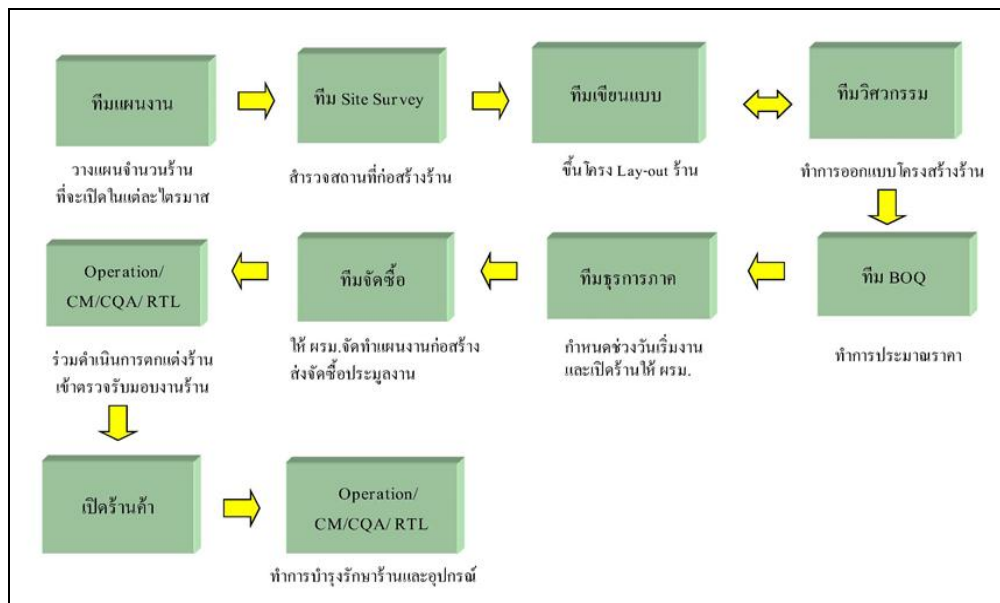


บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)มาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกของพนักงานบริษัทเอกชนแห่งหนึ่งในประเทศไทยเพื่อชี้วัดว่าการเขียนแบบก่อสร้างด้วยวิธีการใช้โปรแกรม 2 มิติมีความแตกต่างในการเขียนแบบก่อสร้างกับวิธีระบบแบบจำลองสารสนเทศอาคารหรือไม่ เช่น การใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างหรือการช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งนำผลการศึกษาที่ได้ครั้งนี้มาต่อยอดเป็นแนวทางในการพัฒนาการก่อสร้างร้านค้าปลีกของประเทศไทยในอนาคต



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการเปิดร้านค้าปลีก

ทั้งนี้การศึกษาค้างนี้เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อการพัฒนาใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการดำเนินการศึกษาดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
- 3.4 ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างโดยตรง ได้แก่ หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการเขียนแบบก่อสร้าง (43คน) หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการออกแบบโครงสร้าง (14คน) หน่วยงานที่ทำหน้าที่ประมาณราคา (12คน) และหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง (3คน) ของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่งซึ่งรวมทั้งสิ้นมีจำนวน 72 คน โดยเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)

เนื่องจากประชากรมีจำนวนไม่มาก เพียง 72 คน จึงทำการสำรวจครอบคลุมทั้งหมด ไม่จำเป็นต้องสุ่มตัวอย่างมาทำการศึกษา โดยกลุ่มประชากรเป็นผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างที่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารBIM ของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่งเท่านั้น

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบสอบถามนี้สร้างขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานะตำแหน่งงาน หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศ ซึ่งเป็นคำถามแบบเลือกตอบ (Check list) จำนวน 6 ข้อ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ด้วยวิธีการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบประเมินค่า (Rating Scale) จำนวน 10 ข้อ โดยแบ่งคะแนนเป็น 5 ระดับ คือ

มากที่สุด	มีคะแนนเท่ากับ	5
มาก	มีคะแนนเท่ากับ	4
ปานกลาง	มีคะแนนเท่ากับ	3
น้อย	มีคะแนนเท่ากับ	2
น้อยที่สุด	มีคะแนนเท่ากับ	1

โดยผู้วิจัยใช้สูตรการคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ยในแต่ละระดับชั้น โดยชั้นสูตรดังนี้(ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2553: 58)

$$\begin{aligned}
 \text{ความกว้างของชั้น} &= \frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}} \\
 &= \frac{5-1}{5} \\
 &= 0.80 \quad (\text{เริ่มจากชั้นต่ำสุด})
 \end{aligned}$$

การแปลความหมายของการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ใช้เกณฑ์ดังนี้

- คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นในระดับน้อยที่สุด
- คะแนนเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย
- คะแนนเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง
- คะแนนเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก
- คะแนนเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

3.3 การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

การดำเนินการเป็นไปตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาจากแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ตำรา สิ่งพิมพ์ต่างๆและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยวิธีการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2. ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารและงานวิจัยต่างๆแล้วนำมาสร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุมเนื้อหาภายใต้ขอบข่ายของการวิจัยเกี่ยวกับการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยวิธีการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)
3. นำแบบสอบถามที่สร้างไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องและให้คำแนะนำ เพื่อแก้ไขปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
4. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน พิจารณาความสมบูรณ์ ถูกต้อง และตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำผลการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คน ซึ่งได้แก่ ที่ปรึกษาส่วนงาน Building Information Management , ผู้ช่วยผู้จัดการทั่วไป ส่วนงาน Building Information Management และเจ้าหน้าที่อาวุโสเขียนแบบ(รอง) สำนักพัฒนาร้านสาขาของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง มาวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นหลักของเนื้อหาตามโครงสร้าง โดยได้ค่า IOC แต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ (องอาจ นัยวัฒน์, 2548: 88) (ภาคผนวก ง)
5. นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ไปทำการทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการวิจัย จำนวน 30 ตัวอย่าง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ อัลฟาของครอนบาค (α -Coefficient) จะต้องได้คะแนนมากกว่า .7 ขึ้นไป จึงจะนำไปใช้ในการวิจัย ซึ่งมีสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2550, น.96)

สูตร

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

6. จากการทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติได้ค่า α -Coefficient เท่ากับ .757 (ภาคผนวก จ) ส่วนการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ได้ค่า α -Coefficient เท่ากับ .802 (ภาคผนวก ฉ) ซึ่งถือว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือตามหลักสถิติ

3.4 ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยมีดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและหลักการงานในการเขียนแบบก่อสร้างของร้านค้าปลีกในรูปแบบการโปรแกรมสองมิติ ซึ่งทางหน่วยงานเขียนแบบจะใช้ประจำ ส่วนหน่วยงานออกแบบโครงสร้างและหน่วยงาน BOQ จะมีการใช้โปรแกรมสองมิติบ้างเป็นบางโครงการ
2. ศึกษาข้อมูลและหลักการงานในการเขียนแบบก่อสร้างของร้านค้าปลีกในรูปแบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) โดยในปัจจุบันทางหน่วยงานเขียนแบบมีการใช้โปรแกรมสองมิติควบคู่กันไปด้วยส่วนหน่วยงานออกแบบโครงสร้างและหน่วยงาน BOQ อยู่ในช่วงการเรียนรู้การใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM)
3. ศึกษาเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการเขียนแบบก่อสร้างในรูปแบบการใช้โปรแกรมสองมิติและในรูปแบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) จากทั้งในประเทศและต่างประเทศ
4. กำหนดประเด็นและปัจจัยที่จะทำการศึกษาเปรียบเทียบกันระหว่างการเขียนแบบก่อสร้างการใช้โปรแกรมสองมิติและในรูปแบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อม และเงื่อนไขแบบเดียวกัน
5. จัดทำแบบสอบถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

แบบสอบถาม ตอนที่ 1 เป็นการสอบถามถึงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอบไปด้วยคำถามทั้งหมด 6 คำถามที่เกี่ยวข้องกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานะตำแหน่งงานในปัจจุบัน หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบและประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ซึ่งมีเหตุผลในการตั้งคำถาม มีดังรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.1 คำถามจากแบบสอบถามตอนที่ 1 (ข้อมูลทั่วไป)

ลำดับ	คำถาม	เหตุผลในการตั้งคำถาม
1	เพศ	เพื่อสำรวจเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม
2	อายุ	เพื่อสำรวจช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม
3	ระดับการศึกษา	เพื่อสำรวจระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม
4	สถานะตำแหน่งงานในปัจจุบัน	เพื่อสำรวจตำแหน่งงานในปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถาม
5	หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบ	เพื่อสำรวจหน้าที่งาน/ความรับผิดชอบของผู้ตอบแบบสอบถาม
6	ประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)	เพื่อสำรวจประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ของผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นการสอบถามถึงข้อมูลการใช้งานจากทั้งสองวิธี โดยเป็นคำถามที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)มาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย เพื่อให้ทราบถึงมุมมองผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างโดยตรง เช่น หน่วยงานออกแบบ หน่วยงานเขียนแบบ/Site Survey หน่วยงานBOQ เป็นต้น ว่ามีความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อดังกล่าวอย่างไร ซึ่งมีเหตุผลในการตั้งคำถาม มีดังรายละเอียดดังนี้

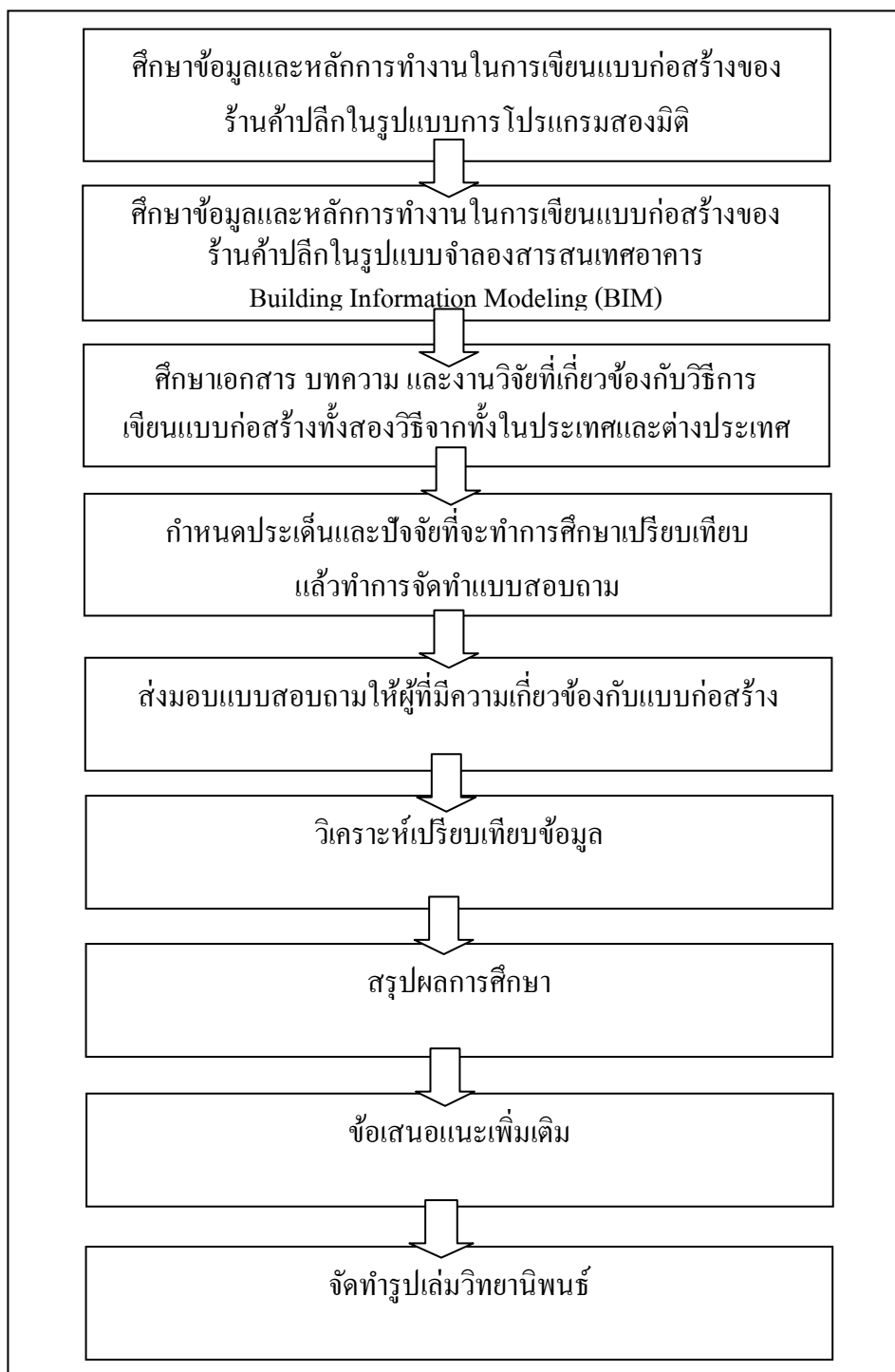
ตารางที่ 3.2 คำถามจากแบบสอบถามตอนที่ 2 (ข้อมูลการใช้งาน)

ลำดับ	คำถาม	เหตุผลในการตั้งคำถาม
1	ความสะดวก/รวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสะดวก/รวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่จากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
2	ความสะดวก/รวดเร็วในการแก้ไขจากแบบก่อสร้างเดิม	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสะดวก/รวดเร็วในการแก้ไขจากแบบก่อสร้างเดิมจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
3	คุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้าง	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้างจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
4	ลดงานที่ซ้ำซ้อนกันของหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงประโยชน์ที่ช่วยลดงานซ้ำซ้อนกันของหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพจากทั้งสองวิธีว่าแตกต่างกันอย่างไร
5	ช่วยลดข้อผิดพลาด/ตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้างได้ก่อนก่อสร้างจริง	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงประโยชน์ที่ช่วยในการลดข้อผิดพลาด/ตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้างได้ก่อนก่อสร้างจริงจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
6	ช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงประโยชน์ที่ช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้นจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง

ลำดับ	คำถาม	เหตุผลในการตั้งคำถาม
7	ช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงประโยชน์ที่ช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้นจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
8	ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบนานเท่าใด(โดยมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 300 ตร.ม.)	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
9	ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างใน เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้น	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงประโยชน์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ จากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
10	โดยภาพรวมแล้ว ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับองค์กรเพียงใด	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงความเหมาะสมในภาพรวมที่จะนำมาใช้กับองค์กรจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง

6. ส่งมอบแบบสอบถามให้ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างโดยตรง เช่น หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการเขียนแบบก่อสร้าง หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการออกแบบก่อสร้าง หน่วยงานที่ทำหน้าที่ประมาณราคา(BOQ) และหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นเพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ตรงตามวัตถุประสงค์มากขึ้น
7. นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกัน โดยใช้โปรแกรมในการวิเคราะห์ผล
8. สรุปผลการศึกษา
9. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ได้จากแบบสอบถามครั้งนี้

10. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากเก็บข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทุกชุดด้วยตนเองในทันทีที่เก็บคืนมา โดยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการประมวลข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าฐานนิยม (Mode) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มีดังนี้
 - (1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามวิเคราะห์โดยการแจกแจงค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)
 - (2) ประเมินระดับความคิดเห็นการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ด้วยวิธีใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) วิเคราะห์โดยคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามในสมมติฐานต่าง ๆ โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95% กล่าวคือใช้ค่า P-Value ที่ 0.05 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มีการใช้สถิติทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบที (t-Test) เพื่อเปรียบเทียบการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics Analysis) สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย

- (1) การหาค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2550, น.96)

$$P = \frac{f \times 100}{n}$$

P แทน ค่าร้อยละ

f แทน ค่าความถี่หรือจำนวนตัวอย่าง

n แทน ค่าขนาดกลุ่มตัวอย่าง

(2) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) (องอาจ นัยพัฒน์, 2548, น.103)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

\bar{x} แทนค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum x$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

(3) การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

S.D. แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
 $(\sum x^2)$ แทนผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 $\sum x$ แทนผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลัง
 n แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

2. การวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics Analysis) ประกอบด้วย

(1) ใช้ค่า t - test ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง (บุญชม ศรีสะอาด, 2550, น.153 - 154)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา t-distribution
X_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1
X_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2
n_1	แทน	ค่าขนาดตัวอย่างของกลุ่มที่ 1
n_2	แทน	ค่าขนาดตัวอย่างของกลุ่มที่ 2
s_1	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
s_2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2