

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ One-Group Pretest-Posttest Design เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ ตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (หลักสูตรใหม่) พุทธศักราช 2549 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร โดยผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 การวิเคราะห์เนื้อหาและหลักสูตรรายวิชา
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 แบบแผนการทดลอง
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

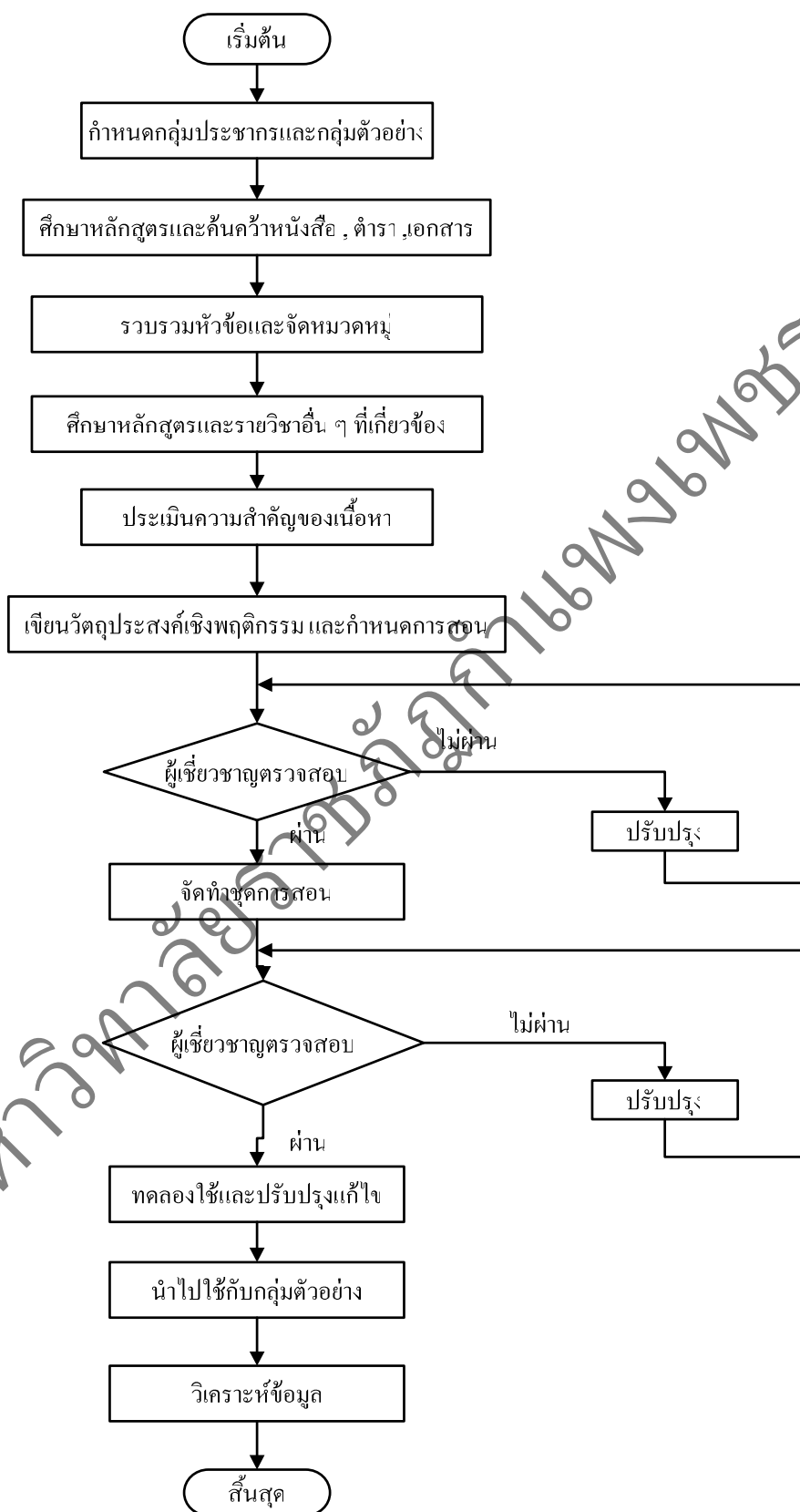
3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาค กศ.บป. หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม ภาค กศ.บป. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ ที่เคยลงทะเบียนเรียน วิชาไมโครโปรเซสเซอร์

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2553 หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (หลักสูตรใหม่) พุทธศักราช 2549 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 15 คน ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหาและหลักสูตรรายวิชา

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัย โดยศึกษาเนื้อหา และวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา เพื่อให้ได้หัวข้อเรื่องและหัวข้อย่อย โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เป็นหลัก การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ดังแสดงในภาพที่ 3-1 มีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย

3.2.1 ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรรายวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ (5643508) ตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (หลักสูตรใหม่) พุทธศักราช 2549 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ซึ่งจากการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรพบว่า คำอธิบายรายวิชาที่เขียนไว้ค่อนข้างกว้าง และไม่มีรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.2 การรวบรวมหัวข้อเรื่อง ผู้วิจัยได้เรียบเรียงหัวข้อเรื่อง โดยอาศัยข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ คือ หลักสูตรรายวิชา เอกสารและตำรา ผู้เชี่ยวชาญ ประสบการณ์ของผู้วิจัยเอง

3.2.3 ศึกษาหลักสูตรและรายวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง พบว่านักศึกษาที่เข้ามาเรียนวิชานี้จะต้องผ่านวิชาตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ คือ วิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (หลักสูตรใหม่) พุทธศักราช 2549 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

3.2.4 ประเมินความสำคัญรายละเอียดเนื้อหาของหัวข้อเรื่อง เมื่อได้รายละเอียดเนื้อหาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แล้ว ได้ประเมินความสำคัญรายละเอียดเนื้อหาของหัวข้อเรื่องแล้ว ได้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้ง โดยให้ระดับความสำคัญของหัวข้อเรื่องด้วยสัญลักษณ์ X,I และ O

3.2.5 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อได้รายละเอียดเนื้อหาที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ทำการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยพิจารณาว่าต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากการผ่านเรียนแล้วอย่างไรบ้าง ซึ่งระดับกิจกรรมที่วัดได้มีดังนี้

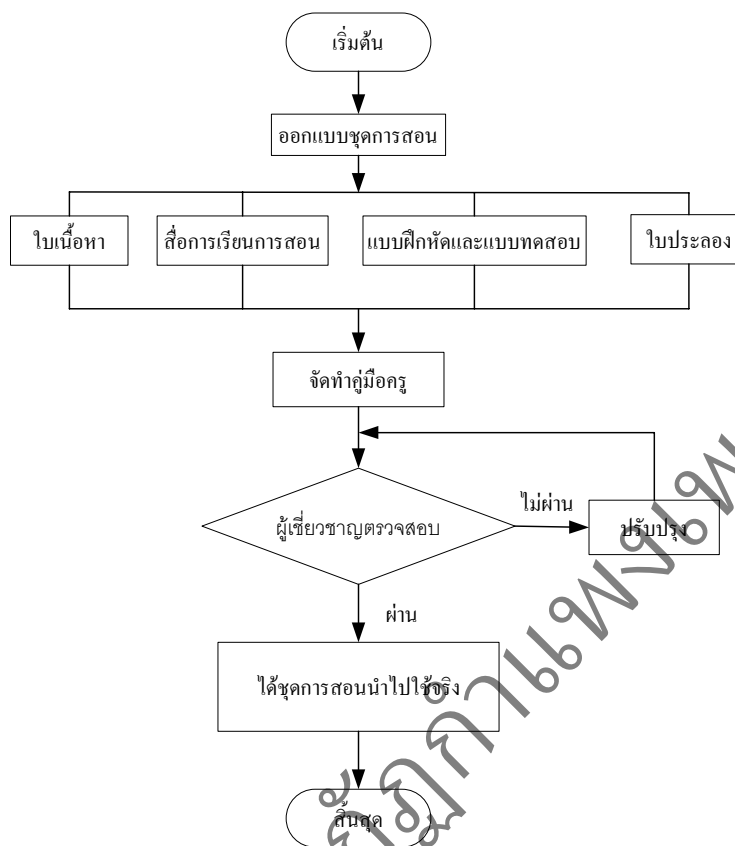
3.2.5.1 ระดับพินิจความรู้ (วัตถุประสงค์ระดับ Recalled Knowledge; R)

3.2.5.2 ระดับนำความรู้ไปใช้งาน (วัตถุประสงค์ระดับ Applied Knowledge; A)

3.2.5.3 ระดับส่งถ่ายความรู้ (วัตถุประสงค์ระดับ Transferred Knowledge; T)

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ผู้วิจัยดำเนินการสร้างขึ้นคือ ชุดการสอนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ ซึ่งประกอบด้วย คู่มือครู สื่อการสอน และแบบทดสอบ โดยมีขั้นตอนการสร้างแสดงดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 แสดงขั้นตอนในการสร้างชุดการสอน

จากแผนภูมิดังภาพที่ 3-2 สามารถอธิบายรายละเอียดการออกแบบชุดการสอน ที่สร้างขึ้นจะประกอบไปด้วย ใบเนื้อหา สื่อการเรียนการสอน แบบทดสอบ ใบประลอง สำหรับเพิ่มรายละเอียดที่ไม่สามารถเขียนบนกระดานหรือแสดงเนื้อหาวิชาได้ทั้งหมด โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 ใบเนื้อหา ใช้ประกอบในบทเรียนขณะทำการสอน การสร้างใบเนื้อหาผู้วิจัยได้สร้างโดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นแนวทาง ซึ่งมีแหล่งข้อมูลจากหนังสือตำรา ผู้เชี่ยวชาญและประสบการณ์ของผู้วิจัย เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจง่ายขึ้น ผู้วิจัยจึงแบ่งส่วนประกอบของเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนนำเรื่อง ส่วนเนื้อหาและส่วนสรุป เป็นต้น

3.3.2 สื่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและทฤษฎีของสื่อการสอนจากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ลักษณะของสื่อการเรียนเพื่อกำหนดลักษณะสื่อที่มีความเหมาะสมกับชุดสอนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ สามารถกำหนดลักษณะของสื่อการเรียนการสอนได้ 2 ลักษณะดังนี้

3.3.2.1 สื่อภาพ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายลดใช้จินตนาการในการมองภาพและช่วยลดระยะเวลาในการบรรยายของผู้สอน โดยสื่อการสอนที่จัดทำได้แก่ ชูคนำเสนอด้วยเพาเวอร์พอยต์ (Power Point) ดังภาพที่ 3-3 เนื่องจากแสดงขั้นตอนได้ละเอียดและสามารถทำการแก้ไขได้ง่าย โดยการสร้างชูคนำเสนอในแต่ละเรื่องจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งหมด



ภาพที่ 3-3 ตัวอย่างสื่อการสอนด้วย Power Point

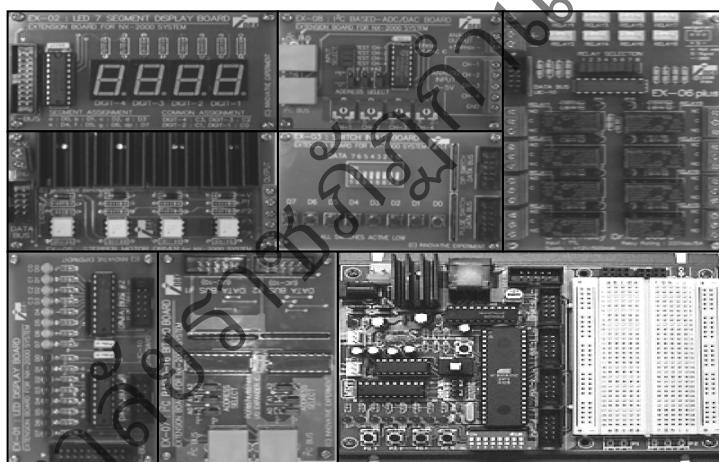
3.3.2.2 ชูคนำเสนอ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการทดลองจริง จึงจัดให้มีการทดลองตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหาของบทเรียน โดยมีขั้นตอนการออกแบบและสร้างดังนี้

1. กำหนดหัวข้อของเนื้อหาวิชา หลังจากผ่านกระบวนการวิเคราะห์หัวข้อการเรียนการสอนจะได้หัวข้อของเนื้อหาวิชาที่จะสร้างชูคนำเสนอ
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการสาธิต การนำเอาชูคนำเสนอไปใช้งานให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียน
3. ออกแบบชูคนำเสนอ โดยการออกแบบนั้นจะต้องศึกษาชูคนำเสนอว่าจะมีลักษณะเป็นอย่างไร จากนั้นร่างแบบพร้อมกับกำหนดวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ
4. เมื่อออกแบบแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อให้ได้แบบชูคนำเสนอที่สามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์การสอนในรายวิชานั้นได้

5. สร้างต้นแบบชุดสาธิต โดยเมื่อได้แบบร่างชุดสาธิตแล้วจึงจัดทำ การสร้างตามแบบและวัสดุที่กำหนดไว้

6. สร้างคู่มือการใช้ชุดสาธิต โดยจะใช้เป็นคู่มือให้ครูประกอบการสอนได้ สะดวกและมีประสิทธิภาพ

7. ทดลองการใช้ชุดสาธิต เมื่อสร้างชุดสาธิตและคู่มือชุดสาธิตเสร็จ เรียบร้อยแล้วจึงนำไปใช้ทดลองเพื่อแสดงว่าชุดสาธิตที่ได้สร้างขึ้นนั้นใช้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าใช้ได้ก็จะนำไปใช้ในการสอนแต่ถ้าไม่ได้ก็จะนำไปแก้ไขปรับปรุงสร้าง ต้นแบบชุดสาธิตใหม่ แล้วจึงนำทดลองอีกครั้งถ้าหากสามารถทำตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้ก็จะ นำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไป โดยในงานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบและสร้างชุดสาธิต ไมโครโปรเซสเซอร์ ดังภาพที่ 3-4 ซึ่งจะประกอบด้วย บอร์ดทดลองและอุปกรณ์ต่อพ่วง



ภาพที่ 3-4 บอร์ดทดลองและอุปกรณ์ต่อพ่วง

3.3.3 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

3.3.3.1 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบ โดยแบ่งตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบ ออกเป็น 2 ตาราง คือ ตารางแสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อออกข้อคำถามใน การทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ภาคทฤษฎี และตารางแสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม เพื่อออกข้อคำถามในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาคทฤษฎี จากนั้น นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อทดสอบ ได้ข้อคำถามในการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ 8 ชุด รวม 40 ข้อ และได้ข้อคำถามในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม 40 ข้อ โดย

จำนวนข้อจะขึ้นอยู่กับความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์และปริมาณเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์นั้น ๆ

3.3.3.2 สร้างแบบฝึกหัด เป็นแบบทดสอบสำหรับวัดความก้าวหน้าระหว่างเรียน แต่ละหัวข้อเรื่อง ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบที่มีลักษณะคำถามและแนวคำตอบเช่นเดียวกับแบบทดสอบ โดยข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 8 แบบฝึกหัด

3.3.3.3 สร้างแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ คิดเป็นคะแนน 40 คะแนน ข้อสอบที่สร้างขึ้นมุ่งเน้นให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.3.4 วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการนำข้อสอบที่จัดเรียงตรงตามวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อ เขียนลงในตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ หลังจากนั้นได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินความสอดคล้อง เสร็จแล้วทำการรวบรวมผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ความสอดคล้อง จะใช้สูตรสมการ 3-1 (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ., 2538)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency)

$\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การแปลความหมายของการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ค่าดัชนีที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ .5 แสดงว่าข้อสอบวัดหรือเป็นตัวแทนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น ถ้าค่าดัชนีที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า .5 แสดงว่าข้อสอบไม่วัดหรือไม่เป็นตัวแทนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านที่ประเมินข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อพบว่า ดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.60 -1.00 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.87 จึงถือว่าข้อสอบทั้ง 40 ข้อ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

3.3.3.5 ทดลองใช้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (หลักสูตรใหม่) พุทธศักราช 2549 คณะเทคโนโลยี

อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาไมโครโปรเซสเซอร์จำนวน 15 คน

3.3.3.6 วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ หลังจากนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองแล้ว นำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) สมการ 3-2 และอำนาจจำแนก (PPDI) สมการ 3-3

$$P = \frac{R}{N} \quad (3-2)$$

$$PPDI = \frac{R_{pos}}{N} - \frac{R_{pre}}{N} \quad (3-3)$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบทั้งหมด
	PPDI	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (Pre-to-Post Difference Index)
	R_{pos}	แทน	จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบถูกหลังได้รับการสอน
	R_{pre}	แทน	จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบถูกต้องก่อนได้รับการสอน

ค่าความยากง่ายของข้อสอบที่ใช้ได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) ผลการวิเคราะห์ข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.70 – 0.80 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.79 จึงถือว่าข้อสอบทั้ง 40 ข้อมีความยากง่ายอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ดัชนีค่าอำนาจจำแนกที่ถือว่าจำแนกเด็กเก่งและเด็กอ่อนได้จะใช้ค่าอยู่ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) ผลการวิเคราะห์ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.2.0 – 0.65 มีค่าเฉลี่ย 0.49 ซึ่งถือว่าข้อสอบทั้ง 40 ข้อมีอำนาจจำแนกอยู่ในระดับยอมรับได้

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ของลิวินสตัน ดังสมการ 3-4 (ลิวิน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538)

$$r_{cc} = \frac{\sigma^2(KR.20) + (\mu - KC)^2}{\sigma^2 + (\mu - KC)^2} \quad (3-4)$$

เมื่อ	rcc	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
	σ^2	แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
	K	แทน จำนวนของแบบทดสอบ
	C	แทน สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่าน
	μ	แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
	KR.20	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

สมการ 3-5 โดยที่ KR.20 เป็นสูตรการหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบของคูเดอร์-ริชาร์ดสันดัง

$$KR.20 = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right) \quad (3-5)$$

เมื่อ	p	แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก (จำนวนผู้ที่ทำถูก/นักเรียนทั้งหมด)
	q	แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด (q = 1 - p)

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 ถือได้ว่าแบบทดสอบนี้มีผลตรวจวัดที่มีความคงที่แน่นอนเชื่อถือได้

3.3.3.7 แบบทดสอบที่สมบูรณ์เมื่อได้ข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วผู้วิจัยได้รวบรวมและตรวจความถูกต้องของการจัดพิมพ์อีกครั้ง รวมทั้งได้แบบทดสอบที่สมบูรณ์ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบจำนวนทั้งหมด 40 ข้อแล้วจึงนำไปใช้ในชุดสอนต่อไป

3.3.4 ใบประลอง เป็นเอกสารที่ใช้เป็นคำสั่ง เป็นคำแนะนำให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการทดลองตามที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งประกอบด้วยวัตถุประสงค์ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการทดลอง ข้อมูลสำหรับดำเนินการที่ละเอียดมีขั้นตอนการทดลองที่เหมาะสม

3.3.5 จัดทำคู่มือครู เป็นการรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ผ่านมาเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อจัดทำเป็นคู่มือครูที่ใช้ในการสอนสำหรับครู ซึ่งจะประกอบด้วย

- 3.3.5.1) ลักษณะรายวิชา
- 3.3.5.2) ตารางวิเคราะห์เนื้อหา
- 3.3.5.3) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 3.3.5.4) โครงการสอน
- 3.3.5.5) แผนการสอน
- 3.3.5.6) ใบเนื้อหา
- 3.3.5.7) สื่อการสอน
- 3.3.5.8) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
- 3.3.5.9) ใบประลอง
- 3.3.5.10) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมเฉลย

3.3.6 สร้างแบบประเมินคุณภาพชุดการสอน หลังจากสร้างชุดการสอนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเรียบร้อยเพื่อหาจุดบกพร่อง และทำการแก้ไข จากนั้นผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบและประเมินคุณภาพชุดการสอนทางด้านความสอดคล้องระหว่างแผนการสอนกับหลักสูตร ความถูกต้องของเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และสื่อการสอน โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า โดยกำหนดค่าคะแนนออกมา 5 ระดับ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2544) ดังนี้

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

ผลของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดการสอนตามค่าระดับความคิดเห็นเฉลี่ย แสดงดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบประเมินคุณภาพชุดการสอน

ลำดับที่	รายการประเมินชุดการสอน	ผลเฉลี่ย	แปลความ
<u>ด้านแผนการสอน</u>			
1	ความเหมาะสมของหัวข้อแผนการสอน	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
2	ความสอดคล้องของเนื้อหากับเวลาที่ใช้สอน	4.2	เหมาะสมมาก
3	ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์	3.8	เหมาะสมมาก
4	แผนการสอนมีความสอดคล้องกับสื่อการสอน	3.6	เหมาะสมมาก
5	ความเหมาะสมในการใช้แผนการสอน	4	เหมาะสมมาก
<u>ด้านเนื้อหาวิชา</u>			
1	เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
2	เนื้อหาเรียงลำดับได้อย่างเหมาะสม	3.8	เหมาะสมมาก
3	มีรายละเอียดของเนื้อหาเพียงพอ	3.6	เหมาะสมมาก
4	ภาพแสดงวงจรและตัวอักษรชัดเจนดี	3.2	เหมาะสมมาก
5	ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมและอ่านทำความเข้าใจง่าย	4.4	เหมาะสมมาก
<u>ด้านแบบฝึกหัด</u>			
1	แบบฝึกหัดครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอน	3.6	เหมาะสมมาก
2	เลือกรูปแบบได้เหมาะสม	3.8	เหมาะสมมาก
3	คำถามและคำตอบมีความเหมาะสม	3.6	เหมาะสมมาก
4	ภาษามีความสอดคล้องกับเนื้อหา	3.4	เหมาะสมปานกลาง
5	ตรวจคำตอบได้ง่ายและการให้คะแนนทำได้เที่ยงตรง	3.8	เหมาะสมมาก
<u>ด้านแบบทดสอบ</u>			
1	แบบทดสอบครอบคลุมวัตถุประสงค์	3.6	เหมาะสมมาก
2	เลือกรูปแบบได้เหมาะสม	3.6	เหมาะสมมาก
3	คำถามและคำตอบมีความเหมาะสม	3.6	เหมาะสมมาก
4	ภาษามีความสอดคล้องกับเนื้อหา	3.4	เหมาะสมปานกลาง
5	ตรวจคำตอบได้ง่ายและการให้คะแนนทำได้เที่ยงตรง	3.6	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 3-1 ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบประเมินคุณภาพชุดการสอน

ลำดับที่	รายการประเมินชุดการสอน	ผลเฉลี่ย	แปลความ
<u>ด้านสื่อการสอน</u>			
1	ความเหมาะสมของเนื้อหาและจุดประสงค์	3.8	เหมาะสมมาก
2	ภาพแสดงวงจรและตัวอักษรมองเห็นได้ชัดเจน	3.6	เหมาะสมมาก
3	สีที่ใช้มีความเด่นชัดและน่าสนใจ	3.2	เหมาะสมปานกลาง
4	นำไปใช้สอนได้สะดวก	3.4	เหมาะสมปานกลาง
5	สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี	3.8	เหมาะสมมาก
<u>ด้านใบประลอง</u>			
1	การทดลองสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.2	เหมาะสมมาก
2	ลำดับขั้นการทดลองเหมาะสม	4.2	เหมาะสมมาก
3	การฝึกปฏิบัติมีความยากง่ายเหมาะสม	3.8	เหมาะสมมาก
4	คำอธิบายขั้นตอนการทดลองชัดเจน	3.4	เหมาะสมปานกลาง
5	ความชัดเจนของตัวอักษร รูปภาพและตาราง	3.8	เหมาะสมมาก

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญยอมรับชุดการสอนที่สร้างขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิจัย นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังได้ให้ความเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดสอนซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังนี้

1.ด้านใบเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะว่าในรูปภาพให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะรูปวงจรการเชื่อมต่อ

2.ด้านสื่อการสอน ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะว่าให้เพิ่มสีสัน รูปภาพและตัวอักษรที่ใหญ่ชัดเจนมากขึ้น

3.ด้านชุดทดลอง ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะว่าควรจัดชุดอุปกรณ์เชื่อมต่อและแหล่งจ่ายไฟให้อยู่ในชุดเดียวกันเพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

4.ด้านแบบฝึกหัด ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะว่าควรมีแบบฝึกหัดการประยุกต์ใช้งานและเพิ่มในส่วน of แบบฝึกหัดแบบอัตโนมัติ

5.ด้านแบบทดสอบ ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะควรครอบคลุมทั้งทางด้านความเข้าใจ การประยุกต์ใช้งาน การวิเคราะห์และสังเคราะห์

จากผลการประเมินและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญที่ได้ ผู้วิจัยจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

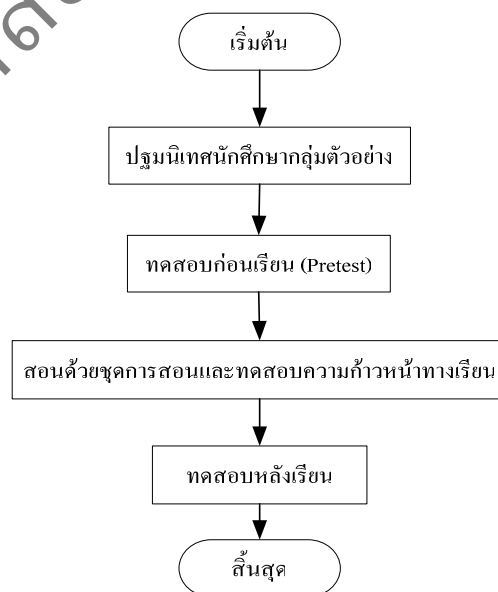
3.4 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองแบบ The One Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538)

	T ₁	X	T ₂
เมื่อ	T ₁	แทน	การทดสอบก่อนที่จะจัดกระทำทดลอง (Pretest)
	X	แทน	การจัดกระทำ (สอนโดยใช้ชุดการสอน) (Treatment)
	T ₂	แทน	การทดสอบหลังจากที่จัดกระทำทดลอง (Posttest)

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ The One-Group Pretest-Posttest Design ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ โดยกำหนดเป็นขั้นตอนได้ดังภาพที่ 3-5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 3-5 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

รายละเอียดในแต่ละขั้นตอนมีดังต่อไปนี้

3.5.1 ปฐมนิเทศนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างก่อนเริ่มสอน โดยใช้ชุดการสอนวิชา ไมโครโปรเซสเซอร์ ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการเรียนด้วยชุดการสอนให้กับนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างทราบ

3.5.2 ทดสอบก่อนเรียน หลังจากปฐมนิเทศกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้สอนให้กลุ่มตัวอย่างทำ แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อเก็บข้อมูลความรู้ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างไว้เปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

3.5.3 สอนด้วยชุดการสอนและทดสอบความก้าวหน้าทางการเรียน เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียน จบแต่ละหน่วยแล้วได้ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด เพื่อประเมินความก้าวหน้าระหว่างเรียน ผลคะแนน ในการทำแบบฝึกหัดแต่ละครั้งผู้วิจัยได้แจ้งให้ผู้เรียนทราบ แต่ไม่ได้ทำการเฉลยแบบทดสอบ เนื่องจากบางส่วนลอกมาจากใบเนื้อหา และมีส่วนหนึ่งที่ใช้ออกสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้วย โดยทำการ สอนสัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 3 ชั่วโมง ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 8 สัปดาห์

3.5.4 ทดสอบหลังเรียน เมื่อผู้เรียนผ่านการเรียนการสอนครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว ผู้สอน ทำการทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วย คะแนนการทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด และการทดสอบหลังเรียน ได้ครบแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุด การสอนต่อไป

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน และ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.6.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

การวิเคราะห์จะกระทำหลังจากให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบแล้ว สูตรที่ใช้ในการ วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต, 2538) คือ

$$E_1 = \frac{(\sum X / N)}{A} \times 100 \quad (3-6)$$

$$E_2 = \frac{(\sum F / N)}{B} \times 100 \quad (3-7)$$

เมื่อ	E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้ในชุดการสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
	ΣX	แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	ΣF	แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
	N	แทน จำนวนผู้เรียน
	A	แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.6.2 การทดสอบความแตกต่าง ระหว่างประสิทธิภาพของชุดการสอนกับเกณฑ์ที่กำหนด ใช้สถิติ t-test (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2528)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{N}}, df = N - 1$$

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

เมื่อ	t	แทน ค่าการแจกแจงที
	\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนคิดเป็นร้อยละ
	μ	แทน ค่าเฉลี่ยของประชากร
	N	แทน จำนวนผู้เรียน
	S	แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	df	แทน ชั้นความอิสระ (Degree of freedom)

3.6.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ด้วยสถิติที แบบข้อมูล 2 ชุด มีความสัมพันธ์กัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538)

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

- เมื่อ t แทน ค่าการแจกแจงที
 D แทน ค่าความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 N แทน จำนวนคู่ของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.4 การวิเคราะห์แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean)

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

- เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี