โดยนำบทเรียนสำหรับชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาที่พัฒนาขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาประเมินคุณภาพ

2. นำชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาไปทดสอบประสิทธิภาพ โดยทำการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม แล้วนำมาปรับปรุงหลังจากทดสอบประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้แบบภาคสนาม

3. นำเนื้อหาและกิจกรรมที่ออกแบบนำเสนอผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) กล่าวคือ นำเนื้อหาและกิจกรรมที่ผู้วิจัยกำหนดให้นำเสนอผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ที่สร้างขึ้นให้นักศึกษาศึกษาในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม 2557

2.3 การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

2.3.1 ขั้นพัฒนา ประกอบด้วยขั้นตอนจำนวน 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1) ศึกษาเอกสาร ศึกษาจากวัตถุประสงค์ของการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2) สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อ โดยใช้ทฤษฎีของเบญจามิน บลูม ซึ่งได้ปรับปรุงใหม่โดยแอนเดอร์สัน และคณะ (Anderson et. al. 2001) ซึ่งแบ่งประเภทของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ คือ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ โดยข้อสอบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยระดับความจำ จำนวน 7 ข้อ ความเข้าใจ จำนวน 25 ข้อ ประยุกต์ใช้ จำนวน 8 ข้อ (รายละเอียดของตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในภาคผนวก ง หน้า 147)

3) กำหนดชนิดของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 40 ข้อ เป็นแบบคู่ขนาน

2.3.2 ขั้นตรวจสอบและปรับปรุง ประกอบด้วยขั้นตอนจำนวน 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความถูกต้องของแบบทดสอบ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2) ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

3) ทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองกับนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาที่เคยศึกษาเนื้อหาทั้ง 4 วิชา จำนวน 36 คน

เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ เพื่อนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ตามเทคนิคของ จุง เตห์ฟาน (Chung Teh Fan) และเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-1.00 จากผลการวิเคราะห์เป็นรายชื่อของแบบทดสอบสำหรับชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา ข้อสอบทั้ง 10 ข้อ ของทั้ง 4 วิชาเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ดังนี้ (รายละเอียดของค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นในภาคผนวก จ หน้า 149)

ตารางที่ 3.2 ตารางการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

วิชาที่	แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
วิชาที่ 1 ความรู้พื้นฐานด้านการจัดระบบทางการศึกษา	ก่อนเรียน	0.47-0.70	0.40-0.73
	หลังเรียน	0.37-0.73	0.27-0.53
วิชาที่ 2 ความรู้พื้นฐานด้านการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา	ก่อนเรียน	0.30-0.80	0.20-0.53
	หลังเรียน	0.37-0.77	0.20-0.60
วิชาที่ 3 ความรู้พื้นฐานด้านสัมมนาทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา	ก่อนเรียน	0.43-0.73	0.33-0.73
	หลังเรียน	0.40-0.67	0.27-0.60
วิชาที่ 4 ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา กับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์	ก่อนเรียน	0.37-0.80	0.20-0.73
	หลังเรียน	0.37-0.77	0.20-0.53

4) หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอริ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยมีผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบดังนี้

ตารางที่ 3.3 ตารางการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

วิชาที่	ค่าความเชื่อมั่น	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
วิชาที่ 1 ความรู้พื้นฐานด้านการจัดระบบทางการศึกษา	0.86	0.92
วิชาที่ 2 ความรู้พื้นฐานด้านการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา	0.91	0.56
วิชาที่ 3 ความรู้พื้นฐานด้านสัมมนาทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา	0.68	0.54
วิชาที่ 4 ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์	0.91	0.28

5) จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดสอบจริงในชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.4 แบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา เป็นแบบสอบถาม 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า จำนวน 29 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.4.1 ขั้นตอนพัฒนาแบบสอบถาม

1) ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องในเรื่องการสร้างแบบสอบถามครอบคลุมประเภท วิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

2) กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม ได้แก่ (1) ด้านเนื้อหาสาระ (2) ด้านวิทยากร (3) ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา และ (4) ด้านประโยชน์ที่ผู้เข้ารับการเรียนจะนำไปใช้

3) สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น เป็นแบบมาตราวัดประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ 2 ตอน จำนวน 29 ข้อ ในแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็น ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับความคิดเห็น 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับความคิดเห็น 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับความคิดเห็น 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

2.4.2 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ (รายละเอียดของแบบสอบถาม ในภาคผนวก ข หน้า 214)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การสำรวจข้อมูลความต้องการเนื้อหาสำหรับการพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาจากนักศึกษาระดับปริญญาโท แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ ที่ลงทะเบียนในภาค 1/2556 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม เพื่อใช้เป็นข้อมูลการพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา

3.2 การพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา มีขั้นตอนดำเนินงานคือ

3.2.1 การนำผลการวิจัยที่ได้จากการสำรวจข้อมูลความต้องการเนื้อหาสำหรับการพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษามากำหนดเป็นโครงสร้างของเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา

3.2.2 นำชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ด้านเนื้อหา และด้านวัดและประเมินผลตรวจสอบ โดยผู้วิจัยปรับปรุงและแก้ไขรายละเอียดให้สมบูรณ์

3.2.3 นำชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว กลุ่ม เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ โดยหลังการใช้งานมีการสัมภาษณ์นักศึกษา

เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาให้มีประสิทธิภาพ และแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น โดยผู้วิจัยปรับปรุงและแก้ไขรายละเอียดให้มีประสิทธิภาพ

3.2.4 ประสานงานกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อซักซ้อมความเข้าใจก่อนการทดลอง

กำหนดวันเวลาในการใช้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา แบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ (1) การปฐมนิเทศแบบเผชิญหน้าได้แก่ วันที่ 3 มีนาคม 2557 และ (2) การเรียนผ่านชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา ใช้ช่วงเวลาระหว่างเดือนตุลาคม 2557

3.2.5 ปฐมนิเทศแบบเผชิญหน้าโดยการให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 50 คน ดำเนินการตามกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยใช้ระยะเวลา 1 วัน มีรายละเอียดดังนี้

1) การปฐมนิเทศการเรียน กล่าวคือ การแนะนำรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียน ขั้นตอน และเนื้อหาสำหรับการเรียนผ่านชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาให้นักศึกษาทราบ

2) การแนะนำแผนกิจกรรมและช่องทางการติดต่อสื่อสาร กล่าวคือ การแนะนำรายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรมที่ควรต้องปฏิบัติ คะแนนของแต่ละกิจกรรม ระยะเวลาการส่งงาน และช่องทางการติดต่อสื่อสารและการส่งงาน

3) การประเมินผลก่อนเรียน กล่าวคือ การทดสอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ

3.2.6 เรียนด้วยตนเองผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นระยะเวลา 1 เดือน (ตุลาคม 2557) โดยการให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 50 คน ทำกิจกรรมผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การนำเสนอเนื้อหาการเรียน กล่าวคือ การนำเสนอเนื้อหาการเรียนผ่านชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา จำนวน 4 วิชา โดยนำเสนอเนื้อหาการเรียนไว้ที่ <http://110.77.141.113/webpage> ส่วนนักศึกษาที่ไม่สะดวกฝึกอบรมผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จะศึกษาผ่านชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาที่บรรจุในแผ่นซีดีที่ผู้วิจัยจัดส่งไปให้นักศึกษา

2) การจัดกิจกรรมการเรียน กล่าวคือ การจัดกิจกรรมที่นักศึกษาต้องปฏิบัติ ประจำสัปดาห์ พร้อมให้คะแนนของแต่ละกิจกรรม

3) การติดต่อสื่อสารและการซักถามปัญหา กล่าวคือ การกำหนดช่วงเวลาการสื่อสารระหว่างวิทยากรและนักศึกษา และการส่งงานผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4) การประเมินผลหลังการเรียนผ่านชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา กล่าวคือ การประเมินผลจากคะแนนหลังเรียนด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 40 ข้อ ซึ่งครอบคลุมทั้ง 4 วิชา

3.3 การเก็บข้อมูลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา มีขั้นตอนดำเนินงาน คือ

3.3.1 เก็บข้อมูลความคิดเห็นของนักศึกษาภายหลังจากสิ้นสุดการเรียนด้วยการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยการให้นักศึกษาทั้ง 146 คน ตอบกลับภายในระยะเวลา 1 เดือน

3.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้สำหรับเขียนรายงานการวิจัย

ตารางที่ 3.4 ขั้นตอน วิธีการ และการรวบรวมข้อมูลสำหรับการเรียนด้วยชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา

ขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา	วิธีการ	การรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 1 ปฐมนิเทศ และแนะนำขั้นตอนการเรียนกับนักศึกษา	แบบเผชิญหน้า	-
ขั้นที่ 2 ประเมินก่อนเรียนก่อนใช้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	แบบเผชิญหน้า	แบบทดสอบก่อนเรียนนำมาทดสอบค่าที่
ขั้นที่ 3 ศึกษาเนื้อหาจากชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา และให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดลงในแบบฝึกปฏิบัติด้านพุทธิพิสัย และตรวจคำตอบ	ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	-
ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมตามชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา และให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดลงในแบบฝึกปฏิบัติด้านพุทธิพิสัย และตรวจคำตอบ	ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	ดำเนินกิจกรรมโดยทำแบบฝึกหัดเพื่อนำมาหาประสิทธิภาพ ค่า E_1

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา	วิธีการ	การรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน วิทยากร และผู้รับการเรียนสรุปในแต่ละวิชา	ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	-
ขั้นที่ 6 ประเมินหลังเรียนหลังใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	แบบทดสอบหลังเรียนนำมาหาประสิทธิภาพ ค่า E_2 และการทดสอบค่าที่

3.2.7 หลังการทดสอบแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

3.2.8 สรุปและรวบรวมผลการวิจัย

3.2.9 เขียนรายงานการวิจัย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 4 ประเด็น ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการเนื้อหาสำหรับการพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา (2) การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา (3) การวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ศึกษาด้วยชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการเนื้อหาสำหรับการพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา การวิเคราะห์ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation S.D.) (Best, John W. and Kahh, James V., 1986, p.181)

การวิเคราะห์ความต้องการเนื้อหาสำหรับการพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย ตามแนวคิดของริเคอร์ (Likert Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	แปลผลเป็น	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	แปลผลเป็น	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	แปลผลเป็น	เห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	แปลผลเป็น	เห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	แปลผลเป็น	เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา โดยการประเมินประสิทธิภาพใช้เกณฑ์ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล, 2520, น.136) การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา ในกรณีไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้อาจอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดให้ $\pm 2.5\%$

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ศึกษาด้วยชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาด้วยค่าที่แบบ T-dependent (William Sealy Gosset and David Wechsler อ้างใน Glass, V. and Hopkins, Kenneth D., 1987, p.217)

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา เป็นการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจากการใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ผ่านคอมพิวเตอร์พกพา การวิเคราะห์ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation S.D.) (Best, John W. and Kahh, James V., 1986, p.181)