

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการจัดทำรายละเอียดโครงการเพื่อการออกแบบ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงการทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้เรียบเรียงการดำเนินการวิจัยจึงได้กำหนดขั้นตอนของการวิจัย ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง
- 3.4 การดำเนินการทดลอง
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 30 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 20 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดหมายเลขประจำตัวให้กับสมาชิกทุกคนในประชากรให้เป็น 01-30

ขั้นที่ 2 กำหนดจุดเริ่มต้นของการสุ่มตัวเลข และทิศทางการอ่านเลขสุ่มจากตารางเลขสุ่ม

ขั้นที่ 3 อ่านค่าตัวเลขจากตารางเลขสุ่มไปตามทิศทางที่กำหนด ถ้าพบตัวเลขใดตรงกับหมายเลขที่กำหนดให้กับสมาชิกของประชากร ประชากรนั้นจะถูกนำมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง ถ้าตัวเลขนั้นอยู่นอกเหนือจากหมายเลขที่กำหนดให้กับสมาชิกประชากร หรือเป็นตัวเลขที่ซ้ำให้ข้ามไปอ่านค่าตัวเลขต่อไปเรื่อย ๆ จนได้กลุ่มตัวอย่างครบตามจำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสถาปัตยกรรมไทย 2

3.2.1.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1) ศึกษาคู่มือและฝึกทดลองใช้งานโปรแกรม Macromedia Flash Professional เพื่อนำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2) ศึกษาตามหลักสูตร เนื้อหาวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาสถาปัตยกรรมไทย 2

3) วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4) เขียน Script บทเรียนและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5) นำ Script บทเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่าน อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.2.1.2 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา และด้านเทคนิคผลิตสื่อ

1) นำ Script บทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านโปรแกรม Authorware 6.5

2) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสริมเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขจนกว่าจะเหมาะสม

3) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และประเมินคุณภาพของบทเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4) ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะโดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และกับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

5) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน โดยให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คัดเลือก เพื่อรับฟังความคิดเห็นและหาข้อบกพร่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น นำข้อบกพร่องที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

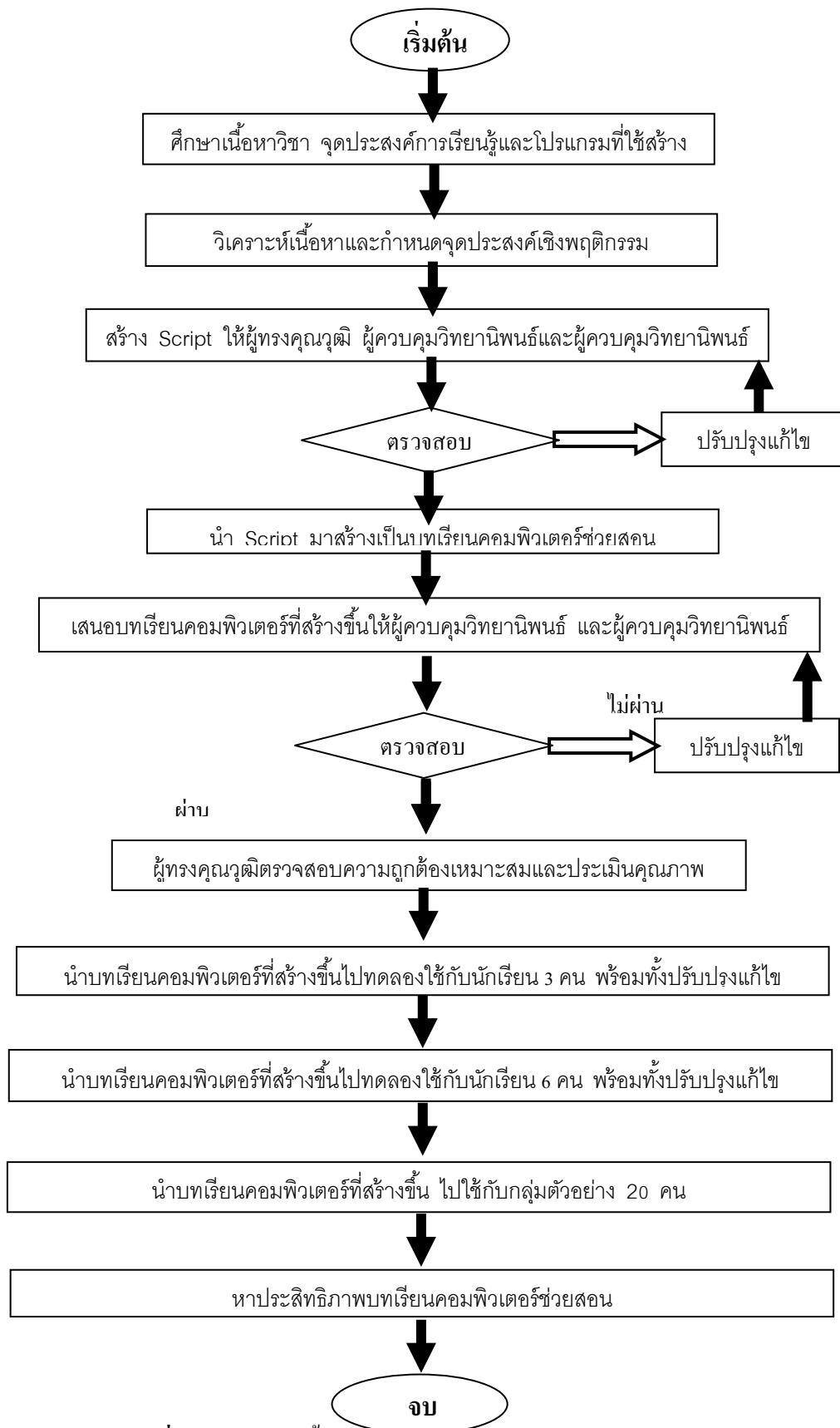
6) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน

โดยให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คัดเลือก เพื่อรับฟังความคิดเห็นและหาข้อบกพร่องของ บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น นำข้อบกพร่องที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

7) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนออาจารย์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบซ้ำอีกครั้งก่อนนำไป ทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

8) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้ จำนวน 20 คน

9) นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์เพื่อหา ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ดังแสดงในแผนภูมิ ที่ 3.2.1



ภาพที่ 3.1 ผังแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถาปัตยกรรมไทย 2

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถาปัตยกรรมไทย 2 ที่ใช้สำหรับแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากอาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถาปัตยกรรมไทย 2 คุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ ดังนี้ (Best. 1970 : 179-187)

ตารางที่ 3.1 แสดงมาตราส่วนประมาณค่าของแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ
5	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในระดับดีมาก
4	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในระดับดี
3	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในระดับดีปานกลาง
2	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในระดับพอใช้
1	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมในระดับควรปรับปรุง

ตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน เกณฑ์การประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน จัดระดับค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ คือ

ค่าเฉลี่ยคะแนน	เกณฑ์การแปลความหมาย
4.50 – 5.00	คุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพดี
2.50 – 3.49	คุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	คุณภาพพอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

นำผลการพิจารณาแต่ละข้อของอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 4 ท่าน ไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้สูตร (พวงรัตน์ มณีรัตน์, 2540 : 117) ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

n คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

จากนั้นจึงเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผ่านการประเมิน มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปนำไปใช้งานได้

3.2.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อที่ผ่านการประเมินมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 0.5 เป็นข้อสอบที่ไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนำมาปรับปรุงและแก้ไข ข้อบกพร่อง (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 61)

3.2.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการประเมินแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. ปีที่ 2) แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ที่เคยลงทะเบียนเรียนวิชาสถาปัตยกรรมไทย 2 มาแล้ว ของวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จำนวน 30 คน เพื่อนำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมารวมคะแนน เรียงจากคนที่ได้คะแนนสูงสุดไปหาคนที่ได้คะแนนต่ำสุด

3.2.4 คัดเลือกเอาคะแนนต่ำสุดขึ้นมา 50% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด ซึ่งจัดว่าเป็นกลุ่มต่ำ และคัดเลือกเอาคะแนนสูงสุดลงมา 50% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด ซึ่งจัดว่าเป็นกลุ่มสูง

3.2.5 หาความถี่ของคนตอบถูกในกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำเป็นรายข้อ และมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (difficulty) ของแบบทดสอบ เพื่อเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 โดยใช้สูตร (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 237) ดังนี้

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$$

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

เกณฑ์ขอบเขตของค่า p และความหมาย

0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.80	เป็นข้อสอบค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ใช้ได้ดี)
0.20 – 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

3.2.6 หาค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อสอบที่สามารถจำแนกคนเก่งและคนอ่อนได้ โดยใช้สูตร (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 237) ดังนี้

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H}$$

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

เกณฑ์ขอบเขตของค่า r และความหมาย

0.40 ขึ้นไป อำนาจการจำแนกสูง คุณภาพของข้อสอบดีมาก

0.30 – 0.39 อำนาจการจำแนกปานกลาง คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร

0.20 – 0.29 อำนาจการจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพของข้อสอบพอใช้ได้

0.00 – 0.19 อำนาจการจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบไม่ควรนำมาใช้

3.2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 142) ดังนี้

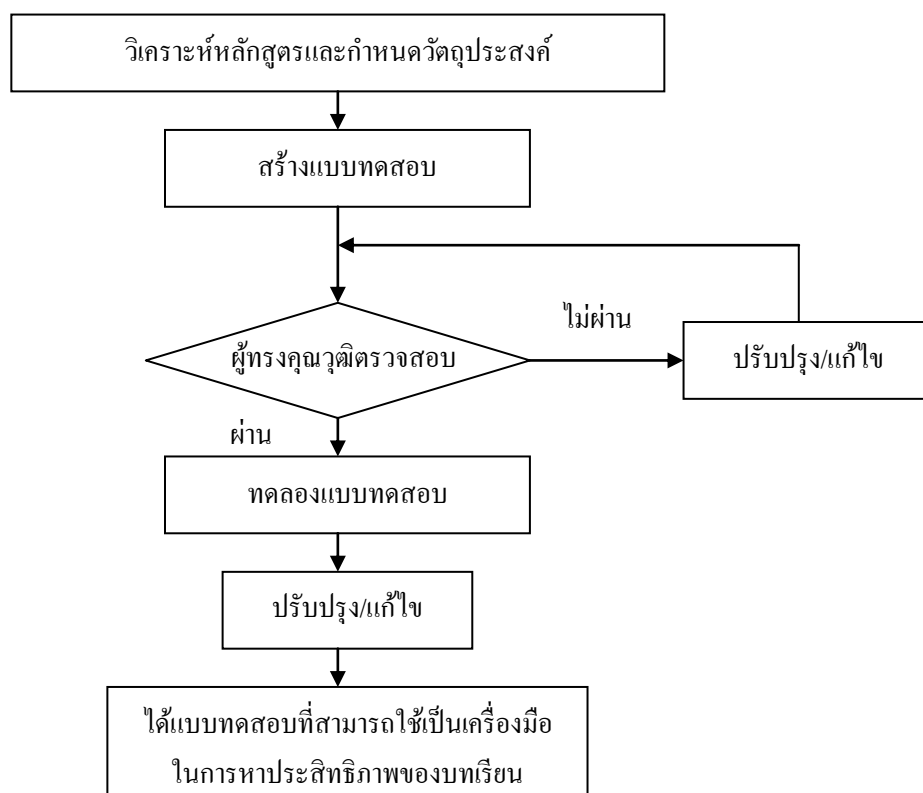
$$r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

$$s_t^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ	r_{tt}	คือ	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	k	คือ	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก
	q	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด
	s_t^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนของผู้เข้าสอบทั้งหมด
	n	คือ	จำนวนผู้เข้าสอบ
	$\sum x$	คือ	คะแนนของผู้เข้าสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีค่าความยากง่ายของข้อสอบที่ได้คือ 0.40 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนกที่ได้คือ 0.20 – 0.60 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.88

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้สรุป ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกมา ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3.2.3



ภาพที่ 3.2. แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสถาปัตยกรรมไทย 2 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถาปัตยกรรมไทย 2 มีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยได้นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย จากคณะเพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัยในสาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม

3.4.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถาปัตยกรรมไทย 2 ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว มาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถาปัตยกรรมไทย 2 โดยให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหาแล้วทำแบบประเมินผล ทำขบบทเรียนแต่ละบทเรียนและแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนครบทุกบทเรียนแล้วนำผลที่ได้จากการทำการแบบประเมิน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถาปัตยกรรมไทย 2 ผู้วิจัยได้นำผลของการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยแยกเป็นคะแนนของแบบประเมินผลทำขบบทเรียนแต่ละบทเรียน และคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนครบทุกบทเรียน เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 จากการประเมินผลของคะแนนแบบประเมินผลในระหว่างเรียน กับคะแนนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครบทุกบทเรียนแล้วโดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2521 : 136) ดังนี้

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

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

เมื่อ	E_1	คือ	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบประเมินผล ทำแบบเรียนแต่ละบทเรียนระหว่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถาปัตยกรรมไทย 2
	E_2	คือ	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถาปัตยกรรมไทย
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียน จากการทำแบบประเมินผลทำแบบเรียน
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
	N	คือ	จำนวนผู้เขียน
	A	คือ	คะแนนเต็มรวมของแบบประเมินผล ทำแบบเรียนแต่ละบทเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครบทุกบทเรียน

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 การหาค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

สูตร	$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$
------	------------------------------

เมื่อ	$\bar{X}$	คือ	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	คือ	จำนวนข้อมูล

3.6.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.

2538 : 73)

สูตร

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

เมื่อ	S	คือ	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum$	คือ	ผลรวม
	X	คือ	คะแนน
	N	คือ	จำนวนผู้ตอบแบบทดสอบทั้งหมด