

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น และสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัยพิษณุโลกที่มีความคิดเห็นต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่สร้างขึ้น โดยผู้ศึกษา มีวิธีการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก จำนวน 203 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก จำนวน 44 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

- 2.1 เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
- 2.2 แบบประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมิน
- 2.3 แบบประเมินความเหมาะสมด้านการออกแบบสื่อสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมิน
- 2.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่สร้างขึ้น
- 2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ในขั้นตอนการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ผู้ศึกษาได้ใช้หลักการออกแบบ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ตามหลักของสตียา ลังการ์พินธุ์(2548) ประกอบกับใช้การออกแบบระบบการสอนตามขั้นตอนของ Generic ID Model

1. ชั้นวิเคราะห์ (Analysis)

1.1 วิเคราะห์หลักสูตร

วิเคราะห์หลักสูตรจากหลักสูตรของโรงเรียน ตามหลักสูตรสถานศึกษา ปีพุทธศักราช 2544 รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.1.1 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สำรวจตรวจสอบ บอกลักษณะเบื้องต้นของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์บางชนิด เช่น ตัวต้านทานค่าคงที่, ตัวต้านทานแปรค่าได้, ตัวต้านทานแปรค่าตามแสง, ไดโอด, ไดโอดเปล่งแสง, ตัวเก็บประจุ และทรานซิสเตอร์

1.1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ทดลองและอธิบายสมบัติเบื้องต้นของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์บางชนิด เช่น ตัวต้านทานค่าคงที่, ตัวต้านทานแปรค่าได้, ตัวต้านทานแปรค่าตามแสง, ไดโอด, ไดโอดเปล่งแสง, ตัวเก็บประจุ และทรานซิสเตอร์

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา

ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาและสาระการเรียนรู้เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นจากหนังสือประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และศึกษาขอบเขตของเนื้อหาจากคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ประกอบด้วยเนื้อหาในเรื่อง

1. การทำงานของตัวต้านทานค่าคงที่ (Fixed Resistor)
2. การทำงานของตัวต้านทานแปรค่าได้ (Variable Resistor)
3. การทำงานของตัวต้านทานแปรค่าตามแสง (LDR)
4. การทำงานของไดโอด (Diode)
5. การทำงานของไดโอดเปล่งแสง (LED)
6. การทำงานของตัวเก็บประจุ (Capacitor)
7. การทำงานของทรานซิสเตอร์ (Transistor)

1.3 วิเคราะห์ผู้เรียน

ผู้เรียนเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี นักเรียนส่วนใหญ่ชอบการทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์ แต่ในส่วนของหน่วยการเรียนรู้เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์นั้น นักเรียนหญิงจะไม่ค่อยชอบเท่าที่ควร เพราะเป็นเรื่องใหม่สำหรับนักเรียนในชั้นนี้ และการทดลองจากอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการนั้นนักเรียนจะไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน ผู้ศึกษาจึงมีการนำเสนอกิจกรรมของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่แสดงผลการทดลอง ที่ชัดเจน เพื่อให้ นักเรียนรู้สึกสนุกและมีความสุขในการเรียนในหน่วยการเรียนรู้

1.4 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับการเรียน

สภาพโดยทั่วไปของโรงเรียนมีความพร้อมในการให้นักเรียนทุกคนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ได้อย่างสะดวก และมีเครื่องฉายภาพสามมิติ สำหรับครูใช้ต่อกับคอมพิวเตอร์ประกอบการเรียนการสอนได้

1.5 วิเคราะห์ภาระงาน

การกำหนดเนื้อหาและการแตกเนื้อหาที่ซับซ้อนออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ ที่เหมาะสม เพื่อจัดลำดับและเส้นทางการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการวิเคราะห์ทักษะที่ต้องการสอนให้ครบถ้วน เพื่อความสะดวกในการออกแบบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คือ นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติเบื้องต้นของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บางชนิดได้ และนักเรียนสามารถทดลองศึกษาสมบัติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บางชนิดได้

2.2 กำหนดเนื้อหาเพื่อออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมและตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาประกอบด้วย

1. การทำงานของตัวต้านทานค่าคงที่ (Fixed Resistor)
2. การทำงานของตัวต้านทานแปรค่าได้ (Variable Resistor)
3. การทำงานของตัวต้านทานแปรค่าตามแสง (LDR)
4. การทำงานของไดโอด (Diode)
5. การทำงานของไอต์เปล่งแสง (LED)
6. การทำงานของตัวเก็บประจุ (Capacitor)
7. การทำงานของทรานซิสเตอร์ (Transistor)

2.3 ออกแบบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

2.3.1 ออกแบบเนื้อหา บทบาทของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ และรูปแบบการนำเสนอของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.3.2 ออกแบบโครงสร้างต่างๆ ของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ โดยจัดทำ Story Board เขียนสคริปต์ การดำเนินเรื่อง

3. ขั้นพัฒนา/ผลิต(Development/Production)

สร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ตามที่ออกแบบไว้ด้วยโปรแกรม Adobe FLASH 8.0 องค์ประกอบของบทเรียน ประกอบด้วยหน้าจอหลักที่แสดงรายละเอียดของเรื่องที่จะเรียนทั้งหมด และหน้าจอที่ลิงค์จากหน้าหลักเป็น การทดลอง และเนื้อหาของบทเรียน

เมื่อได้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ แล้วมาสู่ขั้นตอนการพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ มีขั้นตอนดังนี้

1. นำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านการออกแบบ ประกอบด้วยความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ ด้านกราฟิกประกอบ ตัวอักษร ภาพ และเสียง
2. นำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านความถูกต้องของเนื้อหา
3. ปรับปรุงแก้ไขเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ
4. นำสื่อไปทดลองหาประสิทธิภาพจากกลุ่มทดลองย่อย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก จำนวน 3 คน โดยเลือกจากนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง อ่อน และปานกลาง กลุ่มละ 1 คน
5. ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่ได้จากการสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียน
6. นำสื่อที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองหาประสิทธิภาพจากกลุ่มทดลองขนาดเล็ก ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก จำนวน 9 คน โดยเลือกจากนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน โดยให้นักเรียนทั้ง 9 คน เรียนด้วยเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่สร้างขึ้น ทำกิจกรรมระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียน และนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อ

7. ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่ได้จากการสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียน

8. นำสื่อที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองหาประสิทธิภาพจากกลุ่มทดลองขนาดใหญ่ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย พิชณุโลก จำนวน 39 คน โดยเลือกนักเรียน 1 ห้อง และนักเรียนภายในห้องเป็นนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง กลาง และอ่อน อยู่ด้วยกัน ให้นักเรียนทั้ง 39 คน เรียนด้วยเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่สร้างขึ้น ทำกิจกรรมระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน และนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อ

9. ถ้าสื่อที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มใหญ่แล้วมีประสิทธิภาพจามเกณฑ์ 80/80 สื่อที่ได้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ให้ปรับปรุงอีกครั้งเพื่อหาประสิทธิภาพด้วยขั้นตอนเดิม

ผลพัฒนาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

1. ผลการทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1)

จากการทดลองกับนักเรียนแบบ 1 : 1 จากการเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง อ่อน และปานกลาง พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจคำสั่งในหน้าการทดลองการอ่านค่าตัวต้านทาน และในหน้าการทดลองต่างๆ คำสั่งในการให้นักเรียนทำกิจกรรมไม่ชัดเจน และจากข้อบกพร่องที่ได้จากการสัมภาษณ์นักเรียนนี้ ผู้วิจัยจึงนำมาปรับปรุงสื่อการเรียนเพื่อนำไปหาประสิทธิภาพในขั้นต่อไป

2. ทดลองแบบกลุ่ม (1 : 9)

ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียน ผู้ศึกษาให้กลุ่มตัวอย่าง 9 คน ใช้สื่อการเรียนเรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ทำกิจกรรมระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียน

ตาราง 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นจากการทดลองแบบกลุ่ม (1 : 9)

	n = 9	
	ประสิทธิภาพระหว่างเรียน(E_1)	ประสิทธิภาพหลังเรียน (E_2)
คะแนนเต็ม	60	30
คะแนนเฉลี่ย	46.44	15.25
ร้อยละ	77.40	76.10

จากตาราง 1 พบว่าประสิทธิภาพของสื่อการเรียนเรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นจากการกลุ่มแบบกลุ่ม

คะแนนเฉลี่ยจากกิจกรรมระหว่างเรียน (E_1) = 46.44 คิดเป็นร้อยละ 77.40

คะแนนเฉลี่ยจากคะแนนสอบหลังเรียน (E_2) = 15.25 คิดเป็นร้อยละ 76.10

ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) = 77.40/76.10 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในสมมติฐาน คือ 80/80 จากการสังเกตและสอบถามกับนักเรียนหลังการใช้สื่อการเรียน พบว่า

- ตัวอักษรในหน้าเนื้อหาที่มีขนาดเล็ก และหนาแน่นเกินไป
- การอธิบายเนื้อหาความรู้มีการรวบรัดเกินไป
- การเปลี่ยนแปลงของการทดลองที่เกิดขึ้น แสดงได้ไม่ชัดเจน

จากปัญหาต่างๆ ผู้ศึกษาได้นำไปแก้ไข ดังนี้

- เพิ่มขนาดตัวอักษรในหน้าเนื้อหาให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และเพิ่มจำนวนหน้าให้มากขึ้น
- เพิ่มเนื้อหาให้มาก อธิบายจากง่ายไปหายาก
- เพิ่มการแสดงผลในส่วนของการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร เพื่อให้นักเรียนเห็นการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น

3. ทดลองแบบภาคสนาม

ในการหาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์

อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย พิชณุโลก จำนวน 39 คน

ตาราง 3 แสดงผลการหาประสิทธิภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นจากการทดลองแบบภาคสนาม

n = 39		
	ประสิทธิภาพระหว่างเรียน(E_1)	ประสิทธิภาพหลังเรียน (E_2)
คะแนนเต็ม	60	20
คะแนนเฉลี่ย	48.03	16.05
ร้อยละ	80.04	80.26

จากตาราง 2 ผลการหาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พบว่า

คะแนนเฉลี่ยจากกิจกรรมระหว่างเรียน (E_1) = 48.03 คิดเป็นร้อยละ 80.04

คะแนนเฉลี่ยจากคะแนนสอบหลังเรียน (E_2) = 16.05 คิดเป็นร้อยละ 80.26

มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) = 80.04/80.26 ซึ่งเป็นตามไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

ดังนั้นสรุปได้ว่า สื่อการเรียนเรียน เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เป็นสื่อการเรียนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

การสร้างเครื่องมือการประเมิน

1. แบบประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมิน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามมาตรฐานค่า (Rating Scale) ซึ่งผู้ศึกษาได้ปรับปรุงจากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนของจิราพร แป้นน้อย และคณะ (2552)

2. แบบประเมินความเหมาะสมด้านการออกแบบสื่อสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมิน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามมาตรฐานค่า (Rating Scale) ซึ่งผู้ศึกษาได้ปรับปรุงจากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนของจิราพร แป้นน้อย และคณะ (2552)

3. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามมาตรฐานค่า (Rating Scale) ซึ่งผู้ศึกษาได้ปรับปรุงจากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนของจิราพร แป้นน้อย และคณะ (2552)

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา รายวิชาวิทยาศาสตร์ในเรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

2. วิเคราะห์ข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาวิชาโดยให้ครอบคลุมทั้งความรู้ ความจำและความเข้าใจ

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบ 4 ตัวเลือก โดยให้สอดคล้องกับการวิเคราะห์ข้อสอบที่ได้เตรียมไว้

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (IOC)

5. ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (ภาคผนวก ง)

6. นำแบบทดสอบไปหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยนำไปให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลกทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

7. นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหา ค่าความยาก (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยเลือกข้อสอบจากข้อที่ได้ผลการวิเคราะห์ความยาก (P) ตั้งแต่ 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ (r) 0.2 ขึ้นไป (ภาคผนวก ง)

4. ขั้นตอนนำไปใช้จริง

4.1 นำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ที่ปรับปรุงและหาประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์ 80/80 แล้ว นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 44 คน

4.2 ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ทำกิจกรรมระหว่างเรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

4.3 สัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

5. ขั้นตอนประเมินผล/ควบคุม(Evaluation/Control)

5.1 การประเมินคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบและด้านเนื้อหา

5.2 ประเมินบทเรียนจากแบบสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3. การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก ในการเก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก

2. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 2.1 จากการใช้เลิร์นนิ่งอีอบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ประกอบการสอน โดยเก็บจากการดำเนินกิจกรรมระหว่างเรียนและการทดสอบหลังเรียน
- 2.2 นำผลคะแนนการเก็บจากการดำเนินกิจกรรมระหว่างเรียนแบบฝึกหัดและการทดสอบหลังเรียนไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
- 2.3 เก็บรวบรวมแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนด้วยเลิร์นนิ่งอีอบเจกต์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- 4.1 การวัดผลการประเมินระดับคุณภาพของเลิร์นนิ่งอีอบเจกต์ จากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและด้านเนื้อหา ใช้ค่าเฉลี่ยตัวกลางเลขคณิต (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานจากเครื่องมือวิจัย (ปรกรณ์ ประจันบาน)
- 4.2 การหาประสิทธิภาพของข้อสอบจากโปรแกรมตรวจข้อสอบ วิเคราะห์ข้อสอบ และวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน (ปรกรณ์ ประจันบาน)
- 4.3 การหาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งอีอบเจกต์ จะใช้สูตร E_1/E_2 โดยใช้โปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 (ปรกรณ์ ประจันบาน)
- 4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้โปรแกรม วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วย t-test dependent samples (ปรกรณ์ ประจันบาน)
- 4.5 การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนใช้ค่าเฉลี่ยตัวกลางเลขคณิต (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานจากเครื่องมือวิจัย (ปรกรณ์ ประจันบาน)