

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อรายงานรายงานการสร้างและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ซึ่งมีวิธีดำเนินการศึกษา ดังนี้

- 3.1 ประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 รายงานการสร้างและการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.4 วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนใน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

3.1.1 ทดลองเป็นแบบเดี่ยว (Individual Tryout) ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียน ดี ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี โดยทดลองด้วยชุดการสอน เพื่อหาข้อบกพร่องของเอกสารด้วยการสังเกต การซักถามนักเรียน และวิเคราะห์หาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของชุดการสอน แล้วปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ในขั้นต่อไป

3.1.2 ทดลองแบบกลุ่มย่อย (Small Group Tryout) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 9 คน ที่มีผลการเรียน ดี ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 3 คน โดยทดลองด้วยชุดการสอน เพื่อหาข้อบกพร่องของเอกสารด้วยการสังเกต การซักถามนักเรียน และคำนวณหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของชุดการสอน แล้วปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ในขั้นต่อไป

3.1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ ที่ลงทะเบียนเรียนใน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของวิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์ 80/80 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอน

สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการศึกษาค้างมีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาประกอบด้วย

1. รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณราย ทวีพะประภา อติตอจารย์โรงเรียนเทคนิคราชบุรี จังหวัดราชบุรี อติตอจารย์ประจำภาควิชาจิตวิทยาคณะครุศาสตร์ และอติตอจารย์ประจำคณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีความเชี่ยวชาญด้านภาษาไทย การวิจัย เป็นผู้ตรวจสอบเครื่องมือ เนื้อหา ภาษา ชุดการสอน และหลักการวิจัย

2. รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา จันทร์ประเสริฐ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต มีความเชี่ยวชาญในด้านการสอนสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ การศึกษา การวิจัย เป็นผู้ตรวจสอบ ชุดการสอน เครื่องมือ เนื้อหา และหลักการวิจัย

3. ดร.สมพร ทรัพย์สวัสดิ์ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มพัฒนาสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ การศึกษา การวิจัย เป็นผู้ตรวจสอบ ชุดการสอน เครื่องมือ เนื้อหา และหลักการวิจัย

4. ดร.ยุทศิลป์ ชุมณี ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ การศึกษา การวิจัย เป็นผู้ตรวจสอบ ชุดการสอน เครื่องมือ เนื้อหา และหลักการวิจัย

5. ดร.วรวัฒน์ บุญดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคยโสธร มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ การศึกษา การวิจัย เป็นผู้ตรวจสอบ ชุดการสอน เครื่องมือ เนื้อหา และหลักการวิจัย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ประกอบด้วย

3.2.1 ชุดการสอน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเป็นชุดการสอนสำหรับครูใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน แบ่งเป็น 17 หน่วย จำนวน 17 ชุด

3.2.3 แบบทดสอบก่อนเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบก่อนการเรียนประจำหน่วย จำนวน 17 ฉบับ

3.2.4 แบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบหลังการเรียนประจำหน่วยซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้สลับข้อหรือสลับตัวเลือกกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 17 ฉบับ

3.2.5 แบบวัดความรู้พื้นฐานก่อน-หลังการเรียนในภาคเรียน ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นซึ่งแบบทดสอบที่ใช้ผู้ศึกษาได้คัดเลือกมาจากแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 1 ฉบับ

3.2.6 แบบประเมินกิจกรรมมอบหมาย ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ

3.2.7 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยใช้ชุดการสอน จำนวน 1 ฉบับ

3.3 รายงานการสร้างและวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.3.1 รายงานการสร้างและวิเคราะห์คุณภาพของชุดการสอน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) วิเคราะห์ปัญหาจากการจัดการเรียนการสอน โดยสังเกตปัญหาหรือข้อจำกัดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จัดบันทึกข้อมูล ศึกษา และวิเคราะห์ผลการเรียน

2) ศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

3) การแบ่งเนื้อหาสาระใน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เป็น 17 เรื่อง ดังนี้

3.1) เรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอด (Semiconductor and Diode)

3.2) เรื่อง ไดโอดเปล่งแสงแบบสีเดียวและสามสี RGB และ 7-Segment

3.3) เรื่อง ซีเนอร์ไดโอด (Zener diode) และวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น

(Half wave rectifier)

3.4) เรื่อง วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น (Full wave rectifier)

3.5) เรื่อง วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ (Bridge Rectifier)

3.6) เรื่อง ทรานซิสเตอร์ (Transistor)

3.7) เรื่อง ไอซีตั้งเวลา 555 (Integrator circuit 555)

3.8) เรื่อง การออกแบบวงจรแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง

3.9) เรื่อง ไอซีออปแอมป์ (Integrator circuit Op-Amp)

3.10) เรื่อง เฟต (FET)

3.11) เรื่อง เอสซีอาร์และเอสซีเอส (SCR and SCS)

3.12) เรื่อง เทอร์มิสเตอร์และวาริสเตอร์ (Thermistor and Varistor) และเขียนวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นและกำเนิดสัญญาณ ไอซีตั้งเวลา 555

3.13) เรื่อง ไดแอคและไตรแอค (Diac and Triac) และออกแบบลายวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นและกำเนิดสัญญาณ ไอซีตั้งเวลา 555

3.14) เรื่อง ยูเจทีและพียูที (UJT and PUT) และเขียนลายวงจรลงแผ่นปริ้นต์ วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นและกำเนิดสัญญาณ ไอซีตั้งเวลา 555

3.15) เรื่อง ไอจีบีทีและจีทีโอ (IGBT and GTO) และกัดปริ้นต์วงจรเรียง กระแสแบบเต็มคลื่นและกำเนิดสัญญาณ ไอซีตั้งเวลา 555

3.16) เรื่อง อุปกรณ์โฟโต้ และออปโตคัปเปิลเลอร์ (Photo Device and Opto - Coupler) และลงอุปกรณ์ในแผ่นปริ้นต์วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นและกำเนิดสัญญาณ ไอซีตั้ง เวลา 555

3.17) เรื่อง งานประกอบวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นและกำเนิดสัญญาณ ไอซีตั้งเวลา 555 และทดสอบการทำงานของวงจรที่ประกอบสำเร็จ

4) ศึกษางานวิจัย ทฤษฎี เอกสารและตำราต่าง ๆ เกี่ยวกับหลักการและวิธีรายงาน การสร้างชุดการสอน และกำหนดส่วนประกอบภายในของชุดการสอน

5) แบ่งเนื้อหาสาระทั้ง 17 ชุด เพื่อจัดทำชุดการสอนให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ ดังนี้

ชุดการสอน แบ่งเป็น 17 หน่วย 17 ชุด ดังนี้

ชุดการสอน หน่วยที่ 1 เรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอด (Semiconductor and Diode)

ชุดการสอน หน่วยที่ 2 เรื่อง ไดโอดเปล่งแสงแบบสีเดียวและสามสี RGB และ 7-

Segment

ชุดการสอน หน่วยที่ 3 เรื่อง ซีเนอร์ไดโอด (Zener diode) และวงจรเรียงกระแส แบบครึ่งคลื่น (Half wave rectifier)

ชุดการสอน หน่วยที่ 4 เรื่อง วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น (Full wave rectifier)

ชุดการสอน หน่วยที่ 5 เรื่อง วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์ (Bridge Rectifier)

ชุดการสอน หน่วยที่ 6 เรื่อง ทรานซิสเตอร์ (Transistor)

ชุดการสอน หน่วยที่ 7 เรื่อง ไอซีตั้งเวลา 555 (555 Timer IC)

ชุดการสอน หน่วยที่ 8 เรื่อง การออกแบบวงจรแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง

ชุดการสอน หน่วยที่ 9 เรื่อง ไอซีออปแอมป์ (Integrator circuit Op-Amp)

ชุดการสอน หน่วยที่ 10 เรื่อง เฟต (FET)

ชุดการสอน หน่วยที่ 11 เรื่อง เอสซีอาร์และเอสซีเอส (SCR and SCS)

ชุดการสอน หน่วยที่ 12 เรื่อง เทอร์มิสเตอร์และวาริสเตอร์ (Thermistor and Varistor) และเขียนวงจรเรียง กระแสแบบเต็มคลื่นและกำเนิดสัญญาณไอซีตั้งเวลา 555

ชุดการสอน หน่วยที่ 13 เรื่อง ไดแอกและไตรแอก (Diac and Triac) และออกแบบ ลายวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นและกำเนิดสัญญาณไอซีตั้งเวลา 555

ชุดการสอน หน่วยที่ 14 เรื่อง ยูเจทีและพียูที (UJT and PUT) และลอกลายวงจรลง แผ่นปริ้น์วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นและกำเนิดสัญญาณ ไอซีตั้งเวลา 555

ชุดการสอน หน่วยที่ 15 เรื่อง ไอจีบีทีและจีทีโอ (IGBT and GTO) และกัดปริ้น์วงจร เรียงกระแสแบบเต็มคลื่นและกำเนิดสัญญาณไอซีตั้งเวลา 555

ชุดการสอน หน่วยที่ 16 เรื่อง อุปกรณ์โฟโต้ และออปโตคัปเปิลอร์ (Photo Device and Opto - Coupler) และลงอุปกรณ์ในแผ่นปริ้นวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นและกำเนิดสัญญาณไอซีตั้งเวลา 555

ชุดการสอน หน่วยที่ 17 เรื่อง งานประกอบวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นและกำเนิดสัญญาณไอซีตั้งเวลา 555 และทดสอบการทำงานของวงจรที่ประกอบสำเร็จ

6) **สร้างชุดการสอน** ประกอบด้วย คำนำ สารบัญ คู่มือครู คำแนะนำ คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน บทบาทของครูผู้สอน แผนภูมิแสดงขั้นตอนการเรียนการสอน คำชี้แจงสำหรับนักเรียน คำอธิบายรายวิชา เกณฑ์การประเมินผล แผนการจัดการเรียนรู้ ตารางปฏิบัติการ (MIAP) การวิเคราะห์สื่อการสอน แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาสาระ ใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมินกิจกรรมมอบหมาย แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านค่านิยมหลัก 12 ประการ เฉลยใบงาน เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน สื่อประกอบการเรียนการสอน กระดาษคำตอบแบบทดสอบเอกสารอ้างอิง

7) นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการสอน และด้านสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 5 คน พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความสมบูรณ์ถูกต้องของภาษา และประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยผู้ศึกษาได้จัดทำแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 17 ข้อ โดยกำหนดระดับความเหมาะสม ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

8) นำคะแนนผลการประเมินคุณภาพชุดการสอนของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ไม่เกิน 1.00 ถือว่ารายการประเมินนั้นมีความเหมาะสม ผลปรากฏว่ารายการประเมินมีค่าเฉลี่ยเป็นรายข้ออยู่ระหว่าง 3.60-4.80 และมีความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็นรายข้ออยู่ระหว่าง 0.44-0.70 แสดงว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดการสอนที่มีคุณภาพ

โดยใช้เกณฑ์เฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 103)

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

9) นำชุดการสอนไปทดลองใช้ เพื่อวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและปรับปรุง ดังนี้

9.1) ทดลองแบบเดี่ยว (Individual Tryout) นำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์

วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งมาจากการคัดเลือกนักเรียนที่เรียนดี ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน รวม 3 คน เป็นการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อศึกษา ความบกพร่องของชุดการสอน โดยดำเนินการดังนี้ ทดลองแบบเดี่ยว (Individual Tryout) จำนวน 3 คน วิเคราะห์ผลการทดลองได้ดังนี้

(1) ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 โดยเฉลี่ย เท่ากับ 73.05/71.43 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ทุกหน่วยการเรียนรู้ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงแก้ไข

(2) ค่าดัชนีประสิทธิผลโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.50 และเมื่อพิจารณารายหน่วยพบว่าหน่วยที่ 6, 7, 9, 10 และ 11 มีค่าต่ำกว่า 0.50 ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงแก้ไข

(3) แก้ไขข้อบกพร่องที่พบ

9.2) ทดลองแบบกลุ่มย่อย นำเอกสารที่พัฒนาปรับปรุงแล้วตามข้อ 9.1) ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มย่อยกับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งมาจากการคัดเลือกนักเรียนที่เรียนดี ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 3 คน รวม 9 คน เป็นการทดลองเพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อหาข้อบกพร่องเพิ่มเติมของชุดการสอน โดยดำเนินการดังนี้

(1) ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 โดยเฉลี่ยเท่ากับ 83.04/80.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ซึ่งเมื่อพิจารณารายหน่วย แสดงให้เห็นว่า หน่วยที่ 6, 7, 9, 10, 11 และ 13 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

(2) ค่าดัชนีประสิทธิผลโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.50

(3) แก้ไขข้อบกพร่องที่พบ

10) จัดทำชุดการสอนฉบับสมบูรณ์

11) นำชุดการสอนฉบับสมบูรณ์ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน ในการศึกษา เพื่อวิเคราะห์ค่าสถิติหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเอกสารที่สร้างขึ้นต่อไป

3.3.2 รายงานการสร้างและการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการ ดังนี้

1) ศึกษาหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และรูปแบบของแบบทดสอบจากเอกสาร ตำราต่าง ๆ

2) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ประจำหน่วย

3) สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้วิธีการสลับข้อหรือสลับตัวเลือกกัน ระหว่างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบที่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิดที่ 4 ตัวเลือก จำนวน 17 ฉบับ แบ่งเป็นฉบับละ 13 ข้อ

4) นำแบบทดสอบหลังเรียนเสนอผู้เชี่ยวชาญ ด้านชุดการสอน และด้านสาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 5 คน พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ โดยผู้ศึกษาได้จัดทำแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 17 ฉบับ และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5) วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Item Objective Congruence Index: IOC) โดยใช้เกณฑ์ IOC มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลปรากฏว่าข้อคำถามมีค่า IOC เป็นรายข้ออยู่ระหว่าง 0.20-1.00 โดยเลือกข้อที่มีค่า IOC มากที่สุด จำนวนหน่วยละ 10 ข้อ และตัดทิ้งส่วนที่เหลือ

6) ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบหลังเรียนตามความเห็น และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

7) นำแบบทดสอบหลังเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ จำนวน 10 คน โดยใช้เทคนิค 27% ซึ่งคิดเป็น กลุ่มสูง จำนวน 5 คน และกลุ่มต่ำ จำนวน 5 คน

8) นำผลการตอบแบบทดสอบมาวิเคราะห์ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ และหาความสัมพันธ์ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้เกณฑ์ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ถือว่าแบบทดสอบข้อนั้นมีค่าความยากและอำนาจจำแนกเหมาะสม และใช้เกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไปถือว่าแบบทดสอบฉบับนั้น มีความเชื่อมั่นในการวัด ผลปรากฏว่าแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 แสดงว่าแบบทดสอบหลังเรียนทุกข้อ มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกเหมาะสมและแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.54-0.88 แสดงว่าแบบทดสอบหลังเรียนทุกฉบับมีความเชื่อมั่นในการวัด

9) จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนฉบับสมบูรณ์

10) นำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนฉบับสมบูรณ์ ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน ในการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ค่าสถิติหาประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของเอกสารที่สร้างขึ้นต่อไป

3.3.3 รายงานการสร้างและการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดความรู้พื้นฐานก่อน-หลังการเรียนในภาคเรียน ที่ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และรูปแบบของแบบทดสอบจากเอกสาร ตำราต่าง ๆ

2) สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3) เลือกแบบวัดความรู้พื้นฐานก่อน-หลังการเรียนในภาคเรียน จากแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 50 ข้อ

4) นำแบบวัดความรู้พื้นฐานก่อน-หลังการเรียนในภาคเรียน เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการสอน และด้านสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 5 คน พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ โดยผู้ศึกษาได้จัดทำแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 1 ฉบับ ซึ่งกำหนดเกณฑ์ การประเมินเหมือนเกณฑ์การประเมินแบบทดสอบหลังเรียน

5) วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของแบบวัดความรู้พื้นฐานก่อน-หลังการเรียนในภาคเรียน วิธีการเหมือนการวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพแบบทดสอบหลังเรียน ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าข้อสอบมีค่า IOC เป็นรายชื่ออยู่ในช่วง 0.20-1.00 โดยเลือกข้อที่มีค่า IOC มากที่สุด จำนวน 40 ข้อ ซึ่งวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

6) ปรับปรุงแก้ไขตามความเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

7) นำแบบวัดความรู้พื้นฐานก่อน-หลังการเรียนในภาคเรียน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 16 คน

8) นำผลการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายชื่อ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาเหมือนแบบทดสอบหลังเรียนแสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบพื้นฐานความรู้ของนักเรียน จำนวน 40 ข้อ ซึ่งทำให้แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความยากอยู่ในช่วง 0.40-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.80 ถือว่าใช้ได้ และเมื่อนำผลการทำข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ นี้ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น แสดงให้เห็นว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.99 ซึ่งใช้เกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป แสดงว่าแบบวัดความรู้พื้นฐานก่อน-หลังการเรียนในภาคเรียน ฉบับนี้ มีค่าความยากและอำนาจจำแนกเหมาะสม และมีความเชื่อมั่นในการวัด

9) จัดทำแบบวัดความรู้พื้นฐานก่อน-หลังการเรียนในภาคเรียน ฉบับสมบูรณ์

10) ทำแบบวัดความรู้พื้นฐานก่อน-หลังการเรียนในภาคเรียน ฉบับสมบูรณ์ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา 2 กลุ่ม คือ กลุ่มนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 18 คน และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 18 คน โดยวัดพื้นฐานความรู้ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เพื่อวิเคราะห์ค่าสถิติในการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้

3.3.4 รายงานการสร้างและการวิเคราะห์คุณภาพของแบบประเมินกิจกรรมมอบหมาย

1) ศึกษาหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และรูปแบบของแบบประเมินจากเอกสาร ตำราต่าง ๆ

2) วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดประเด็นและขอบเขตของข้อคำถาม ที่สะท้อนการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน กำหนดเป็นหัวข้อในการประเมิน/ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เกณฑ์ที่ใช้วัดและเกณฑ์การให้คะแนน

3) สร้างแบบประเมินกิจกรรมมอบหมาย เป็นแบบรูบรีค (Rubric) 2 ระดับ จำนวน 10 หัวข้อการประเมิน

4) นำแบบประเมินกิจกรรมมอบหมาย ที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย และด้านภาษา จำนวน 5 คน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างหัวข้อการประเมิน/ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเกณฑ์ที่ใช้วัดและเกณฑ์การให้คะแนน โดยผู้ศึกษาได้จัดทำแบบประเมินกิจกรรมมอบหมายในด้านพฤติกรรมนักเรียนระหว่างเรียน สำหรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 1 ฉบับ และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1	เมื่อแน่ใจว่า	หัวข้อการประเมิน/ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น มีความสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ใช้วัดและเกณฑ์การให้คะแนน
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า	หัวข้อการประเมิน/ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น มีความสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ใช้วัดและเกณฑ์การให้คะแนน
-1	เมื่อแน่ใจว่า	หัวข้อการประเมิน/ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น ไม่มีความสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ใช้วัดและเกณฑ์การให้คะแนน

5) วิเคราะห์ผลประเมินกิจกรรมมอบหมาย ของผู้เชี่ยวชาญด้วยการหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างหัวข้อการประเมิน/ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเกณฑ์ที่ใช้วัดและเกณฑ์การให้คะแนน (Item Objective Congruence Index: IOC) โดยใช้เกณฑ์ IOC มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่า หัวข้อการประเมิน/จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นมีความสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ใช้วัดและเกณฑ์การให้คะแนน จากผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า หัวข้อประเมินกิจกรรมมอบหมายทุกหัวข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 แสดงว่าแบบประเมินกิจกรรมมอบหมาย ที่สร้างขึ้นสามารถวัดได้ตรงตามหัวข้อการประเมิน/ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6) ปรับปรุงแก้ไขตามความเห็น และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

7) จัดทำแบบประเมินกิจกรรมมอบหมาย ฉบับสมบูรณ์

8) นำแบบประเมินกิจกรรมมอบหมาย ฉบับสมบูรณ์ ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 18 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติหาประสิทธิภาพของเอกสารที่สร้างขึ้นต่อไป

3.3.5 รายงานการสร้างและการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และวงจร โดยใช้ชุดการสอน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาหลักรายงานการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากเอกสาร และตำราต่าง ๆ

2) วิเคราะห์องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอน กำหนดนิยามของความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยใช้ชุดการสอน

3) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert)

4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย และด้านภาษา จำนวน 5 คน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามของความพึงพอใจ โดยผู้ศึกษาได้จัดทำ แบบประเมินคุณภาพของแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 1 ฉบับ และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | | |
|----|------------------|---|
| +1 | เมื่อแน่ใจว่า | ข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้องกับนิยามของความพึงพอใจ |
| 0 | เมื่อไม่แน่ใจว่า | ข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้องกับนิยามของความพึงพอใจ |
| -1 | เมื่อแน่ใจว่า | ข้อคำถามนั้นไม่มีความสอดคล้องกับนิยามของความพึงพอใจ |

5) วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามของความพึงพอใจ (Item Objective Congruence Index: IOC) โดยใช้เกณฑ์ IOC มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อคำถามนั้นวัดได้สอดคล้องกับนิยามของความพึงพอใจจากผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ซึ่งแสดงว่าแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น มีความสอดคล้องกับนิยามของความพึงพอใจ เหมาะสมที่จะใช้วัดความพึงพอใจของนักเรียน

6) ปรับปรุงแก้ไขตามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

7) นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบสอบถาม จำนวน 18 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha-Coefficient: α) ของครอนบัก (Cronbach) โดยใช้เกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป ถือว่าแบบสอบถามนั้นมีค่าความเชื่อมั่นในการวัด จากผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า แบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.86 ซึ่งแสดงว่าแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนฉบับนี้ มีความเชื่อมั่นในการวัด

8) จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนฉบับสมบูรณ์

9) นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนฉบับสมบูรณ์ ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 18 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าสถิติต่อไป

3.4 วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ศึกษาได้ดำเนินการ โดยนำเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว ทดลองจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 18 คน ตามเวลาสอนปกติ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1) ทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร กับนักเรียนกลุ่มที่เรียนในปีการศึกษา 2560 และปีการศึกษา 2561 เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนการเรียน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร

3) จัดให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ประจำหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนตามชุดการสอน เพื่อตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของนักเรียน

4) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามชุดการสอนจัดเก็บคะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน ประกอบด้วย ใบงาน แบบฝึกหัด ประเมินกิจกรรมมอบหมาย และประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านคุณธรรมพื้นฐาน 12 ประการ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนการสอน

5) มอบหมายให้นักเรียนทำใบงาน และแบบฝึกหัดในเรื่องที่นักเรียนได้ศึกษาในแต่ละหน่วย

5) มอบหมายให้นักเรียนทบทวนความรู้จากการเรียนในชั้นเรียนเพื่อเป็นการเตรียมทำแบบทดสอบหลังเรียน และศึกษาเนื้อหาสาระล่วงหน้าเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเรียนในหน่วยถัดไป จากชุดการสอน

6) จัดให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ประจำหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนตามชุดการสอน เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของการจัดการเรียนการสอน และหาค่าดัชนีประสิทธิผลเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากรู้โดยใช้ชุดการสอน

7) จัดให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยใช้ชุดการสอนในสัปดาห์ที่ 18 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน และทำการสอบปลายภาคเรียนจากข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนหลังเรียน

8) จัดให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนประจำหน่วยการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนกับค่าเฉลี่ยที่สูงขึ้น

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1) สถิติพื้นฐาน

1.1) ค่าร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550: 52)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{ความถี่ของรายการ}}{\text{ความถี่ทั้งหมด}} \times 100$$

1.2) ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (พิศิษฐ์ ตันทวนิช, 2547: 58)

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

เมื่อ \bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนคน

1.3) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยใช้สูตร

(พิชญ์ พงศ์ศรี, 2550: 157)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$(\Sigma X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
	ΣX^2	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนคน

2) สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1) การตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนจากคะแนนผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญใช้สูตรค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน กรณีข้อมูลแจกแจงความถี่

2.2) การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบหลังเรียนและแบบวัดความรู้พื้นฐานก่อน-หลังการเรียนในภาคเรียน

2.2.1) การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Item Objective Congruence Index: IOC) จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ใช้สูตร (สมนึก ภัทธิยานี, 2546: 220)

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

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ΣR	แทน	ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2.2) การหาค่าความยาก (Difficulty: p) จากคะแนนการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง ใช้สูตร (ประภาพรรณ เส็งวงศ์, 2551: 70)

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

เมื่อ p	แทน	ค่าความยากของแบบทดสอบ
R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบนั้นได้ถูกต้อง

N แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบทั้งหมด

2.2.3) การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination: r) จากคะแนนการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง ใช้สูตร (ประภาพรรณ เส็งวงศ์, 2551: 72)

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

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_U แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.2.4) การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบจากคะแนนผลการทำแบบทดสอบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson Formular 20: KR-20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 197-198)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ
(สัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด)

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ (1 - p)

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบฉบับนั้น

2.3) การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยใช้ชุดการสอน

2.4.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามของความพึงพอใจของแบบสอบถามจากคะแนนผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ใช้สูตร IOC เช่นเดียวกับข้อ 2.2.1

2.4.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม จากคะแนนผลการทำแบบสอบถามของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบสอบถาม ใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha-Coefficient: α) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 200)

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

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

n	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบสอบถามเป็นรายข้อ
S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

3) สถิติที่ใช้ในการศึกษา

3.1) การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดการสอน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยใช้สูตร (พิสนุ พงศ์ศรี, 2550: 185)

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มจากการวัดระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

3.2) การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยใช้สูตร (พิสนุ พงศ์ศรี, 2550: 187)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

เมื่อ E.I. แทน ค่าดัชนีประสิทธิผล

3.3) การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยใช้สูตร (พิสนุ พงศ์ศรี, 2550: 165)

$$t = \frac{\sum D \text{ โดยมี } df = n - 1}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
---------	-----	---------------------------------

ΣD แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
 $(\Sigma D)^2$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

ยกกำลังสอง

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

3.4) การวิเคราะห์ค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน รหัสวิชา 2128-1004 รายวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร โดยใช้ชุดการสอน ด้วยค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน กรณีข้อมูลแจกแจงความถี่ โดยใช้เกณฑ์กำหนดช่วงค่าเฉลี่ยในการแปลความหมาย ดังนี้

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