

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 60 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่คัดเลือกจากประชากร โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 25 คน ที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนวิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล ด้วยวิธีการจับฉลาก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ชุดปฏิบัติการ UniTr@in เรื่องวงจรฟิลิปฟลอย
2. ใบงานการทดลองชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดปฏิบัติการ UniTr@in เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย
4. แบบประเมินคุณภาพของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจร ฟิลิป-ฟลอย ด้านเนื้อหา และ ทางด้านภาษา โดยการกำหนดรายการประเมินให้ครอบคลุมในส่วนต่าง ๆ โดยระดับความคิดเห็นเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I ผู้วิจัยได้นำมาจากชุดทดลองของบริษัท LUCAS NULLE สร้างขึ้น โดยทางผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย

3.3.1 ใบงานชุดปฏิบัติการ UniTr@in –I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอป

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.3 แบบประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาและทางด้านภาษาของชุดปฏิบัติการ

UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอป

3.3.1 การสร้างใบงานชุดปฏิบัติการ UniTr@in –I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอป มีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ทำการแปลใบงานการทดลอง จากใบงานการทดลองของผู้ผลิตซึ่งเป็นใบงานภาษาอังกฤษให้มีความสอดคล้องกับชุดทดลอง โดยศึกษาเนื้อหาเอกสารที่เกี่ยวข้องในใบงานแต่ละเรื่อง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา เพื่อใช้เป็นส่วนที่อ้างอิงของการเขียนเนื้อหาทฤษฎี การสร้างใบงานประกอบไปด้วยหัวเรื่องของการทดลอง วัตถุประสงค์ของการทดลอง เนื้อหาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องโดยสรุป อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

2. นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบหากมีข้อบกพร่องทำการปรับปรุงแก้ไข

3. นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพใบงาน ดังนี้

3.1 รศ.ดร.ประสิทธิ์ นาคประทุมสวัสดิ์ รองศาสตราจารย์ระดับ 9 ประจำภาควิชาภาษา คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปรานีนบุรี

3.2 อาจารย์สุชาติ โพธิ์ศรี รองคณบดี ฝ่ายวางแผนและพัฒนา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

3.3 ดร.สมบูรณ์ แสงวงศ์วัฒนชัย อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

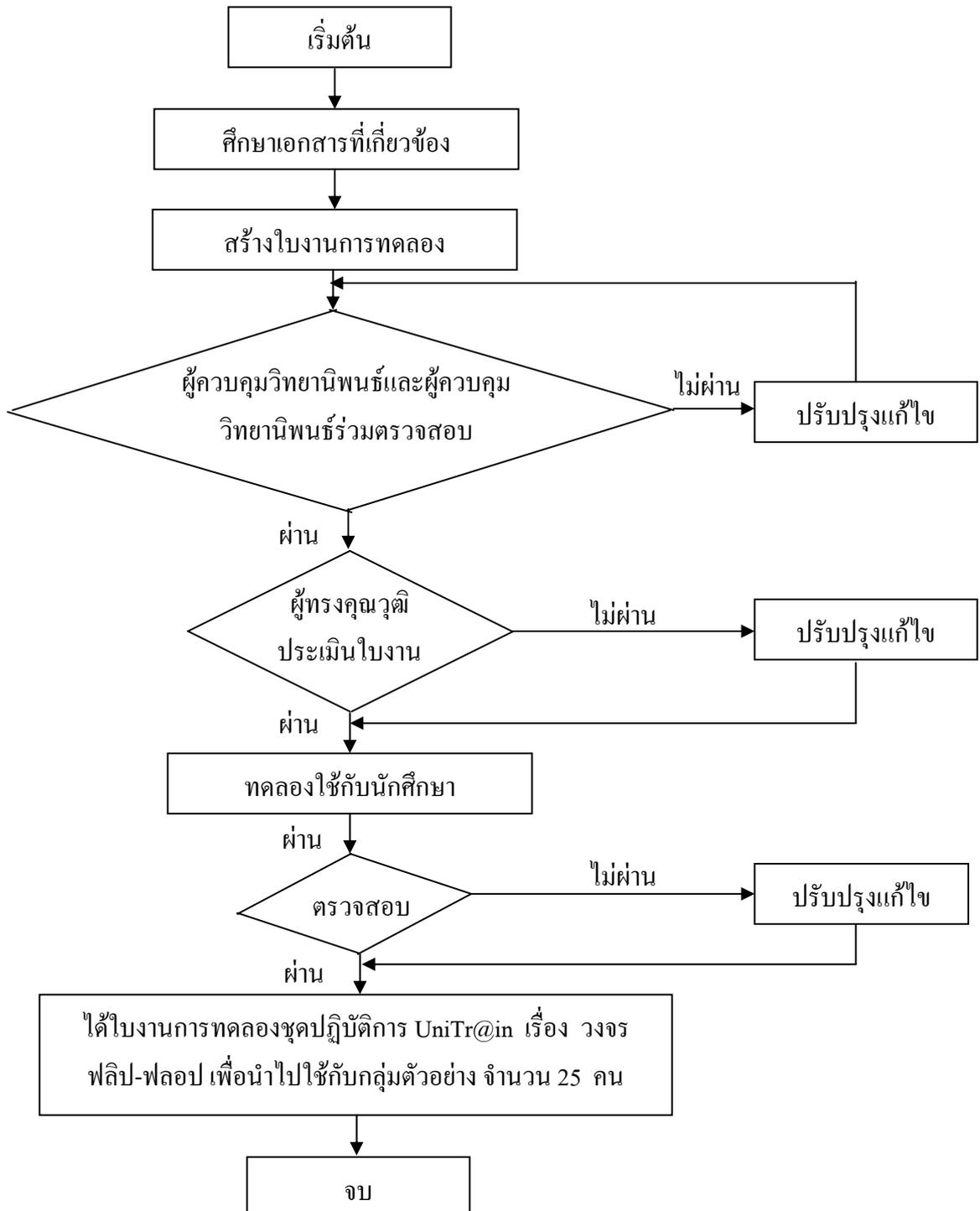
3.4 อาจารย์นริศร แสงกะนอง อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

3.5 อาจารย์พนารถิ์ เศรษฐกุล ผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรม เทคโนโลยี ไทย-ฝรั่งเศส สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4. นำไปทดลองใช้กับ กลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนเทคโนโลยีชั้นชม ไทย-เยอรมัน สระบุรี ที่เคยผ่านการเรียนวิชา วงจรพัลส์และดิจิตอล จำนวน 20 คน นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

5. นำข้อมูลที่ได้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบแก้ไขอีกครั้ง นำผลมาปรับปรุงแก้ไขเป็นขั้นสุดท้าย

6. ได้ใบงานการทดลองชุดปฏิบัติการ UniTr@in เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอป เพื่อนำไปใช้วิจัยกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน แสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ลำดับขั้นตอนการสร้างใบงานชุดปฏิบัติการปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจร ฟิลิปฟลอป

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของชุดปฏิบัติการ UniTr@im-I เรื่อง วงจรฟิลิป-ฟลอป เป็นปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งได้ดำเนินการสร้างตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับขั้นตอน เทคนิคและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง วงจรฟิลิป-ฟลอป

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก โดยแบบทดสอบในแนวคำถามปฏิบัติ จากผลการทดลอง ซึ่งมีคำตอบถูกเพียงข้อเดียว และคำตอบลวง 3 คำตอบ ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ ตรงตามเนื้อหา ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละข้อ คือ ข้อที่ตอบถูกให้คะแนนเป็น 1 และข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้คะแนนเป็น 0 นำแบบทดสอบไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบแก้ไข นำมาปรับปรุงจนถูกต้องเหมาะสม

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปหาคุณภาพดังนี้

4.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นรายข้อ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน จำนวน 5 คน โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

นำผลการพิจารณาแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งทั้ง 5 ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดียวกันกับที่ประเมินความคิดเห็นทางด้านใบงาน ไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ มณีรัตน์. 2540 : 117) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (3.1)$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด
 n หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

จากนั้นจึงเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปนำไปใช้งาน

4.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุง และแก้ไขข้อบกพร่อง

4.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกแล้ว ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนระดับ ปวช. สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนเทคโนโลยีชั้นชม ไทย-เยอรมัน สระบุรี จำนวน 20 คน ซึ่งเคยเรียนวิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล มาแล้ว เพื่อนำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรวจให้คะแนนข้อที่ตอบถูก ให้คะแนนเป็น 1 ข้อที่ตอบผิด ข้อที่ตอบมากกว่า 1 คำตอบ ให้คะแนนเป็น 0

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมารวมคะแนน เรียงจากคนที่ได้คะแนนสูงสุดไปหาคนที่ได้คะแนนต่ำสุด

4.6 คัดเลือกเอาคะแนนต่ำสุดขึ้นมา 50% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดซึ่งจัดว่าเป็น กลุ่มต่ำ และคัดเลือกเอาคะแนนสูงสุดลงไป 50% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดซึ่งจัดว่าเป็นกลุ่มสูง

4.7 หาค่าความถี่ของคนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง และกลุ่มต่ำเป็นรายข้อ และมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (difficulty) ของแบบทดสอบเพื่อเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2538 : 237) ดังนี้

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L} \quad (3.2)$$

เมื่อ	p	หมายถึง ระดับความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	f_H	หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	f_L	หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H	หมายถึง จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	N_L	หมายถึง จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

4.8 หาค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยเฉลี่ยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์และเนื้อหาแล้วปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมในบางรายข้อ เพื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์โดยใช้สูตร (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2538 : 237) ดังนี้

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H} \quad (3.3)$$

เมื่อ	r	หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	f_H	หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	f_L	หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H	หมายถึง จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง

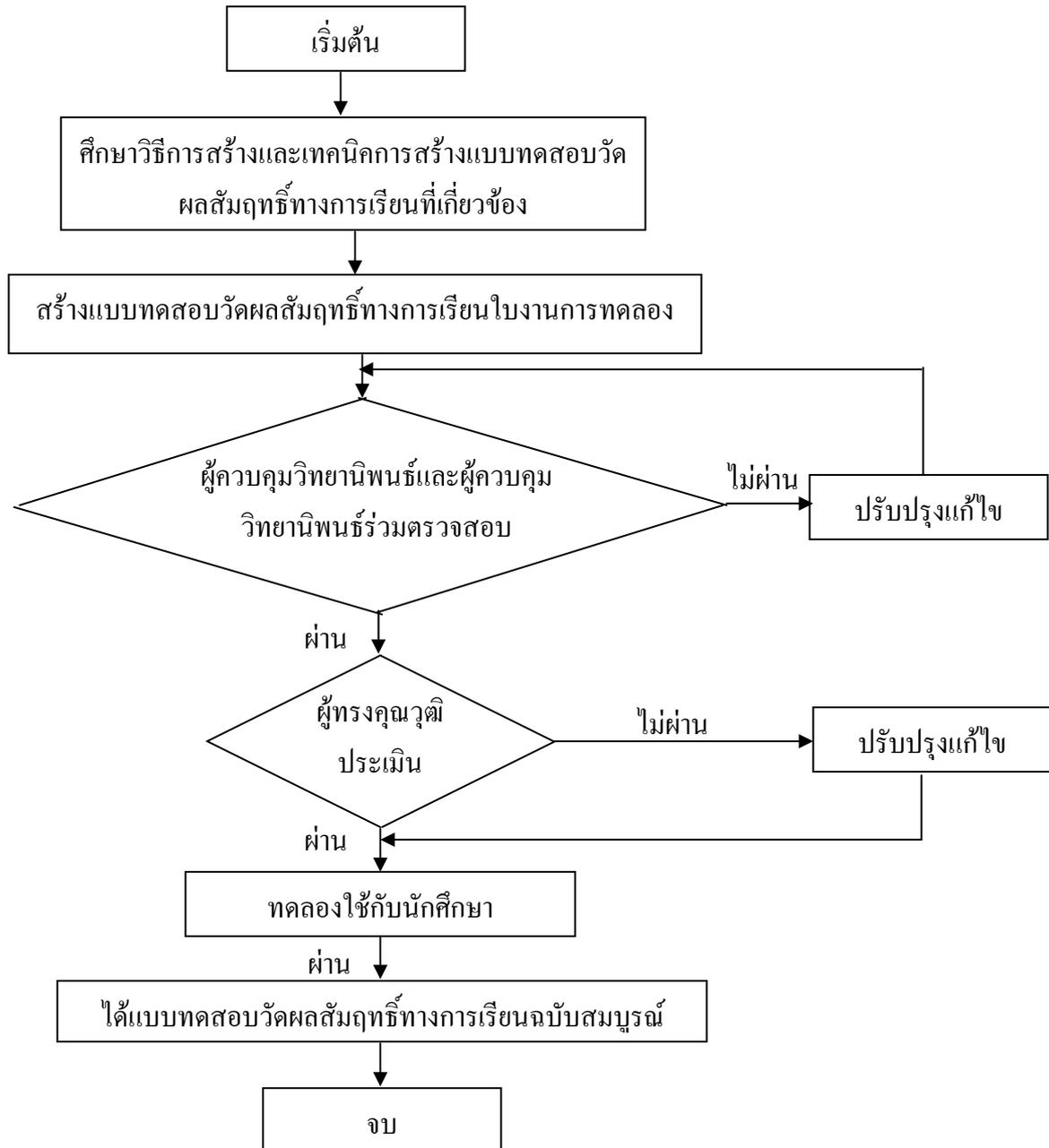
4.9 หากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ KR-20 ของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 142)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\} \quad (3.4)$$

เมื่อ	r_{tt}	หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	K	หมายถึง จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด
	S^2	หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีค่า 0.7-1.0 แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง ถ้ามีค่าความเชื่อมั่น 0.3-0.7 แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นปานกลาง ถ้ามีค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่า 0.3 แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นต่ำ จากการวิจัย ค่าความเชื่อมั่นของใบงานการทดลอง มีค่าเท่ากับ 0.88 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.75

4.10 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สมบูรณ์แล้ว ใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนครบทุกใบงาน ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกมา ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพ ทางด้านเนื้อหาและทางด้านภาษา ของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอป

สร้างแบบประเมินคุณภาพ นำไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบแก้ไข นำมาปรับปรุงจนถูกต้องเหมาะสม จึงนำไปใช้ประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเนื้อหา ไปงานการทดลอง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

1. โดยศึกษาทฤษฎีเรื่องที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดต่าง ๆ จากใบงานการทดลองและชุดปฏิบัติการ นำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มากำหนดหัวข้อที่จะประเมินแต่ละด้านจะมีช่องให้ผู้ทรงคุณวุฒิเลือกประเมินแสดงความคิดเห็น ซึ่งการประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (Scale) คือ ดีมาก, ดี, ปานกลาง, พอใช้ และควรปรับปรุง โดยระดับความคิดเห็นเป็นบวกมีคะแนนเป็น 5 , 4 , 3 , 2 และ 1 ในแบบประเมินคุณภาพใบงานของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I ผู้วิจัยแบ่งระดับความคิดเห็น ออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

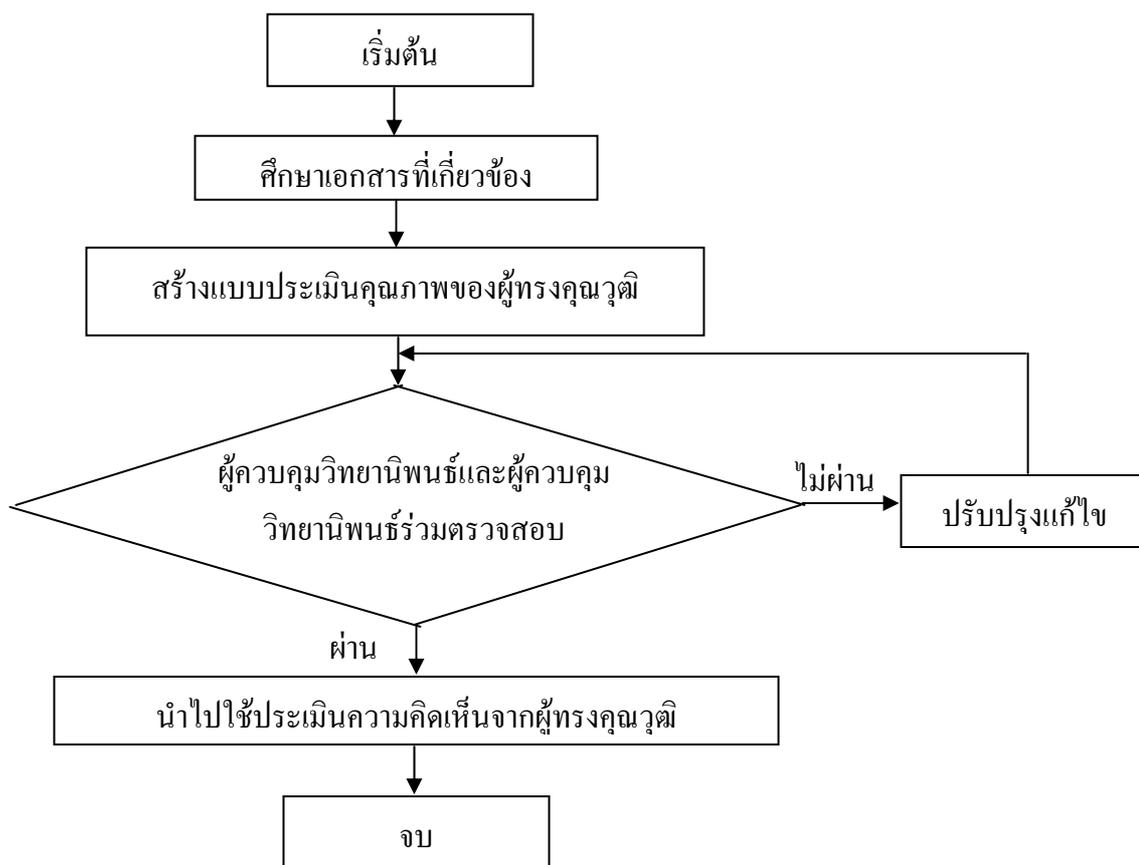
โดยมีเกณฑ์การตีความหมาย ของการแสดงความคิดเห็น จากผู้ทรงคุณวุฒิ ตามแบบของ John W Best ซึ่งการนำคะแนนที่ได้จากแบบสื่อประเมิน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังนี้

เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพน้อยมาก

ในการประเมินนั้น คะแนนเฉลี่ยที่ได้ด้านเนื้อหาใบงาน และทางด้านภาษา จะต้องได้เกณฑ์ (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปจึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

- นำแบบประเมินคุณภาพที่มีต่อ เนื้อหาใบงาน และทางด้านภาษา ของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
- ได้นำแบบประเมินคุณภาพให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการให้คะแนน
- นำแบบประเมินคุณภาพที่มีต่อ เนื้อหา,ใบงาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I ที่ประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$)



รูปที่ 3.3 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟลิป-ฟลอป

3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในขั้นตอนการทดลองได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มีลำดับขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยได้นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยี ชื่นชม ไทย-เยอรมัน สระบุรี เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัยในสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
2. ทำการนัดหมายกับนักเรียนระดับ ปวช. ในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ของโรงเรียนเทคโนโลยีชื่นชม ไทย-เยอรมัน สระบุรี ที่เคยผ่านการเรียนวิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล มาแล้ว จำนวน 20 คน ทำการทดลองโดยใช้ชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I ตามลำดับขั้นตอนการทดลอง

3. เมื่อทำการทดลองแล้ว จากนั้นทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ให้อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 237) และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของใบงานการทดลอง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ทำการนัดหมายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ใช้วิธีการสอนภาคปฏิบัติแบบ ชุดการสอนสำเร็จรูป เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยชี้แจงให้ทราบถึงขอบข่ายการใช้งาน หลักการทำงาน ส่วนประกอบที่เกี่ยวข้อง วิธีปฏิบัติก่อนการทดลอง และอธิบายทฤษฎี พร้อมแนะนำในการทดลองทุกครั้งก่อนลงมือทำการทดลอง

5. นำชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจร ฟลิป-ฟลอป ที่ได้รับการพัฒนาแล้วทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยให้ผู้เรียนปฏิบัติตามใบงาน และให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. จากนั้นนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (พวงรัตน์ มณีรัตน์. 2540 : 117) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (3.4)$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

n หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

จากนั้นจึงเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปนำไปใช้งาน

3.5.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย การหาค่าความยากง่าย การหาค่าอำนาจจำแนก และการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.5.2.1 หาค่าความยากง่าย ($difficulty$) (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 237) ดังนี้

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L} \quad (3.5)$$

เมื่อ	p	หมายถึง ระดับความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	f_H	หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	f_L	หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H	หมายถึง จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	N_L	หมายถึง จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

ขอบเขตของค่า p และความหมาย

0.80-1.0	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60-0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40-0.59	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20-0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00-0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

3.5.2.2 หากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 142) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\} \quad (3.6)$$

เมื่อ	r_{tt}	หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	K	หมายถึง จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด
	S^2	หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3.5.3 การประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากแบบประเมินคุณภาพของใบงานการทดลอง

3.5.3.1 การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 151) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.7)$$

เมื่อ	\bar{X}	คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	X	คือ คะแนนแต่ละจำนวน
	$\sum X$	คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	คือ จำนวนผู้สอบทั้งหมด

3.5.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D$) ใช้สูตรดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad (3.8)$$

เมื่อ	$S.D.$	หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	หมายถึง คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละคนประเมิน
	N	หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิที่ประเมินทั้งหมด
	$N-1$	หมายถึง ค่าของชั้นแห่งความอิสระ

3.5.4 การหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \times 100 \quad (3.9)$$

E_1 = ประสิทธิภาพของแบบทดสอบท้ายการทดลอง

$\sum X$ = คะแนนรวมของแบบทดสอบท้ายการทดลอง

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายการทดลอง

N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum X}{\frac{N}{B}} \times 100 \quad (3.10)$$

E_2 = ประสิทธิภาพของแบบทดสอบรวมหลังการทดลองไปงานแล้ว

$\sum X$ = คะแนนรวมของแบบทดสอบรวม

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบรวม

N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด