

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เรื่อง ผลกระทบในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัย ได้กำหนดวิธีการสำหรับการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2558 โรงเรียนในกลุ่ม ไตรรัตน์สัมพันธ์ ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีเขต 2 ซึ่งมีอยู่ 11 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดโพศพลเจริญ โรงเรียนวัดประยูรธรรมาราม โรงเรียนสหราษฎร์บำรุง โรงเรียนวัดเกตุประภา โรงเรียนวัดปัญจทายิกาवास โรงเรียนวัดกลางคลองสี่ โรงเรียนวัดคลองชัน โรงเรียนวัดลาดสนุ่น โรงเรียนวัดประชุมราษฎร์ โรงเรียนวัดแจ้งลำหิน โรงเรียนชุมชนเลิศพิณิช พิตยาคม

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน วัดคลองชัน อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องมีจำนวนนักเรียน ทั้งหมด 66 คน ด้วยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จากกลุ่มโรงเรียนไตรรัตน์สัมพันธ์

และจับสลากเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 33 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เรื่อง ผลกระทบในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับกลุ่มควบคุม 1 ห้อง จำนวน 33 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนไม่ต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนในแต่ละห้อง โดยผลการศึกษา สูง ปานกลาง อ่อน เรียนรวมกัน

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 นี้เป็นการวิจัยและพัฒนาโดยใช้การวิจัยรูปแบบมีกลุ่มควบคุม (Random control group pretest-posttest design) โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง จัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เรื่อง ผลกระทบในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม จัดการเรียนรู้แบบปกติเมื่อเสร็จสิ้นการเรียน ทั้งสองกลุ่มแล้วให้ทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบบทเรียนชุดเดียวกัน และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ t-test independent (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249)

ตารางที่ 3.1 ตารางแบบแผนการวิจัย

กลุ่ม (Group)	ก่อนเรียน	ทดลอง	หลังเรียน O ₂
ER	T1	X	T2
CR	T1	~X	T2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- R แทน การได้มาของกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่ม
- E แทน กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning)
- C แทน กลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- X แทน การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เรื่องผลกระทบในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- ~X แทน การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

- T1 แทน การทดสอบเนื้อหาก่อนเรียน
T2 แทน การทดสอบเนื้อหาหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ e-Learning เรื่อง ผลกระทบในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. แบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน
4. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. แบบประเมินความพึงพอใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เรื่อง ผลกระทบในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1.1 ขั้ววางแผน

1) วิเคราะห์เนื้อหาวิชาการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลังจากนั้นกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2) ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียนผ่านเว็บอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) หลังจากนั้นศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning)

1.2 ขั้วการออกแบบ

1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.3 ออกแบบหน่วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เรื่อง ผลกระทบในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 หน่วย คือ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ผลกระทบจากเศษวัสดุ

เรื่องที่ 1 เปเปอร์มาเช่

เรื่องที่ 2 จานรองแก้ว

เรื่องที่ 3 ตะกร้าพลาสติก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ผลลัพธ์จากผักตบชวา

เรื่องที่ 1 การทำที่ใส่ดินสอ

เรื่องที่ 2 การทำตะกร้าเอนกประสงค์

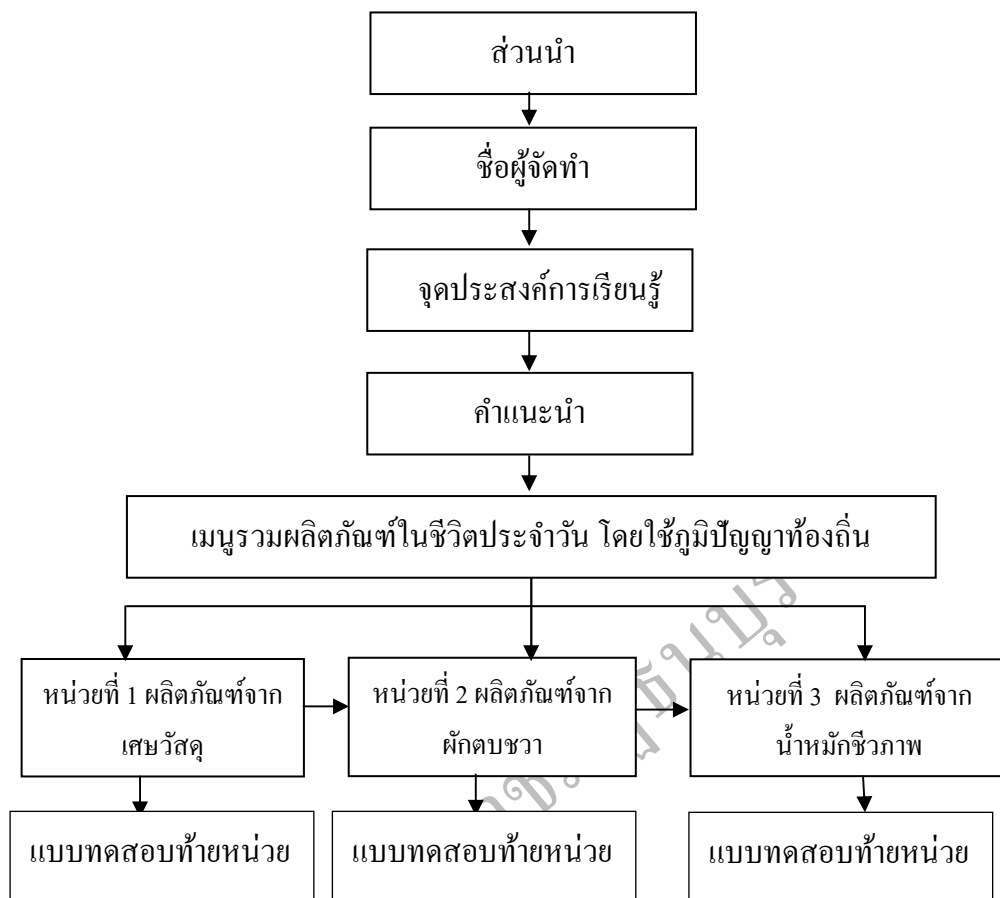
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ผลลัพธ์จากน้ำหมักชีวภาพ

เรื่องที่ 1 การทำน้ำหมัก

เรื่องที่ 2 การทำแชมพูชีวภาพ

1.4 ใช้รูปแบบการสอนด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า และพัฒนาขึ้นประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้คือ

- 1) ส่วนนำ
- 2) ชื่อผู้จัดทำ
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4) คำแนะนำในการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning)
- 5) เมฆรวมของผลลัพธ์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 6) เนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เรื่อง ผลลัพธ์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นหน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 หน่วยที่ 3 รวม 3 หน่วย
- 7) แบบทดสอบท้ายบทเรียน
- 8) จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาตามโครงสร้างบทเรียนแบบไม่เป็นเส้นตรงได้ดังนี้



ภาพที่ 3.1 แผนผังแสดงลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา

9) กำหนดส่วนต่างๆ ของหน้าจอ

10) เขียนสตอรี่บอร์ด

1.5 ขั้นการพัฒนา

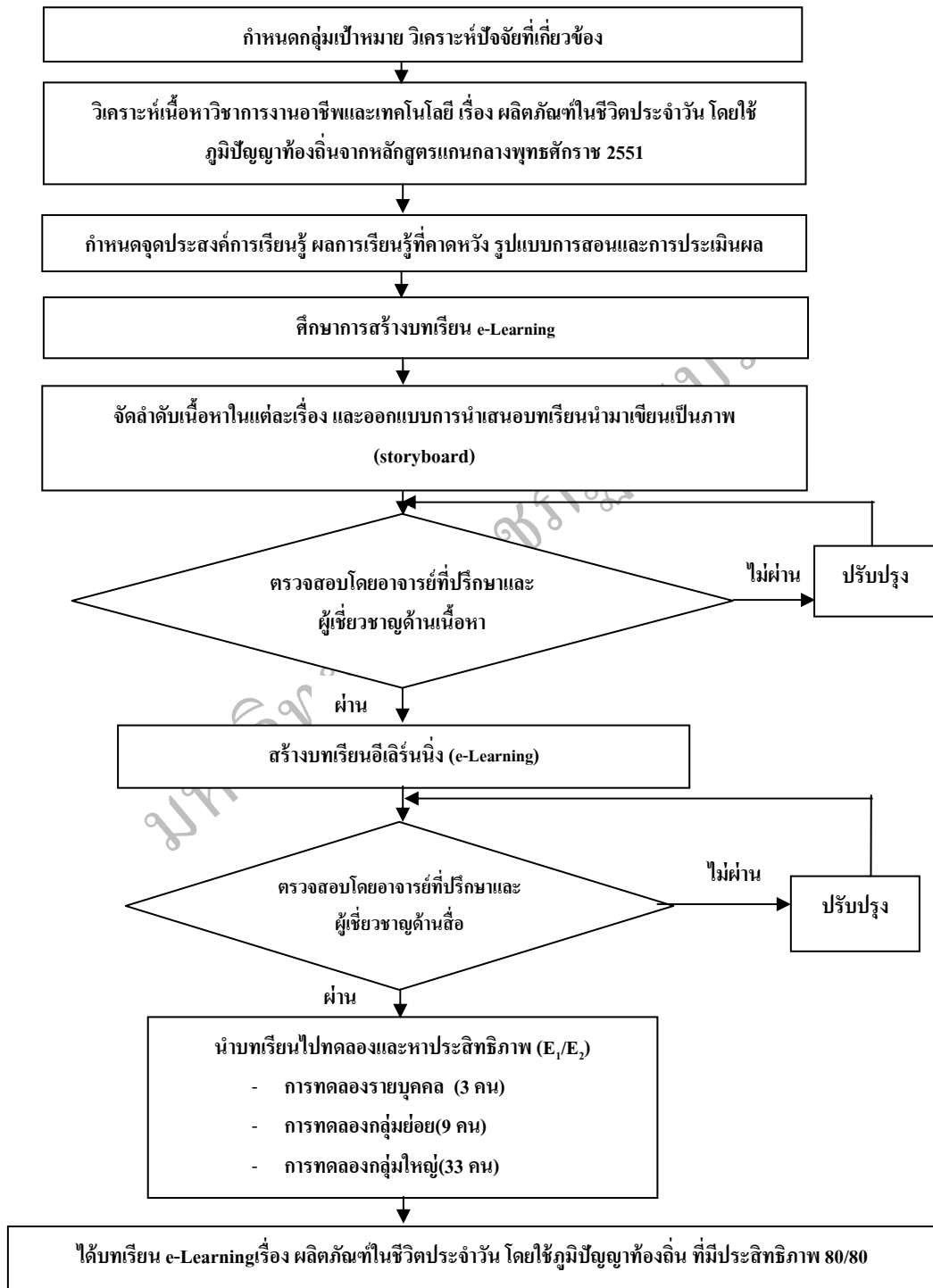
- 1) เตรียมสื่อที่จะใช้นำเสนอในเนื้อหา ได้แก่ ภาพ เสียง ข้อความ และวีดิทัศน์
- 2) เขียนโปรแกรมและทดลองใช้งานเบื้องต้น
- 3) นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ที่สร้างขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเพื่อประเมินคุณภาพแล้วนำไปแก้ไข
- 4) ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำบทเรียนไปทดลองเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80
- 5) นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยมีลำดับดังนี้

5.1) ทดลองรายบุคคล (One to one testing) โดยนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ที่สร้างและพัฒนาแล้วมาทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดแจ้ง ตำหนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีเขต 2 จากกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนในกลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ ได้มาโดยการจับฉลากคัดเลือกนักเรียนกลุ่มละ 1 คน รวม 3 คน การทดลองครั้งนี้ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ตามเกณฑ์ 80/80 ได้เท่ากับ 68.89/70.00 โดยมีการปรับแก้ขนาดตัวอักษร เนื้อหาสาระในวิดีโอ และแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น

5.2) ทดลองกลุ่มเล็ก (Small group testing) นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ที่สร้างและพัฒนาแล้วมาทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดแจ้ง ตำหนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีเขต 2 จากกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนสูง กลางและต่ำ โดยวิธีการจับฉลากนักเรียนจากแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน รวม 3 กลุ่ม จำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ตามเกณฑ์ 80/80 ได้เท่ากับ 82.96/82.22 โดยมีการปรับปรุงแก้ไขคือปรับขนาดไฟล์วิดีโอให้เล็กลง

5.3) ทดลองภาคสนาม (Field testing) นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ที่สร้างและพัฒนาแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดแจ้ง ตำหนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีเขต 2 ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบอย่างง่าย เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ตามเกณฑ์ 80/80 ได้เท่ากับ 81.92/80.61

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนี e-Learning เรื่อง ผลกระทบในชีวิตประจำวัน โดยใช้
 ภูมิปัญญาท้องถิ่น



ภาพที่ 3.2 แผนผังแสดงลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิง (e-Learning)

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ผลกระทบในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

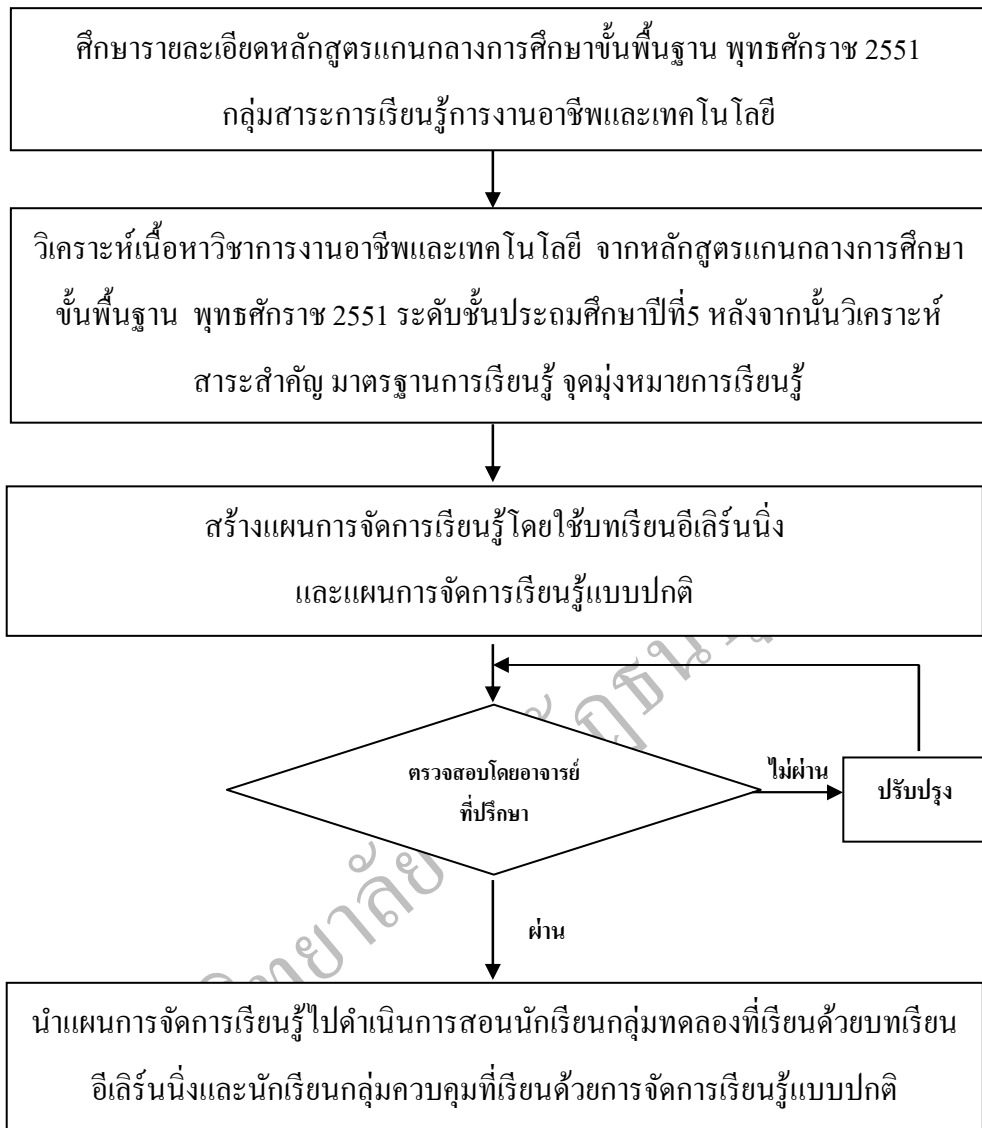
2.2 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังจากนั้นวิเคราะห์สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้

2.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ไปให้ที่ปรึกษาตรวจสอบ

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

จากขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ข้างต้นสามารถสรุปขั้นตอนการสร้างได้ ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.3 สรุปขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนปฏิบัติการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และขั้นตอนปฏิบัติการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
1. เตรียมสถานที่ และอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	1. ครูสร้างความสนใจให้กับนักเรียน
2. แนะนำสาระการเรียนรู้ ขั้นตอนการสอนและวิธีการเข้าระบบ	2. แนะนำสาระการเรียนรู้ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนปฏิบัติการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และขั้นตอนปฏิบัติการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
4. ให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ครูคอยให้คำแนะนำ	4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการบรรยาย ประกอบการเรียนการสอน
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปตามเนื้อหาที่เรียน
6. นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	6. นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
7. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้	7. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้

3. แบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.1 แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3.2 แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

(1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินค่า (Rating scale) แบบ 5 ตัวเลือกที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของเนื้อหาที่บรรจุในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง e-Learning ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 5 ท่าน

คุณภาพด้านเทคโนโลยี หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของเทคโนโลยีที่ใช้ในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง e-Learning ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีจำนวน 5 ท่าน

(2) สร้างแบบประเมินคุณภาพ 2 ชุด คือ แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีโดยกำหนดความหมายของคะแนนตัวเลือกในแบบประเมินคุณภาพโดยผู้วิจัยปรับปรุงจากแนวคิดของ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2548, หน้า 131-134) แต่ละข้อดังนี้

มีค่าระดับ	ระดับความคิดเห็น
ระดับ 5	มีความเหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	มีความเหมาะสมมาก
ระดับ 3	มีความเหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2	มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1

มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

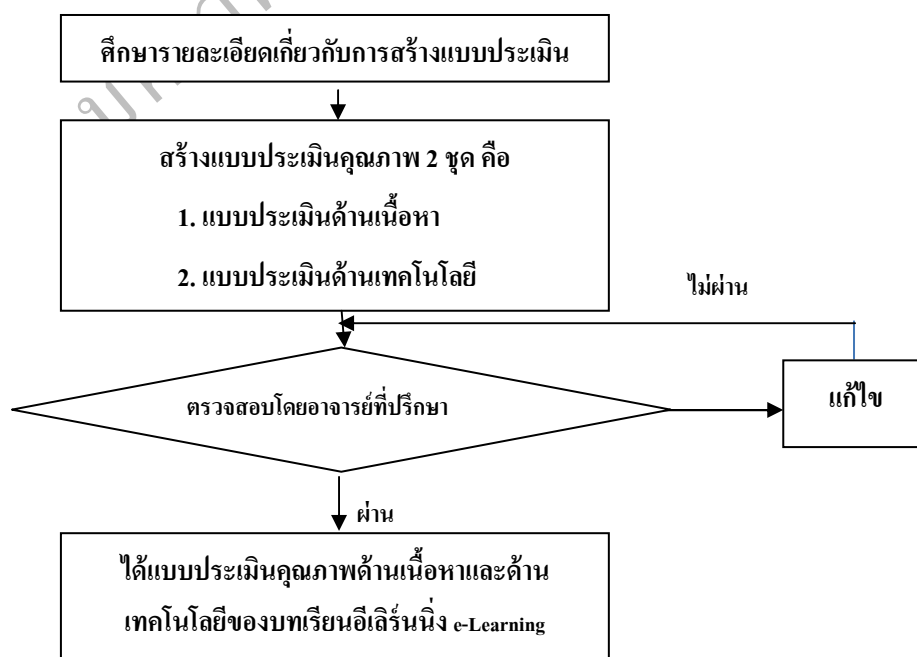
ในการประเมินคุณภาพของบทเรียน e-Learning ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2543, หน้า 101)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.51-5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	เหมาะสมมาก
2.51-3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	เหมาะสมน้อย
1.00-1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

ได้แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคโนโลยี ซึ่งแบบประเมินด้านเนื้อหาแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านของเนื้อหาสาระ 9 ข้อ ด้านของแบบฝึกหัด 5 ข้อ ด้านของแบบทดสอบ 5 ข้อ แบบประเมินด้านเทคโนโลยี แบ่งออกเป็น 4 ด้านคือ ด้านองค์ประกอบของหน้าจอ 4 ข้อ ด้านตัวอักษรและสี 4 ข้อ ด้านวิดิทัศน์ 4 ข้อ ด้านเสียงบรรยาย 4 ข้อ

(3) นำแบบประเมินที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

(4) นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 5 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญสื่อ 5 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ e-Learning



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

แบบทดสอบที่ใช้สำหรับการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน มีขั้นตอนการสร้างต่อไปนี้

3.1 วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.2 วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรจากหน่วยการเรียนรู้และพฤติกรรมที่ต้องการวัดตามหลักของ Bloom มาตรฐานที่ 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงานทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัวและมาตรฐานที่ 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิตสังคมสิ่งแวดล้อมและมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ตารางวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
หน่วยที่ 1 ผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุ	1. เปเปอร์มาเช่ 2. จานรองแก้ว 3. ตะกร้าพลาสติก	1. สามารถสร้างสิ่งของเครื่องใช้จากเศษวัสดุได้ 2. สามารถนำสิ่งของเครื่องใช้ที่ไม่ใช้แล้ว แปรรูปเป็นสิ่งของเครื่องใช้ นำกลับมาใช้ใหม่ในชีวิตประจำวันได้ 3. สามารถบอกขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ
หน่วยที่ 2 ผลิตภัณฑ์จากผักตบชวา	1. การทำที่ใส่ดินสอ 2. การทำตะกร้า เอนกประสงค์	1. สามารถบอกวิธีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และ ภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมได้ 2. สามารถสร้างสิ่งของเครื่องใช้จากผักตบชวาได้
หน่วยที่ 3 ผลิตภัณฑ์จากน้ำหมักชีวภาพ	1. การทำน้ำหมัก 2. การทำแชมพู สระผมชีวภาพ	1. สามารถอธิบายหลักการของการทำน้ำหมักชีวภาพได้ 2. สามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์จากน้ำหมักชีวภาพเป็น สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันได้

ตารางที่ 3.4 ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมกรเรียนรู้ของ Bloom ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ข้อที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมกรเรียนรู้ของ Bloom ด้านพุทธิพิสัย					
		รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า
1	สามารถสร้างสิ่งของเครื่องใช้จากเศษวัสดุได้	✓	✓	✓			✓
2	สามารถนำสิ่งของเครื่องใช้ที่ไม่ใช้แล้ว แปรรูปเป็น สิ่งของเครื่องใช้ใหม่กลับมาใช้ใหม่ในชีวิตประจำวันได้	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	สามารถบอกขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ	✓	✓		✓		
5	สามารถสร้างสิ่งของเครื่องใช้จากผักตบชวาได้	✓	✓	✓			
6	สามารถอธิบายวิธีการทำน้ำหมักชีวภาพได้	✓	✓		✓		✓
7	สามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์จากน้ำหมักชีวภาพเป็นสิ่งของ เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันได้	✓	✓	✓	✓	✓	✓

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือกการให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 40 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่านตรวจสอบคุณภาพแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence : IOC) ซึ่งมีเกณฑ์ IOC ดังนี้

+1 แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นตรงตามจะประสงค์พฤติกรรม

0 ไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นตรงตามจุดประสงค์พฤติกรรม

-1 แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นไม่ตรงตามจุดประสงค์พฤติกรรม

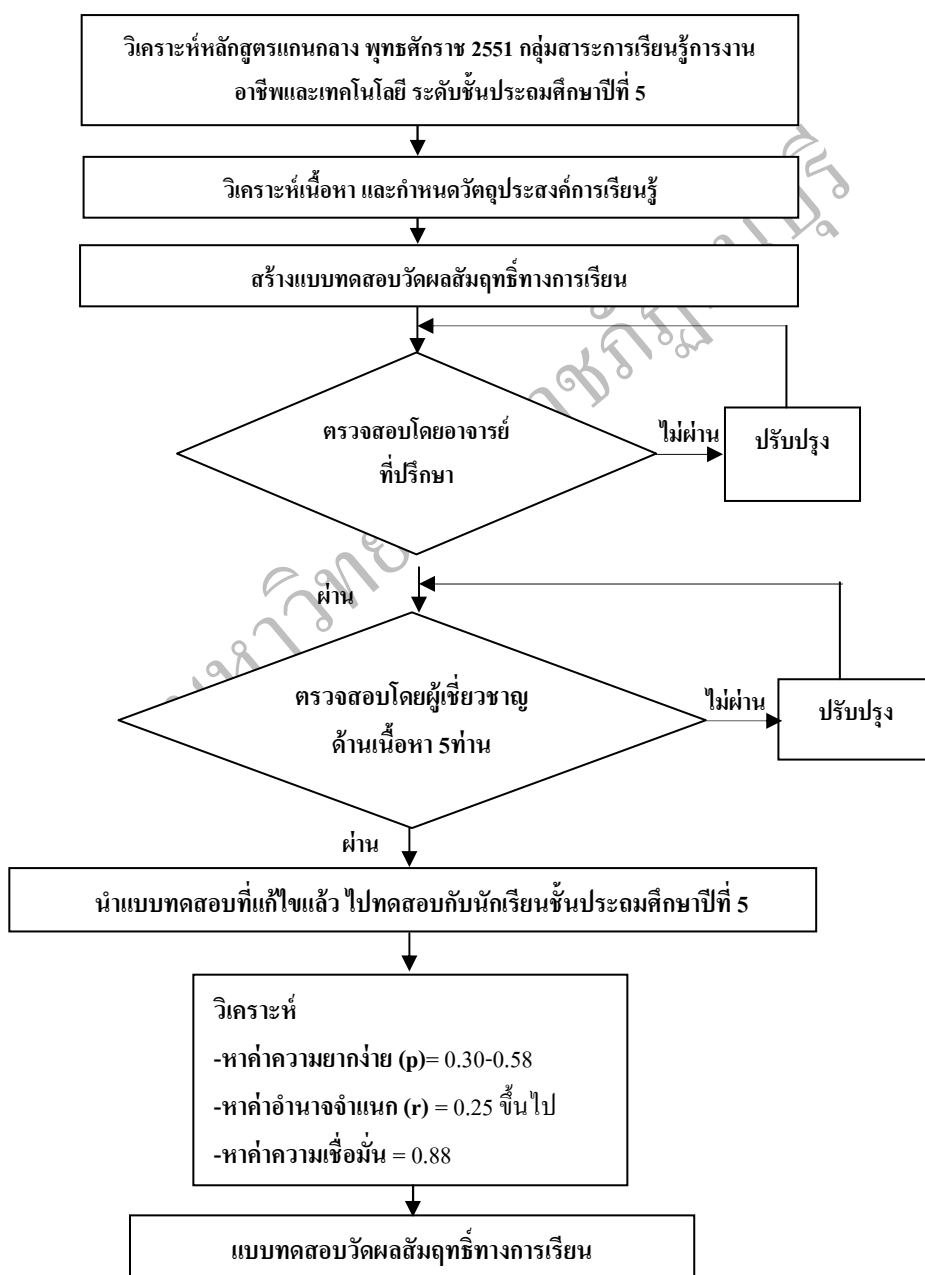
นำตารางวิเคราะห์ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าระหว่าง 0.8-1.0 โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเรื่องการปรับเนื้อหา ขนาดของตัวอักษร ภาพประกอบ

3.5 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 33 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อหาความยากง่าย (p) ได้ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.30-0.58 โดยคัดเลือกข้อที่

มีความยาก 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25-0.56 โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไปซึ่งได้ข้อสอบจำนวน 20 ข้อ โดยใช้เทคนิค 50 % ของกลุ่มสูงและต่ำ

3.6 กำหนดหาความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (KR-20) (สมนึก กัททิษณี, 2546, หน้า 223) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้เท่ากับ 0.88

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้เรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น การศึกษาค้นคว้าสำหรับการวิจัยเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษา โดยศึกษาทฤษฎี เอกสาร งานวิจัย และแบบสำรวจต่างๆ เพื่อใช้ในการสร้างแบบสำรวจความพึงพอใจ

4.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต เพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียน โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน จากแนวคิดของ Best and Kahn โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการให้ความหมายตามแนวความคิดของเบสท์และคานส์ Best and Kahn (1989, p. 195) การให้ความหมายโดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ระดับ 3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

มีเกณฑ์การแปลความหมายแต่ละช่วงระดับคะแนนคือ

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

4.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ 5 คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity) ภาษาที่ใช้และการประเมินที่ถูกต้องและนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ IOC (Index of Item Objectives Congruence) นำตารางวิเคราะห์หาค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องและทำการปรับแก้ตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม

4.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น ได้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

4.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัย ได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) และดำเนินการทดลองสอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ที่พัฒนาขึ้น โดยมีวิธีการ ดังนี้

1. ขออนุญาตจากมหาวิทยาลัยเพื่อออกหนังสืออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมทั้งขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

2. นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือต่อฝ่ายบริหาร โรงเรียนวัดคลองชัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีเขต 2 และเก็บรวบรวมข้อมูลเสนอต่อฝ่ายบริหาร โรงเรียนวัดคลองชัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีเขต 2

3. การเตรียมการทดลอง

3.1 ประสานงานกับครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนวัดคลองชันสพ.ปท 2 เพื่อดำเนินการทดลองหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นหลังจากนั้นจึงทำการทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่มและแบบภาคสนาม โดยเริ่มทำการเก็บข้อมูลในช่วงโมงของวิชาการงานอาชีพ ตั้งแต่วันจันทร์ที่ 15 มิถุนายน 2558 จนถึง วันจันทร์ ที่ 28 กรกฎาคม 2558

3.2 ประสานงานกับครูผู้ประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดคลองชันสพ.ปท 2 เพื่อตรวจสอบรายชื่อนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 เพื่อเตรียมนักเรียนที่จะใช้ในการทดลองโดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 33 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการเรียนที่ใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มที่ 1 จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบปกติและกลุ่มที่ 2 จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

3.3 เตรียมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และระบบเสียง จำนวน 33 เครื่อง

3.4 จัดแจงรายละเอียดให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ทั้งสองกลุ่มเพื่อให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ในการทดลองครั้งนี้รวมถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม และวันเวลาที่จะทำการทดลอง

3.5 ทำการทดลอง ดังนี้

3.5.1 กลุ่มควบคุม จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยมีครูเป็นผู้ให้ความรู้

3.5.2 กลุ่มทดลอง จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาทำการทดลองในห้องเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งได้ต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไว้แล้ว จำนวน 33 เครื่อง 1 คนต่อ 1 เครื่อง เพื่อทดลองใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เรื่องผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น

3.5.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลองในแต่ละครั้งจะให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ และเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้จะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม จำนวน 20 ข้อ

3.6 ได้ดำเนินการสอนกับนักเรียนเป็นเวลา 14 ครั้ง ดังนี้

ตารางที่ 3.5 แสดงรูปแบบการสอน

ครั้งที่	ว/ด/ป	เนื้อหาที่สอน	ห้อง	คาบเรียน	หมายเหตุ
1.	15/6/2558	ผลิตภัณฑ์จาก เศษวัสดุ	ป.5/1(1)	5-6 13.30 ถึง 15.30น.	1. จัดการเรียนการสอนโดยใช้ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) 2. จัดการเรียนการสอนแบบ ปกติ
2.	16/6/2558		ป.5/2 (2)		
3.	22/6/2558		ป.5/1(1)		
4.	23/6/2558		ป.5/2 (2)		
5.	29/6/2558		ป.5/1(1)		
6.	30/6/2558		ป.5/2 (2)		
7.	6/7/2558	ผลิตภัณฑ์จาก ผักตบชวา	ป.5/1(1)	5-6 13.30 ถึง 15.30น.	1. จัดการเรียนการสอนโดยใช้ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) 2. จัดการเรียนการสอนแบบ ปกติ
8.	7/7/2558		ป.5/2 (2)		
9.	13/7/2558		ป.5/1(1)		
10.	14/7/2558		ป.5/2 (2)		
11.	20/7/2558	ผลิตภัณฑ์จาก หมักชีวภาพ	ป.5/1(1)	5-6 13.30 ถึง 15.30น.	1. จัดการเรียนการสอนโดยใช้ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) 2. จัดการเรียนการสอนแบบ ปกติ
12.	21/7/2558		ป.5/2 (2)		
13.	27/7/2558		ป.5/1(1)		
14.	28/7/2558		ป.5/2 (2)		
	3/8/2558 3/8/2558	ทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	ป.5/1(1) ป.5/2 (2)	5-6 13.30 ถึง 15.30น.	1. จัดการเรียนการสอนโดยใช้ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) 2. จัดการเรียนการสอนแบบ ปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. หาค่าสถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่
 - 1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC : Item Objective Congruence)
 - 1.2 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
 - 1.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 - 1.4 ค่าความเชื่อมั่น
2. หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เรื่อง ผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้สูตร E_1/E_2
3. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนรู้โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เรื่อง ผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติด้วยการทดสอบค่าที (t-test independent sample)
4. หาคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจที่นักเรียนประเมินตามระดับความพึงพอใจของตน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน มีดังนี้

1.1 สถิติสำหรับการบรรยายลักษณะของคะแนนจากแบบประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ และแบบประเมินความพึงพอใจสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 73) ใช้สูตรมี ดังนี้

1.1.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนน (\bar{X})

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร IOC (บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ, 2542, หน้า 114)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์

การเรียนรู้กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ซึ่งถ้าค่า IOC ต่ำกว่า .50 ข้อสอบจะถูกตัดออก

2.2 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2546, หน้า 7) โดยใช้สูตร

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ

R แทน จำนวนของผู้ตอบถูกในข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

แสดงระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ

ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากง่าย (P) เท่ากับ 0.20-0.80

ตารางที่ 3.6 แสดงระดับความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ

ความยากง่ายของข้อสอบ (p)	ความหมาย
0.80-1.00	ง่ายมาก
0.60-0.79	ค่อนข้างง่าย
0.40-0.59	ปานกลาง
0.20-0.39	ค่อนข้างยาก
0-0.19	ยากมาก

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2546, หน้า 8) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_H แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_L แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

ข้อสอบที่ดีและใช้ได้ ควรมีค่า r ตัวถูก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ตารางที่ 3.7 แสดงระดับค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

อำนาจจำแนกของข้อสอบ (r)	ความหมาย
0.60-1.00	ดีมาก
0.40-0.59	ดี
0.20-0.39	พอใช้ได้
0.10-0.19	ค่อนข้างต่ำ ควรปรับปรุง
0-0.09	ต่ำมาก ควรปรับปรุง

2.4 วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 223)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	\sum	แทน	ผลรวม
	p	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/80 ใช้สูตร E_1/E_2 (เผชญ กิจระการ, 2544, หน้า 49) ดังนี้

3.1 สูตรหาค่า E_1

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน

3.2 สูตรหาค่า E_2

$$E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้

4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน มีดังนี้

4.1 ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติค่าที (t-test independent sample) โดยตั้งเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

เมื่อ \bar{X}_1, \bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

S_p^2 แทน ความแปรปรวนร่วม (Pooled variance)

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

n_1, n_2 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)