บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้แบ่งหัวข้อของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อความเหมาะสมในการอ้างอิงไว้ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการแบ่งรายการงานก่อสร้าง
2. เอกสารแนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างอาคารในต่างประเทศและของประเทศไทย
3. จำนวนองค์การบริหารส่วนตำบลในเขต 17 จังหวัดภาคเหนือ
4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย
5. รูปแบบการแบ่งรายการงานก่อสร้างในแต่ละหมวดงาน (9 หมวดงานหลัก) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับการแบ่งรายการงานก่อสร้าง

1.1 การจัดทำบัญชีรายการปริมาณ (Bill of Quantity) เพื่อหาราคาค่าก่อสร้างและใช้อ้างอิงปริมาณวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างควบคู่กับแบบก่อสร้าง โดยมีประโยชน์ที่สำคัญดังนี้

1.1.1 ช่วยให้เจ้าของงานสามารถตรวจสอบปริมาณวัสดุทั้งหมดที่ต้องใช้ในการก่อสร้าง

1.1.2 ช่วยให้เจ้าของงานสามารถเปรียบเทียบราคาของวัสดุที่ผู้ประมูลเสนอมาในแต่ละรายเพื่อเปรียบเทียบ ทำให้สามารถต่อรองหรือกำหนดคุณภาพวัสดุได้ตรงตามความต้องการของเจ้าของงานได้

1.1.3 ช่วยให้เจ้าของงานสามารถกำหนดงบประมาณที่ใช้ในการก่อสร้างได้และกำหนดงวดงานได้ตรงตามความต้องการ

1.1.4 ช่วยให้ผู้รับเหมาสามารถตรวจสอบรายการปริมาณวัสดุกับแบบรายการก่อสร้างเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของปริมาณวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างได้

1.1.5 ช่วยให้ผู้รับเหมาวางแผนการจัดซื้อวัสดุได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

1.1.6 เมื่อเจ้าของงานจะเพิ่มหรือจะตัดทอนรายการก่อสร้างบางรายการ ก็สามารถพิจารณาของบัญชีรายการปริมาณได้

1.1.7 เมื่อเกิดกรณีพิพาทในเรื่องคุณภาพหรือราคาวัสดุ สามารถใช้รายการปริมาณเป็นเอกสารอ้างอิงได้

ดังนั้นในการจัดทำบัญชีรายการปริมาณจะต้องจัดทำอย่างละเอียดถี่ถ้วนเพื่อจะได้ใช้เป็นเอกสารในการอ้างอิง ซึ่งในการจัดทำบัญชีรายการปริมาณสามารถจัดทำโดยถอดวัสดุได้ดังนี้

1. การจัดทำโดยวิธีการถอดวัสดุ เป็นวิธีที่ง่ายและได้รับความนิยมเนื่องจากสามารถวัดเนื้องานออกเป็นปริมาณวัสดุที่เป็นรูปธรรมได้อย่างถูกต้อง ผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานด้านก่อสร้างน้อยก็สามารถทำได้โดยพิจารณาที่ปริมาณวัสดุเป็นหลัก

2. การจัดทำโดยวิธีการถอดกิจกรรม เป็นวิธีการประมาณราคาที่มีความละเอียดค่อนข้างมาก เนื่องจากในกิจกรรมการก่อสร้างบางกิจกรรมไม่มีรายการวัสดุในกิจกรรมแต่จำเป็นต้องใช้กำลังคนหรือเครื่องจักรในการทำงานเช่น งานขุดดิน งานทดสอบการรับน้ำหนักของดินใต้ฐานราก ซึ่งผู้ที่จะใช้วิธีนี้จำเป็นต้องมีประสบการณ์ในการทำงานด้านนั้นมาพอสมควร

ผู้วิจัยจึงได้วิจัยวิธีการจัดทำรายการปริมาณในแต่ละหมวดงานเพื่อที่จะนำเสนอรูปแบบการแบ่งรายการปริมาณงานหลากหลายรูปแบบ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้รูปแบบการแบ่งรายการปริมาณที่เหมาะสมกับงานนั้น

2. <u>เอกสารแนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างอาคารในต่างประเทศและของประเทศไทย</u>

ในการจัดทำรายการปริมาณงานก่อสร้าง สามารถแบ่งหมวดงานได้หลายรูปแบบ ในแต่ละรูปแบบจะอ้างอิงเอกสารของหลายองค์กรที่ได้รับความเชื่อถือ เช่นโครงสร้างหมวดงานตามระบบ Uniform Construction Index (UCI) เป็นระบบที่ใช้อย่างแพร่หลายในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดา โดยแบ่งหมวดงานหลักเป็น 16 หมวดงานหลัก (ไม่รวมหมวดงาน 0) ตัวอย่างเช่น (สุชาติ นันทสันติ ,2539)

Division 0 Conditions of contract

Division 1 General requirements

Division 2 Site work

Division 3 Concrete

Division 4 Masonry

Division 5 Metals

โครงสร้างหมวดงานตามระบบ Construction Indexing Manual/Samarbetskommitten for Byggmadsfragor (CI/SfB) เป็นระบบที่ประเทศสวีเดนเป็นผู้เผยแพร่ โดยแบ่งงานออกเป็นหมวดงานหลัก 9 หมวดงานหลัก ตัวอย่างเช่น

(1-) Ground , Substructure

(2-) Structure , Primary elements

(3-) Secondary elements , Completion of structure

(4-) Finishes to structure

โครงสร้างหมวดงานตามมาตรฐานการวัดเนื้องานก่อสร้างของประเทศอังกฤษ จัดทำโดย The Royal Institution of Chartered Surveyors and The Building Employers Confederation แบ่งงานก่อสร้างออกเป็น 22 หมวดงานหลักตัวอย่างเช่น

A Preliminaries / General conditions

C Demolition / Alteration / Renovation

D Groundwork

E In situ concrete / Large precast concrete

F Masonry

G Structural / Carcassion Metal / Timber

โครงสร้างหมวดงานตามมาตรฐานวิธีการวัดปริมาณงานก่อสร้างของประเทศออสเตรเลีย มาตรฐานวิธีการวัดปริมาณงานก่อสร้างสำหรับงานวิศวกรรมโยธา และงานอาคารของประเทศออสเตรเลียจัดทำขึ้นโดย The Associations Committee on Measurement of Civil Engineering Quantities แบ่งเนื้อหาออกเป็น 23 หมวดงาน ตัวอย่างเช่น

Section 1 Scope and General

Section 2 Preliminaries

Section 3 Site investigation

Section 4 Site clearance and demolition

Section 5 Excavation and filling

Section 6 Tunnels and shafts

สำหรับโครงสร้างหมวดงานตามร่างมาตรฐานฯ ของประเทศไทย เนื่องจากการวัดปริมาณงานก่อสร้างที่ถือปฏิบัติกันในประเทศไทย ปัจจุบันยังไม่ได้มีการกำหนดขึ้นเป็นมาตรฐานที่แน่นอน เป็นผลทำให้เกิดปัญหาได้หลายอย่าง ทั้งการประกวดราคา ขั้นตอนการประมาณราคา คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมโยธาของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย จึงได้จัดทำร่างมาตรฐานฯ ของประเทศไทย โดยใช้ชื่อ แนวทางการวัดปริมาณงาน โดยแบ่งหมวดงาน 9 หมวดงานหลักดังนี้

หมวดงาน 01 งานทั่วไป

หมวดงาน 02 งานสนามและงานเสาเข็ม

หมวดงาน 03 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

หมวดงาน 04 งานก่อและงานฉาบ

หมวดงาน 05 งานโครงสร้างเหล็กและโลหะอื่น ๆ

หมวดงาน 06 งานโครงสร้างไม้

หมวดงาน 07 งานป้องกันน้ำ อุณหภูมิ และความชื้น

หมวดงาน 08 งานประตู หน้าต่าง และงานผนังรอบ

หมวดงาน 09 งานตกแต่งผนัง พื้นและงานฝ้าเพดาน

ซึ่งคณะกรรมการฯ ได้กำหนดขอบเขตของการวัดปริมาณให้ใช้กับอาคารทั้งในส่วนของงานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรมสำหรับงานก่อสร้าง โดยได้คำนึงถึงการนำไปใช้จัดทำระเบียนปริมาณวัสดุซึ่งสามารถอ้างอิงได้ทั้งในขั้นตอนการประกวดราคา การเบิกจ่ายเงินในระหว่างการก่อสร้างและการทำงบประมาณขั้นสุดท้าย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ใช้หมวดงานอ้างอิงตามเอกสารดังกล่าว เพื่อความสอดคล้องในการพัฒนาการจัดทำบัญชีรายการปริมาณให้เป็นแนวทางเดียวกัน

<u>3. จำนวนองค์การบริหารส่วนตำบลในเขต 17 จังหวัดภาคเหนือ</u>

จากการแบ่งเขตการปกครองของกรมการปกครองส่วนท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทยระบุว่าประเทศไทยแบ่งการปกครองออกเป็น 76 จังหวัด แบ่งเป็นภาคต่างๆดังนี้ ภาคเหนือ 17 จังหวัด ภาคกลาง 25 จังหวัด ภาคอีสาน 19 จังหวัด ภาคใต้ 14 จังหวัดและกรุงเทพมหานคร

โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการศึกษากลุ่มประชากรขององค์การบริหารส่วนตำบลในเขต 17 จังหวัดภาคเหนือซึ่งประกอบไปด้วย 17 จังหวัดคือจังหวัด เชียงใหม่ นครสวรรค์ เชียงราย เพชรบูรณ์ ลำปาง น่าน พิษณุโลก พิจิตร สุโขทัย กำแพงเพชร แพร่ อุทัยธานี พะเยา อุตรดิตถ์ ตาก ลำพูน และแม่ฮ่องสอนโดยในแต่ละจังหวัดจะประกอบไปด้วยองค์การบริหารส่วนตำบลแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงจำนวนองค์การบริการส่วนตำบลในเขต 17 จังหวัดภาคเหนือ

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนองค์การบริการส่วนตำบล (แห่ง)
1	เชียงใหม่	205
2	นครสวรรค์	130
3	เชียงราย	124
4	เพชรบูรณ์	117
5	ลำปาง	100
6	น่าน	98
7	พิษณุโลก	93
8	พิจิตร	89
9	สุโขทัย	86
10	กำแพงเพชร	78
11	แพร่	78
12	อุทัยธานี	70
13	พะเยา	68
14	อุตรดิตถ์	67
15	ตาก	63
16	ลำพูน	50
17	แม่ฮ่องสอน	45
	รวม	1,561

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากในงานวิจัยครั้งนี้มีจำนวนองค์การบริการส่วนท้องถิ่นที่ต้องศึกษาใน 17 จังหวัดภาคเหนือรวมทั้งหมด 1,561 แห่ง ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการเก็บข้อมูลทางด้านสถิติเพื่อประมาณจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการเก็บข้อมูลและสามารถใช้เป็นตัวแทนกลุ่มประชากรทั้งหมดได้โดยมีเนื้อหาทางด้านสถิติดังนี้

4.1 วิธีการเก็บข้อมูล

วิธีการเลือกตัวอย่างเชิงความน่าจะเป็นสามารถแบ่งได้เป็น 4 วิธีคือ วิธีการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย วิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ วิธีการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่มและวิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ ในการเลือกวิธีการเก็บข้อมูลในแต่ละวิธีนั้น จะพิจารณาตัวแปรที่สนใจตัวหนึ่งซึ่งเรียกว่าตัวแปร Y เป็นหลัก ทั้งนี้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างอาจมีตัวแปรเป็นจำนวนมากได้ ซึ่งตัวแปร Y ก็คือตัวแปรใดๆในกลุ่มตัวแปรทั้งหมดที่สนใจนั้นเอง สุชาดา กีรนันทน์ (2538) ได้กล่าวว่า"การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย เป็นวิธีการเลือกตัวอย่างที่ให้ตัวอย่างในลักษณะที่ใกล้เคียงกับตัวอย่างสุ่มในทฤษฎีสถิติมากที่สุด" ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกวิธีการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่ายมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2 การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย

การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling (SRS)) (สุชาดา กีรนันทน์ ,2538) เป็นวิธีการเลือกตัวอย่างที่กำหนดให้ตัวอย่างในขนาดที่กำหนดทุกตัวอย่างที่อาจเป็นไปได้มีโอกาสเกิดขึ้นเท่าๆกัน เช่น จากประชากร N ถ้าต้องการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบง่ายขนาด n เมื่อ n ‹ N อย่างไม่ใส่คืน จะเห็นได้ว่ามีตัวอย่างที่อาจเป็นไปได้อยู่ทั้งสิ้น N! / ((N – n) ! n !) ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างที่เป็นไปได้ จะได้รับโอกาสถูกเลือกเท่าๆกัน คือด้วยความน่าจะเป็นเท่ากับ 1/(N! / ((N – n) ! n !)) และวิธีการเลือกจะต้องก่อให้เกิดความน่าจะเป็นที่แต่ละตัวอย่างจะถูกเลือกในลักษณะเช่นนี้ วิธีการดังนี้จะทำให้หน่วยแต่ละหน่วยในประชากรมีโอกาสถูกเลือกเข้ามาในตัวอย่างเท่าๆกันด้วย

สำหรับวิธีการเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่ายในทางปฏิบัติ อาจกระทำได้โดยการใช้ตารางเลขสุ่ม (random digits) หรืออาจใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เขียนคำสั่งขึ้นตามหลักการในทำนองเดียวกัน ตารางเลขสุ่ม คือตารางแสดงเลข 0,1,2,...,9 โดยเลขแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่าๆกันในการเลือกหรือแสดงตัวเลขแต่ละครั้ง โดยปกติจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างเลขสุ่มขึ้น ซึ่งโปรแกรมสร้างตัวเลขสุ่มนี้เขียนขึ้นในภาษาคอมพิวเตอร์ต่างๆมากมาย และเขียนเป็นโปรแกรมย่อยไว้เรียกใช้ได้ทันที สำหรับตารางเลขสามที่มักปรากฏอยู่ในหนังสือสถิติต่างๆมักจะนำเลขสุ่มมาจัดเรียงในรูปแบบที่สะดวกต่อการใช้ พึงสังเกตด้วยว่าเนื่องจากกระบวนการสร้างเลขสุ่มนั้น ให้โอกาสเลขแต่ละตัวเท่าๆกัน ในการถูกเลือกแต่ละครั้ง และเป็นกระบวนการที่เป็นอิสระต่อกันด้วย ดังนั้นเมื่อนำเลขสุ่มหลายหลักแต่ละตัวในเลขหลายหลักที่เป็นไปได้นั้น ก็มีโอกาสเกิดเท่าๆกันด้วย เช่นถ้าพิจารณาเลข 4 หลัก จะมีเลขที่เป็นไปได้คือ 0000 ถึง 9999 กระบวนการสร้างเลขสุ่มก็ทำให้

เลขแต่ละตัวตั้งแต่ 0000 ถึง 9999 มีโอกาสเกิดขึ้นได้เท่าๆกัน คุณสมบัตินี้ของตัวเลขสุ่มคือสิ่งที่จะนำไปใช้ในการทำการเลือกตัวอย่างมีคุณลักษณะตามที่ต้องการได้

4.3 วิธีการเลือกหน่วยตัวอย่าง

ในทางปฏิบัติวิธีการสุ่มเลือกตัวอย่างแบบง่าย อาจทำได้โดยการสุ่มเลือกตัวอย่างมาทีละหน่วยจนกระทั่งได้ครบ n หน่วยตามที่ต้องการ วิธีการสุ่มเลือกหน่วยตัวอย่างมาทีละหน่วยอาจจะทำได้ดังนี้คือ (สุรินทร์ นิยมางกูร ,2541)

4.3.1 ใช้วิธีการจับสลาก

วิธีการนี้มักใช้กับงานขนาดเล็ก กล่าวคือมักใช้ในกรณีที่ประชากรมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก การสุ่มเลือกตัวอย่างจะทำได้โดยให้หมายเลขแก่หน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วยของประชากร ตั้งแต่หมายเลข 1 ถึง N พร้อมทั้งทำสลาก 1 ถึง N แล้วจึงสุ่มหยิบสลากออกมาทีละใบจนครบ n ใบ เท่ากับขนาดของตัวอย่างที่ต้องการ ถ้าได้สลากหมายเลขใด ก็แสดงว่าหน่วยตัวอย่างหมายเลขนั้นจะถูกเลือกมาเป็นตัวแทนของประชากร การสุ่มหยิบสลากทีละใบดังกล่าวจะทำได้ทั้งชนิดไม่แทนที่กลับคืนและชนิดที่กลับคืน ถ้าหากเป็นชนิดไม่แทนที่กลับคืน หมายเลขของสลากที่สุ่มหยิบมาจะไม่มีซ้ำกันเลย แต่ถ้าหากเป็นชนิดที่กลับคืน หมายเลขของสลากที่สุ่มหยิบมาอาจจะมีซ้ำกันได้

4.3.2 ใช้ตารางเลขสุ่ม

วิธีการนี้เหมาะสำหรับงานขนาดใหญ่ ซึ่งประชากรประกอบด้วยตัวอย่างเป็นจำนวนมาก การสุ่มเลือกตัวอย่างจะทำได้โดยให้หมายเลขแก่หน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วยของประชากร ดังนั้นหมายเลข 1 ถึง N เหมือนกัน แต่การสุ่มเลือกหน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วย จะใช้การสุ่มเลือกเลขสุ่มจากตารางเลขสุ่มทีละตัวจนครบ n ตัว เท่ากับขนาดของตัวอย่างที่ต้องการถ้าได้สลากหมายเลขใด ก็แสดงว่าหน่วยตัวอย่างหมายเลขนั้นจะถูกเลือกมาเป็นตัวแทนของประชากร การสุ่มหยิบสลากทีละใบดังกล่าวจะทำได้ทั้งชนิดไม่แทนที่กลับคืนและชนิดที่กลับคืน ถ้าหากเป็นชนิดไม่แทนที่กลับคืน หมายเลขที่สุ่มมานั้นจะไม่มีซ้ำกัน แต่ถ้าหากเป็นการเลือกชนิดแทนค่ากลับคืน หมายเลขของสลากที่สุ่มหยิบมาอาจจะมีซ้ำกันได้

หลักการใช้ตารางเลขสุ่ม อาจทำได้ดังนี้คือ

1) เลือกเลขเริ่มต้นด้วยการสุ่ม ซึ่งอาจเป็นการหลับตาแล้วจิ้มเลขเริ่มต้น หรืออาจจะเลือกเลขสุ่มมา 2 ตัว ให้ตัวหนึ่งแทนแถวที่และอีกตัวแทนสดมภ์ที่ที่จะเริ่มต้น เช่น เลือกได้เลขสุ่มที่ 3514 แสดงว่า จะเริ่มต้นการเลือกเลขสุ่ม โดยเริ่มต้นที่แถวที่ 35 และสดมภ์ที่ 14 เป็นต้น

2) เลือกเลขสุ่มโดยใช้ระบบใดระบบหนึ่ง เช่น เลือกเลขสุ่มไปทางขวาจนสุด แล้วจึงเลือกบรรทัดต่อไป เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งครบจำนวนตามที่ต้องการ

4.4 การประมาณค่าเฉลี่ยและยอดรวมของประชากร

สำหรับประชากร

ให้ N = ขนาดของประชากร

Yi = ค่าคงที่ที่แสดงคุณลักษณะของหน่วยตัวอย่างที่ i ของประชากร

i = 1,2,3,.....,N

จะได้ว่า

Y = ยอดรวมของประชากร = $\sum_{i=1}^{N} Y_i$

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของประชากร = $\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} Y_i$

สำหรับตัวอย่าง

ให้ n = ขนาดของตัวอย่าง

Y_i = ค่าคงที่ที่แสดงคุณลักษณะของหน่วยตัวอย่างที่ i ของตัวอย่าง

i = 1,2,3,.....,n

จะได้ว่า

y = ยอดรวมของตัวอย่าง = $\sum_{i=1}^{n} y_i$

$\bar{y}$ = ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง = $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i$

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตาราง Krejcie และ Morgan

R.V. Krejcie และ D.W. Morgan ได้จัดทำตารางระบุจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่จะสุ่ม เมื่อทราบจำนวนประชากรตั้งแต่ 10 คนไปจนถึง 1 แสนคนดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงจำนวนประชากรและจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่จะสุ่มจากประชากรของ Krejcie & Morgan (สุชาดา กีรนันทน์ ,2538)

จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
10	10	220	140	1200	291
15	14	230	144	1300	297
20	19	240	148	1400	302
25	24	250	152	1500	306
30	28	260	155	1600	310
35	32	270	159	1700	313
40	36	280	162	1800	317
45	40	290	165	1900	320
50	44	300	169	2000	322
55	48	320	175	2200	327
60	52	340	181	2400	331
65	56	360	186	2600	335
70	59	380	191	2800	338
75	63	400	196	3000	341
80	66	420	201	3500	346
85	70	440	205	4000	351
90	73	460	210	4500	354
95	76	480	214	5000	357
100	80	500	217	6000	361
110	86	550	226	7000	364
120	92	600	234	8000	367
130	97	650	242	9000	368
140	103	700	248	10000	370

ตาราง 2 (ต่อ)

จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
150	108	750	245	15000	375
160	113	800	260	20000	377
170	118	850	265	30000	379
180	123	900	269	40000	380
190	127	950	274	50000	381
200	132	1000	278	75000	382
210	136	1100	285	100000	383

จากตารางดังกล่าว ถ้าประชากรมีจำนวน 100 ผู้วิจัยจะสุ่มกลุ่มตัวอย่าง 80 คน ถ้าประชากรมี 500 ะสุ่มกลุ่มตัวอย่าง 217 ถ้าประชากรมี 1,000 คน จะสุ่มตัวอย่างมา 278 คน จะสังเกตได้ว่าเมื่อประชากรมีจำนวนน้อย จะต้องสุ่มกลุ่มตัวอย่างมามาก ประชากรมี 10 ต้องใช้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 10 คน (ไม่มีการสุ่ม) ประชากร 15 คน ต้องสุ่มเก็บตัวอย่างมา 14 คน เมื่อประชากรมีจำนวนมาก จะสุ่มกลุ่มตัวอย่างมาด้วยสัดส่วนที่น้อยลง ประชากร 10000 คน จะสุ่มตัวอย่างมาเพียง 370 คน เป็นต้น กรณีที่ประชากรมีจำนวนไม่ตรงกับในตารางก็ใช้หลักของบัญญัติไตรยางค์ คำนวณกลุ่มตัวอย่าง เช่นถ้าประชากรมีจำนวน 63 คน ใช้วิธีคำนวณดังนี้

ประชากรจาก 60 เป็น 65 เพิ่มขึ้น 5 คน จำนวนกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น 56 – 52 = 4 คน

ประชากรจาก 60 เป็น 63 เพิ่มขึ้น 3 คน จำนวนกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น $\frac{4 \times 3}{5}$ = 2.4 คน

(จำนวนเต็ม = 2 คน)

ดังนั้นถ้าจำนวนประชากรเป็น 63 คน จำนวนกลุ่มตัวอย่างจะเป็น 52+2 = 54 คน

กฎเกณฑ์เกี่ยวกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ ไม่ใช่กฎเกณฑ์ตายตัว ข้อสำคัญอยู่ที่ธรรมชาติของกลุ่มตัวอย่าง ถ้าสมาชิกของประชากรมีความแตกต่างกันมาก ก็ต้องใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างมากขึ้น (สุรินทร์ นิยมางกูร, 2541)

5. <u>รูปแบบการแบ่งรายการงานก่อสร้างในแต่ละหมวดงาน (9 หมวดงานหลัก) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย</u> (คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมโยธา ,2540)

จากเอกสารแนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างอาคาร ในส่วนของงานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม ซึ่งกำหนดหมวดงานหลักไว้ 9 หมวดงานมีเนื้อหาโดยสรุปดังนี้ดังนี้

5.1 หมวดงาน 01 งานทั่วไป

เป็นหมวดที่แสดงหน่วยของการวัดที่ใช้กำหนดในระเบียนปริมาณวัสดุ และรวบรวมเกี่ยวกับแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้อง โดยในหมวดงานนี้จะต้องแสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในงานทั่วๆไปก่อนการดำเนินการก่อสร้าง

5.1.1 การอธิบายประกอบรายการแสดงปริมาณงาน

การระบุตัวเลขเพื่อแสดงมิติ ให้แสดงความยาว ความกว้าง และความสูง หรือความลึก หรือความหนา ตามลำดับ ในกรณีที่เห็นว่าการแสดงขนาดลำดับดังกล่าวไม่เหมาะสม หรืออาจก่อให้เกิดความคลุมเครือ การแสดงมิติในลักษณะอื่นก็ย่อมทำได้ แต่ต้องชี้แจงประกอบให้ชัดเจน

ในกรณีที่มิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในระเบียนปริมาณวัสดุในแนวทางการวัดปริมาณงาน ดังนี้

5.1.1.1 ค่าแรงงานและต้นทุนที่เกี่ยวกับแรงงาน

5.1.1.2 ค่าวัตถุดิบ วัสดุและต้นทุนของวัตถุดิบ รวมทั้งค่าขนส่ง

5.1.1.3 ต้นทุนที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ติดตั้ง วิธีการประกอบวัสดุให้อยู่ในตำแหน่งใช้งาน

5.1.1.4 ค่าเครื่องจักร และต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร

5.1.1.5 การสูญเปล่าของวัตถุดิบ

5.1.16 ค่าใช้จ่ายในกรดำเนินการ กำไร

5.1.1.7 ค่าบำรุงรักษา และป้องกันชิ้นงาน

5.1.2 การคิดค่าใช้จ่าย

5.1.2.1 การคิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ให้คิดค่าใช้จ่ายทางอ้อมทั้งหมดที่เกี่ยวเนื่องกันกับโครงการ โดยให้ครอบคลุมช่วงเวลาต่าง ๆ ดังนี้

- **ช่วงสำรวจออกแบบ**
- **ช่วงประกวดราคา**
- **ช่วงเตรียมงานก่อสร้าง**

- ช่วงระหว่างการก่อสร้าง
- ช่วงส่งมอบงาน

5.1.2.2 การคิดค่าใช้จ่ายดำเนินการ ให้รวมถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ดังนี้

ค่าเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับงานหมวดหนึ่งหมวดใดโดยเฉพาะ เช่น ทาวเวอร์เครน พาสเซนเจอร์ลิฟท์ ปั๊มลม เป็นต้น

ค่าธรรมเนียมต่างๆทั้งในส่วนของหน่วยราชการและเอกชน เช่น สถาบันการเงินต่าง ๆ

5.1.2.3 การคิดค่าใช้จ่ายดำเนินการไม่รวมถึงค่าใช้จ่ายจากส่วนกลางที่ไม่เกี่ยวเนื่องกับโครงการโดยตรง เงินกำไรและภาษีทุกชนิด

5.1.3 ประเภทของค่าใช้จ่ายดำเนินการ

5.1.3.1 ค่าใช้จ่ายประเภทคงที่ หมายถึงค่าใช้จ่ายที่ระบุจำนวนไว้เป็นอย่างอื่น ๆ ให้รวมถึงค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวเนื่อง กับงานรายการนั้นๆ เช่น ค่าออกแบบ ค่าขนส่ง ค่าติดตั้ง ค่าดัดแปลง ค่าบำรุงรักษาและค่ารื้อถอนเป็นต้น

5.1.3.2 ค่าใช้จ่ายที่เป็นสัดส่วนกับระยะเวลาก่อสร้าง เช่น เงินเดือนของพนักงาน ค่าใช้จ่ายในสำนักงานสนาม ค่าเช่าเครื่องจักร เป็นต้น

5.1.3.3 ค่าใช้จ่ายที่เป็นสัดส่วนกับมูลค่างานตามสัญญา เช่น ค่าใช้จ่ายในการทำประกันภัย ค่าธรรมเนียมสถาบันการเงิน และอากรต่างๆ เป็นต้น

5.1.3.4 ค่าใช้จ่ายที่เป็นจำนวนเงินที่จัดไว้ (Provisional Sum)

5.1.4 ในการคิดค่าใช้จ่ายดำเนินการให้คิดตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง ยกเว้นค่าใช้จ่ายที่มีลักษณะเป็นจำนวนเงินที่จัดไว้ ให้ระบุให้ชัดเจนว่าจะทำการวัดปริมาณใหม่ในภายหลัง

การแบ่งรายการและหน่วยของการวัดสามารถวัดปริมาณได้หลายรูปแบบ เช่น

5.1.4.1 ค่าใช้จ่ายประเภทคงที่ ให้ระบุหน่วยเป็น เหมารวม (Lump Sum)

5.1.4.2 ค่าใช้จ่ายที่เป็นสัดส่วนกับระยะเวลาก่อสร้าง ให้ใช้หน่วยเป็น วัน เดือน หรือปี

5.1.4.3 ค่าใช้จ่ายที่เป็นสัดส่วนกับมูลค่างานตามสัญญา ให้ระบุหน่วยเป็นร้อยละของมูลค่างาน

5.2 หมวดงาน 02 งานสนามและงานเสาเข็ม

เป็นหมวดที่แสดงหน่วยของการวัดที่ใช้กำหนดในระเบียนปริมาณวัสดุ และรวบรวมเกี่ยวกับแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้อง โดยในหมวดงานนี้จะต้องแสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในงานทั่วๆไปก่อนการดำเนินการก่อสร้าง

สามารถแบ่งเป็นรายการงานเช่น

1. งานปรับเตรียมสถานที่ งานรื้อถอนและรื้อทำลาย
2. งานขุด
3. งานถมและงานกลบแต่ง
4. งานเสาเข็ม
5. งานพื้นและถนนภายนอกอาคาร เป็นต้น

การแบ่งรายการและหน่วยของการวัดสามารถวัดปริมาณได้หลายรูปแบบ เช่น

1. รายการพุ่มไม้ ต้นไม้ งานรื้อถอน งานทำลายโครงสร้างเดิม สามารถวัดหน่วยเป็นรายการ
2. งานที่สามารถวัดได้แน่นอนสามารถวัดเป็นเมตร เช่น รั้ว ร่องน้ำ เส้นแบ่งช่องจราจร
3. งานที่สามารถวัดได้แน่นอนสามารถวัดเป็นตารางเมตร เช่น การตกแต่งพื้นผิวที่ขุด งานเข็มพืดเหล็ก งานตกแต่งผิวลาดเอียง
4. งานที่สามารถวัดได้แน่นอนสามารถวัดเป็นลูกบาศก์เมตร เช่น งานขนย้ายคอนกรีตในเสาเข็ม
5. งานที่สามารถวัดได้แน่นอนสามารถวัดเป็นน้ำหนัก เช่น เหล็กเสริมคอนกรีตวัดเป็นตัน

5.3 หมวดงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

เป็นหมวดงานที่แสดงปริมาณในงานโครงสร้างคอนกรีตทุกประเภท งานที่เกี่ยวเนื่องกับการก่อสร้างโครงสร้างเช่น งานไม้แบบ หรืองานเหล็กเสริม

สามารถแบ่งเป็นรายการงานเช่น

1. งานคอนกรีต
2. งานไม้แบบ
3. งานเหล็กเสริมคอนกรีต

การแบ่งรายการและหน่วยของการวัดสามารถวัดปริมาณได้หลายรูปแบบ เช่น

1. งานคอนกรีตทั่วไปที่สามารถวัดเป็นลูกบาศก์เมตร

2. งานเหล็กตะแกรงหรืองานคอนกรีตที่มีความหนาน้อยกว่า 10 เซนติเมตร สามารถวัดเป็นตารางเมตร เช่น คอนกรีตมวล คอนกรีตหยาบ พื้นถนนและทางเท้า

3. งานลวดอัดแรง เหล็กเส้นที่สามารถวัดเป็นกิโลกรัม

4. งานท่อร้อยลวดกลุ่ม งานอัดน้ำปูนเหลว งานร่องรางต่างๆ รอยต่อเผื่อขยาย สามารถวัดเป็นเมตร

5.4 หมวดงานก่อและงานฉาบ

เป็นหมวดงานที่แสดงปริมาณงานอิฐและงานบล็อก งานฉาบ งานพ่นทั้งภายในและภายนอก รวมถึงงานจัดหา ติดตั้งงานอิฐ งานบล็อก อุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นในการเสริมความแข็งแรง

สามารถแบ่งเป็นรายการงานเช่น

1. งานอิฐและงานบล็อก

2. งานฉาบ

การแบ่งรายการและหน่วยของการวัดสามารถวัดปริมาณได้หลายรูปแบบ เช่น

1. งานอิฐ งานบล็อก งานฉาบ งานพ่นเคลือบผิว สามารถวัดเป็นตารางเมตร

2. งานรอยต่อเผื่อขยาย การอุดช่อง บัว ปูนปั้น ขอบมุมพลาสติก สามารถวัดเป็นเมตร

3. งานเสาต่างๆ สามารถวัดเป็นลูกบาศก์เมตร

5.5 หมวดงานโครงสร้างเหล็กและโลหะอื่นๆ

เป็นหมวดงานที่แสดงปริมาณงานเหล็กรูปพรรณหรืองานโลหะที่มีลักษณะเป็นโครงเคร่า เช่น โครงฝ้า หรือโครงผนัง งานเครื่องมุงหรืองานฉาบ

สามารถแบ่งเป็นรายการงานเช่น

1. งานเหล็กรูปพรรณ

2. งานโลหะอื่นๆ

การแบ่งรายการและหน่วยของการวัดสามารถวัดปริมาณได้หลายรูปแบบ เช่น

1. งานจัดหาและติดตั้ง สามารถวัดได้เป็นระบุหน่วยหรือเหมา

2. งานโครงสร้างเหล็กทั่วไป โครงสร้างโลหะทั่วไป สามารถวัดเป็นกิโลกรัม หรือวัดเป็นระบุขนาดและความยาวเป็นเมตร

3. งานประตู หรือลูกกรงเหล็กดัด สามารถระบุรายละเอียด โดยใส่จำนวน

4. งานท่อเหล็ก ราวจับ รั้ว สามารถระบุรายละเอียด วัดเป็นเมตร

5.6 หมวดงานโครงสร้างไม้

เป็นหมวดงานที่แสดงปริมาณงานประตู หน้าต่าง อุปกรณ์ต่างๆที่อยู่ในหมวดงานไม้ แต่ไม่รวมไม้ตกแต่ง งานผนัง เพดาน พื้นไม้ หลังคา คาน เสา บันได เป็นต้น

สามารถแบ่งเป็นรายการงานเช่น

1. งานไม้โครงสร้าง

2. งานไม้อื่นๆ เช่น งานพื้นไม้ ผนังไม้

การแบ่งรายการและหน่วยของการวัดสามารถวัดปริมาณได้หลายรูปแบบ เช่น

1. งานจัดหาและติดตั้ง สามารถวัดเป็นระบุหน่วยหรือเหมา

2. งานโครงสร้างไม้ สามารถระบุขนาด วัดเป็นเมตร

3. งานพื้น ผนังและเพดานไม้ สามารถวัดเป็นตารางเมตร

4. งานตามความต้องการพิเศษ ที่เป็นงานเฉพาะที่ไม่มีในท้องตลาดทั่วไป สามารถระบุขนาด โดยใส่จำนวนชิ้นงานไว้

5.7 หมวดงานป้องกัน อุณหภูมิ และความชื้น

เป็นหมวดงานที่แสดงปริมาณงานมุงหลังคา งานโครงเคร่า ไม้ระแนงสำหรับงานมุง งานระบายน้ำ ท่อสุขาภิบาล งานแผ่นกันชื้น เป็นต้น

สามารถแบ่งเป็นรายการงานเช่น

1. งานมุงหลังคา

2. งานระบายน้ำ

3. งานชั้นกันชื้น

การแบ่งรายการและหน่วยของการวัดสามารถวัดปริมาณได้หลายรูปแบบ เช่น

1. งานจัดหาและติดตั้ง สามารถวัดเป็นระบุหน่วยหรือเหมา

2. งานมุงหลังคาโดยทั่วไป สามารถวัดเป็นตารางเมตร หรือแยกแผ่นวัสดุมุงหลังคา สามารถวัดเป็นตารางเมตรหรือแผ่น

3. งานช่องแสง ช่องเปิดสำหรับซ่อมบำรุง ช่องลม สามารถระบุขนาดและรายละเอียด เป็นจำนวน

4. งานสันหลังคา ตะเข้ราง ตะเข้สัน ชายหลังคา คิ้ว สามารถวัดเป็นเมตร

5. งานท่อ สามารถวัดเป็นเมตร

6. งานอุปกรณ์พิเศษ บ่อ บ่อบำรุงรักษา สามารถระบุขนาดและรายละเอียด เป็นจำนวน

5.8 หมวดงานประตู หน้าต่าง และงานผนังรอบ

เป็นหมวดงานที่แสดงปริมาณงานประตู หน้าต่างที่ทำด้วยไม้ กระจก เหล็ก อลูมิเนียม หรือวัสดุอื่นๆ ยกเว้นงานทาสีประตู หน้าต่างให้อยู่ในงานสี งานผนังรอบเช่นกระจก ฉนวน เป็นต้น

สามารถแบ่งเป็นรายการงานเช่น

1. งานประตู หน้าต่าง
2. งานกระจก
3. งานผนังรอบ

การแบ่งรายการและหน่วยของการวัดสามารถวัดปริมาณได้หลายรูปแบบ เช่น

1. งานจัดหาและติดตั้ง สามารถวัดเป็นระบุหน่วยหรือเหมา
2. งานประตู หน้าต่าง สามารถระบุขนาดและรายละเอียด วัดเป็นชุด
3. งานวงกบ อุปกรณ์ของประตู หน้าต่างเช่น ลูกบิด บานพับ ตัวกันกระแมก อุปกณ์ปิดประตูอัตโนมัติ สามารถระบุขนาดและรายละเอียด เป็นจำนวน
4. งานกระจกทั่วไป สามารถวัดเป็นตารางฟุต
5. กระจกบานโค้งและลักษณะพิเศษ (เมื่อระบุความสูง) สามารถวัดเป็นเมตร
6. กระจกเงา สามารถระบุขนาดและรายละเอียด วัดเป็นจำนวน
7. เฟรม วัสดุมุง ฉนวนต่าง สามารถวัดเป็นตารางเมตร

5.9 หมวดงานตกแต่งผนัง พื้น และงานฝ้าเพดาน

เป็นหมวดงานที่แสดงปริมาณงานสี งานปั้น งานบัวพื้น งานรางน้ำ งานป้าย งานปูพื้น กระเบื้อง และงานหินขัด งานฝ้าเพดาน ช่องแสงเพดาน เป็นต้น

สามารถแบ่งเป็นรายการงานเช่น

1. งานสี เป็นงานทาสีทั่วไปรวมงานพ่น
2. งานปูพื้น กระเบื้อง และงานหินขัด
3. งานฝ้าเพดาน

การแบ่งรายการและหน่วยของการวัดสามารถวัดปริมาณได้หลายรูปแบบ เช่น

1. งานจัดหาและติดตั้ง สามารถวัดเป็นระบุหน่วยหรือเหมา
2. งานทาสีโดยทั่วไป กระดาษปิดผนัง สามารถวัดเป็นตารางเมตร

3. งานทาสีเหล็กโครงสร้าง งานทำความสะอาดผิวเหล็กโดยพ่นทราย วัดจากน้ำหนักเหล็กเป็นตัน

4. งานทาสีท่อ เชิงชาย รางน้ำ ราง ราวบันได สามารถวัดเป็นเมตร

5. งานปูพื้นทั่วไป เช่นกระเบื้อง โมเสค เซรามิค ไวนิล ยาง พรม สามารถวัดเป็นตารางเมตร

6. แผ่นทองเหลืองที่ใช้ในงานหินขัด สามารถวัดเป็นเมตร

7. งานแผ่นหินขัดสำเร็จรูป สามารถระบุขนาดและรายละเอียด วัดเป็นจำนวน

8. งานฝ้าเพดานโดยทั่วไป สามารถวัดเป็นตารางเมตร

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลของงานวิจัยจากเว็บไซต์ที่เก็บรวบรวมข้อมูลวิทยานิพนธ์ในระดับบัณฑิตศึกษาและการศึกษาอื่นๆพบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ยุทธ โรจน์วีระสิงห์ (2533) ได้ศึกษามาตรฐานวิธีการวัดเนื้องานสำหรับงานก่อสร้างอาคาร ได้แสดงตารางแสดงผลการวิเคราะห์การจำแนกรายการงานก่อสร้างในบัญชีรายการปริมาณ จากตัวอย่างบัญชีรายการงานก่อสร้างอาคารที่มีมูลค่าของโครงการเกินกว่า 50 ล้านบาท และนำบัญชีรายการงานก่อสร้างมาวิเคราะห์ถึงความแตกต่างของลักษณะการจำแนกรายการงานในแต่ละหน่วยงาน ทั้ง 15 บริษัทดังนี้

ตาราง 3 สรุปผลลักษณะการจำแนกรายการงานในบัญชีรายการปริมาณ (ยุทธ โรจน์วีระสิงห์, 2533)

ประเภทของงาน	ลักษณะของการจำแนกรายการในบัญชีรายการปริมาณ	จำนวนหน่วยงาน
งานดิน	ก.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็น 2 รายการคือ 1.งานขุด 2.งานถมกลับ	8
	ข.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ เพียง 1 รายการ คือ 1.งานขุดดินและงานถมกลับ	2
	ค.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ เพียง 1 รายการ คือ 1.งานขุดดิน	5
งานถมทราย	ก.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยหลายรายการตามลักษณะโครงสร้างที่ถมทราย ตัวอย่างเช่น 1.ถมทรายงานถนนและทางเดิน 2.รองพื้นทรายสำหรับฐานราก 3.รองพื้นทรายสำหรับคาน	2 11
	ข.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ เพียง 1 รายการ คือ 1.งานถมทราย	2
	ค.ไม่ปรากฏรายการงานถมทรายในบัญชีรายการปริมาณ	

ป
TH
145
ส545ก
2549
5040091
14 ส.ค. 2549
สำนักหอสมุด

ตาราง 3 (ต่อ)

ประเภทของงาน	ลักษณะของการจำแนกรายการในบัญชีรายการปริมาณ	จำนวนหน่วยงาน
งานคอนกรีต	ก.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม 1.กำลังอัดของคอนกรีต และ 2.แต่ละชั้นของอาคาร และ 3.ลักษณะที่แตกต่างกันของโครงสร้าง อันได้แก่ พื้น เสา คาน ฯลฯ	3
	ข.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม 1.กำลังอัดของคอนกรีต และ 2.ลักษณะที่แตกต่างกันของโครงสร้าง อันได้แก่ พื้น เสา คาน ฯลฯ	4
	ค.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม 1.กำลังอัดของคอนกรีต และ 2.แต่ละชั้นของอาคาร	4
	ง.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการตามกำลังอัดของคอนกรีต	4

ตาราง 3 (ต่อ)

ประเภทของงาน	ลักษณะของการจำแนกรายการในบัญชีรายการปริมาณ	จำนวนหน่วยงาน
งานไม้แบบ	ก.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม 1.แต่ละชั้นของอาคาร และ 2.ลักษณะที่แตกต่างกันของโครงสร้าง อันได้แก่ พื้น เสา คาน ฯลฯ	2
	ข.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม ลักษณะที่แตกต่างกันของโครงสร้าง อันได้แก่ พื้น เสา คาน ฯลฯ	4
	ค.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตามแต่ละชั้นของอาคาร	6
	ง.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ เพียง 1 รายการ คือ 1.งานไม้แบบทั้งหมด	3
งานเหล็กเสริมคอนกรีต	ก.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม 1.ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม และ 2.แต่ละชั้นของอาคาร และ 3.ลักษณะที่แตกต่างกันของโครงสร้าง อันได้แก่ พื้น เสา คาน ฯลฯ	2 -

ตาราง 3 (ต่อ)

ประเภทของงาน	ลักษณะของการจำแนกรายการในบัญชีรายการปริมาณ	จำนวนหน่วยงาน
งานเหล็กเสริมคอนกรีต (ต่อ)	ข.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม 1.ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม และ 2.แต่ละชั้นของอาคาร และ	4
	ค.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม 1.ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม และ 2.ลักษณะที่แตกต่างกันของโครงสร้าง อันได้แก่ พื้น เสา คาน ฯลฯ	2
	ง.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม ลักษณะที่แตกต่างกันของโครงสร้าง	1
	จ.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตามแต่ละชั้นของอาคาร	1
	ฉ.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตามขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม	5
งานตกแต่งพื้นผิว	ก.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม 1.แต่ละชั้นของอาคาร และ 2.ลักษณะที่แตกต่างกันของพื้นผิว อันได้แก่ ผิวขัดเรียบ ผิวขัดมัน ฯลฯ	3

ตาราง 3 (ต่อ)

ประเภทของงาน	ลักษณะของการจำแนกรายการในบัญชีรายการปริมาณ	จำนวนหน่วยงาน
งานตกแต่งพื้นผิว (ต่อ)	ข.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตามลักษณะที่แตกต่างกันของพื้นผิว อันได้แก่ ผิวขัดเรียบ ผิวขัดมัน ฯลฯ	12
งานตกแต่งผนัง	ก.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม 1.แต่ละชั้นของอาคาร และ 2.ลักษณะที่แตกต่างกันของผิวผนัง อันได้แก่ ผนังฉาบปูนทราบเรียบ ผนังกรุกระเบื้องเคลือบ ฯลฯ	3
	ข.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตามลักษณะที่แตกต่างกันของผิวผนัง	12
งานตกแต่งฝ้าเพดาน	ก.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม 1.แต่ละชั้นของอาคาร และ 2.ลักษณะที่แตกต่างกันของฝ้าเพดาน อันได้แก่ ฝ้ายิปซั่มบอร์ด กระเบื้องแผ่นเรียบ ฯลฯ	3
	ข.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตามลักษณะที่แตกต่างกันของฝ้าเพดาน อันได้แก่ ฝ้ายิปซั่มบอร์ด กระเบื้องแผ่นเรียบ ฯลฯ	12

ตาราง 3 (ต่อ)

ประเภทของงาน	ลักษณะของการจำแนกรายการในบัญชีรายการปริมาณ	จำนวนหน่วยงาน
งานประตูหน้าต่าง	ก.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม 1.แต่ละชั้นของอาคาร และ 2.เลขหมายเลขของบานประตูหน้าต่าง	3
	ข.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม เลขหมายเลขของบานประตูหน้าต่าง แต่รายการดังกล่าวจะไม่รวมถึงต้นทุนในส่วนของอุปกรณ์ประกอบประตูหน้าต่างนั้นอันได้แก่ บานพับ ลูกบิดประตู ฯลฯ	3
	ค.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม เลขหมายเลขของบานประตูหน้าต่าง แต่รายการดังกล่าวจะรวมถึงต้นทุนในส่วนของอุปกรณ์ประกอบประตูหน้าต่างนั้นอันได้แก่ บานพับ ลูกบิดประตู ฯลฯ	9
งานทาสี	ก.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม 1.แต่ละชั้นของอาคาร และ 2.ประเภทของสีที่ใช้ทา อันได้แก่ สีพลาสติก สีน้ำมัน สีกันสนิม ฯลฯ	3
	ข.แสดงรายการในบัญชีรายการปริมาณ โดยแบ่งออกเป็นรายการย่อยตาม ประเภทของสีที่ใช้ทา อันได้แก่ สีพลาสติก สีน้ำมัน สีกันสนิม ฯลฯ	12

2. สุชาติ นันทสันติ (2539) ได้ศึกษาการแบ่งรายการงานก่อสร้างเพื่อวัดปริมาณงานสำหรับงานอาคาร เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการแบ่งรายการงานก่อสร้างอาคารเพื่อหาปริมาณงานในส่วนของงานโครงสร้างและสถาปัตยกรรม ซึ่งทำการวิจัยโดยอาศัยวิเคราะห์จากข้อมูล 3 กลุ่ม คือ กลุ่มมาตรฐานการแยกแยะและจัดเก็บข้อมูลงานก่อสร้าง ประกอบด้วย ระบบ UCI (Uniform Construction Index) และระบบ CI/SfB (Construction Indexing Manual/Samarbetskommitten for Byggmadsfragor) ข้อมูลกลุ่มมาตรฐานการวัดเนื้องานก่อสร้าง ประกอบด้วย มาตรฐานฯของประเทศอังกฤษ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ อินเดีย และร่างมาตรฐานฯของประเทศไทย ข้อมูลกลุ่มที่สามเป็นตัวอย่างบัญชีรายการปริมาณงานก่อสร้างอาคารที่มีมูลค่างานในส่วนงานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรมตั้งแต่ 100 ล้านบาทขึ้นไป ที่ก่อสร้างในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 15 โครงการ จากผลการวิจัยพบ ในส่วนของการจัดโครงสร้างหมวดงาน มีการแบ่งเป็นระดับลงไป คือ หมวดงานหลัก หมวดงานรอง ฯลฯ แต่ไม่มีรูปแบบแน่นอนว่าทุกหมวดงานต้องแบ่งเป็นระดับย่อยเหมือนกัน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงานในหมวดนั้น ๆ เมื่อพิจารณาถึงความเป็นสากล สะดวกต่อการนำไปประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์และพัฒนาเป็นฐานข้อมูล ระบบ UCI มีความเหมาะสม เนื่องจากมีการจัดหมวดงานตาม CSI Masterformat ซึ่งเป็นระบบที่รู้จักแพร่หลายดีอยู่แล้ว และสามารถอ้างอิงกับฐานข้อมูลอื่นได้ นอกจากนี้ระบบ UCI ยังมีการกำหนดรหัสประจำรายการงานเป็นตัวเลขแน่นอน ทำให้สะดวกในการประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์ได้ง่าย แต่ระบบ UCI มีข้อด้อยคือการจัดหมวดงานในระดับรองลงมาไม่คุ้นเคยกับแนวทางปฏิบัติในเมืองไทย เรื่องของวิธีการแบ่งรายการงาน ผลการวิจัยพบมีการกำหนดเป็นสองลักษณะ คือ การกำหนดเป็นรายการชัดเจนว่าให้แบ่งรายการอะไรบ้าง ซึ่งชัดเจนและไม่ต้องตีความ อีกลักษณะหนึ่งคือการกำหนดโดยระบุเป็นวิธีการแบ่งเป็นรายการอะไรบ้าง ซึ่งชัดเจนและไม่ต้องตีความ อีกลักษณะหนึ่งคือการกำหนดโดยระบุเป็นวิธีการแบ่งรายการงาน (Classification Method) ซึ่งมีข้อดีคือมีความยืดหยุ่นสูงกว่าในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและวิธีการก่อสร้างในอนาคต

2.1 วิธีการแบ่งงาน

วิธีการแบ่งรายการงานโดยระบุเป็นรายการชัดเจน มีข้อด้อยคือ ยากที่จะระบุให้ครบถ้วน จึงมีใช้เฉพาะในส่วนที่เป็นบัญชีรายการปริมาณงานก่อสร้างเท่านั้น เนื่องจากการทำบัญชีรายการปริมาณไม่จำเป็นต้องแสดงรายการงานทั้งหมดในหมวด แต่แสดงเฉพาะงานที่มีโครงการเท่านั้น แต่มีข้อสังเกตคือบัญชีรายการปริมาณงานก่อสร้างที่จัดทำโดยบริษัทต่างชาติ มีการแบ่งรายการงานที่ละเอียดคล้ายกับที่ระบุในมาตรฐานการวัดเนื้องานก่อสร้าง โดยมีการแบ่ง

รายการเทคอนกรีตหล่อในที่ตามส่วนโครงสร้างอาคารที่แตกต่างกัน เช่น เสา คาน พื้น ฯลฯ ส่วนอีก 13 โครงการ ซึ่งเป็นบัญชีรายการปริมาณงานก่อสร้างที่จัดทำโดยบริษัทคนไทยมี 5 โครงการ ที่มีการแบ่งตามส่วนโครงสร้างอาคารที่แตกต่างกัน ส่วนอีก 8 โครงการ จะแบ่งตามชนิดและประเภทคอนกรีตที่แตกต่างกันเท่านั้น อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าบัญชีรายการปริมาณงานก่อสร้างที่จัดทำโดยบริษัทคนไทย มีการแบ่งรายการก่อสร้างอย่างง่ายๆและไม่ละเอียดกับบัญชีรายการปริมาณงานที่จัดทำโดยบริษัทต่างชาติ นอกจากนี้เหตุผลอีกประการหนึ่งที่บัญชีรายการปริมาณงานก่อสร้าง แบ่งรายการไม่ละเอียดอาจเป็นเพราะในโครงการไม่มีงานประเภทนั้น จึงไม่แสดงการแบ่งรายการงานให้เห็น

2.2 การแบ่งงานชนิดเดียวกันในชั้นที่ต่างกัน

จากตัวอย่างบัญชีรายการปริมาณงานก่อสร้าง 9 โครงการจาก 15 โครงการมีการแยกงานก่อสร้างออกตามแต่ละชั้นของอาคาร ซึ่งการทำงานชนิดเดียวกันเช่นงานคอนกรีตในแต่ละชั้นก็จะมีต้นทุนในการทำงานที่ไม่เท่ากันเนื่องจากต้องขนส่งคอนกรีตขึ้นที่สูงขึ้นและคนงานอาจทำงานยากขึ้น ซึ่งเมื่อดูจากราคาต่อหน่วยของงานรายการเดียวกันในแต่ละชั้นของอาคารจะมีราคาต่อหน่วยเท่ากัน อาจทำให้ไม่สะท้อนถึงราคาค่าก่อสร้างจริง

ข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ในแต่ละหมวดงานจะมีการแบ่งรายการงานที่แตกต่างกันออกไป สรุปเป็นตารางเปรียบเทียบการแบ่งรายการงานในหมวดงานคอนกรีตหล่อในที่ มีการแบ่งใน 3 ลักษณะดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตาราง 4 สรุปลักษณะการแบ่งรายการงานในหมวดงานคอนกรีตหล่อในที่

ข้อมูล	แบ่งโดยระบุเป็นวิธีการแบ่งงาน (Classification Method)	แบ่งโดยระบุเป็นประเภทของงาน (Type of Work)	แบ่งโดยระบุเป็นรายการงานชัดเจน (Items)
UCI		✓	
CI/SfB		✓	
มาตรฐานฯ อังกฤษ		✓	
มาตรฐานฯ ออสเตรเลีย	✓		
มาตรฐานฯ นิวซีแลนด์		✓	
มาตรฐานฯ อินเดีย		✓	
ร่างมาตรฐานฯ ของไทย		✓	
P1-P15			✓

การแบ่งโดยระบุเป็นวิธีการแบ่งงาน (Classification Method) ได้แก่ มาตรฐานฯ ประเทศออสเตรเลีย ซึ่งแบ่งงานออกเป็น

A) Differing qualities and classes of concrete.

B) Various structure elements, such as pile caps, footing, beams, slabs, steel encasings.

C) Differing types of structural elements, such as raft foundation, main column footing, slice, various types of large pits.

D) Differing methods or types of construction, such as horizontal and sloping floors, placing under water.

รูปแบบการกำหนดประเภทของงานแบบนี้ จะมีข้อด้อยคือยากที่จะกำหนดให้ครบถ้วน และมีความยืดหยุ่นน้อยในกรณีที่มีลักษณะการทำงานเปลี่ยนแปลงไป หรือมีงานใหม่

เกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น มาตรฐานฯ ประเทศอินเดีย แบ่งงานคอนกรีตหล่อในที่ออกเป็น ฐานราก ผนัง พื้น คาน ฯลฯ แต่ไม่มีกล่าวถึงคานที่มีลักษณะที่เป็นจั่ว ว่าควรแยกหรือรวมอยู่ในรายการใด

สำหรับตัวอย่างการแบ่งโดยกำหนดเป็นประเภทของงาน (Type of work) เช่น ร่างมาตรฐานฯของประเทศไทย แบ่งงานคอนกรีตหล่อในที่ออกเป็น เช่น

1. ฐานราก
2. กำแพง
3. แผ่นพื้น ระเบียง (Balconies) แผ่นพื้นสะพาน หลังคาทางเข้า (Canopy) และแผ่นพื้นลักษณะอื่นๆในทำนองเดียวกัน
4. เสา ตอม่อ และเสาเรียว (Struts)
5. คานและทับหลัง (Lintel)

สำหรับการแบ่งรายการงานโดยกำหนดเป็นวิธีการแบ่งไว้กว้างๆจะมีความยืดหยุ่นสูงกว่า ถึงแม้จะมีข้อด้อยทางด้านการตีความ แต่แก้ไขได้โดpการเขียนวิธีการที่กระชับ เข้าใจง่าย และมีการยกตัวอย่างประกอบ ตัวอย่างเช่น มาตรฐานฯ ประเทศออสเตรเลีย ระบุงานคอนกรีตหล่อในที่ ออกตามชนิดและคุณภาพคอนกรีตที่แตกต่างกัน เช่น ฐานรากเดี่ยว ฐานรากแผ่ พื้นวางบนดิน พื้นที่วางบนคาน เสาตอม่อ เสาอาคาร เสาเอ็น ฯลฯ และแบ่งตามลักษณะวิธีการก่อสร้างที่ต่างกัน เช่น เทแนวดิ่ง แนวราบ แนวเอียงหรือเทใต้น้ำ

ในส่วนของบัญชีรายการปริมาณจะมีการแบ่งโดยกำหนดเป็นรายการชัดเจน เช่น

1. คอนกรีตหยาบกำลังอัด 150 ksc
2. คอนกรีตพื้นกำลังอัด 240 ksc
3. คอนกรีตเสากำลังอัด 320 ksc

สำหรับวิธีการแบ่งรายการงานโดยระบุเป็นรายการชัดเจน มีข้อด้อยคือยากที่จะระบุให้ครบถ้วน จึงมีใช้เฉพาะในส่วนที่เป็นบัญชีรายการปริมาณงานก่อสร้างเท่านั้น เนื่องจากการทำบัญชีรายการปริมาณไม่จำเป็นต้องแสดงรายการทั้งหมดในหมวด แต่แสดงเฉพาะงานที่มีในโครงการเท่านั้น แต่มีบางบริษัทที่จัดทำโดยบริษัทต่างชาติ มีการแบ่งรายการงานที่ละเอียดคล้ายกับที่ระบุไว้ในมาตรฐานการวัดเนื้องานก่อสร้าง โดยมีการแบ่งรายการเทคอนกรีตหล่อในที่ตามส่วนโครงสร้างอาคารที่แตกต่างกัน เช่นเสา คาน พื้น ส่วนโครงการที่จัดทำโดยบริษัทของคนไทย มีการแบ่งตามส่วนโครงสร้างอาคารที่ต่างกันและแบ่งตามชนิดและประเภทของคอนกรีตที่แตกต่างกันเท่านั้น เป็นการแบ่งรายการงานก่อสร้างอย่างง่ายๆ และไม่ละเอียดเท่ากับรายการปริมาณที่จัดทำ

โดยบริษัทต่างชาติ นอกจากนี้เหตุผลอีกประการที่แบ่งรายการงานไม่ละเอียดอาจเป็นเพราะในโครงการไม่มีงานประเภทนั้น จึงไม่แสดงการแบ่งรายการงานให้เห็น

3. ศิวัตม์ เวียงคำ (2541) ได้ศึกษาการแบ่งรายการงานก่อสร้างในการก่อสร้างอาคาร ได้ทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างในจังหวัดเชียงใหม่ โดยขอบเขตการศึกษาเป็นบริษัทเอกชนที่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 10 บริษัท ได้กำหนดหมวดงานหลักที่ทำการศึกษาจำนวน 2 หมวดงานคือ หมวดงานโครงสร้างคอนกรีตและหมวดงานสนาม หมวดงานรอง 2 หมวดงานคือ งานไม้แบบและงานสีได้ผลการศึกษาดังนี้

3.1 หมวดงานโครงสร้างคอนกรีต

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างได้วิธีการแบ่งรายการงานก่อสร้างดังนี้

3.1.1 แบ่งรายการงานก่อสร้างตามชนิดของคอนกรีตจำนวน 4 บริษัท เช่น

3.1.1.1 คอนกรีตหล่อในที่

3.1.1.2 คอนกรีตหล่อสำเร็จ

3.1.1.3 คอนกรีตอัดแรงหล่อในที่

3.1.1.4 คอนกรีตอัดแรงหล่อสำเร็จ

3.1.2 แบ่งรายการงานก่อสร้างตามโครงสร้างของอาคารจำนวน 2 บริษัท เช่น

3.1.2.1 คอนกรีตฐานราก

3.1.2.2 คอนกรีตเสา

3.1.2.3 คอนกรีตผนัง

3.1.2.4 คอนกรีตคาน

3.1.3 แบ่งรายการงานก่อสร้างโดยระบุเป็นรายการที่แตกต่างกันจำนวน 4 บริษัท เช่น

3.1.3.1 คอนกรีตหยาบกำลังอัด 150 ksc

3.1.3.2 คอนกรีตโครงสร้างกำลังอัด 240 ksc

3.1.3.3 คอนกรีตโครงสร้างกำลังอัด 320 ksc

3.1.3.4 คอนกรีตเททับหน้า 180 ksc

3.2 หมวดงานสนาม

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างได้วิธีการแบ่งรายการงานก่อสร้างดังนี้

3.2.1 แบ่งรายการงานก่อสร้างตามชนิดของวัสดุจำนวน 3 บริษัท เช่น

3.2.1.1 ดินขุด

3.2.1.2 ดินถม

3.2.1.3 ทรายหยาบ

3.2.1.4 ทรายละเอียด

3.2.2 แบ่งรายการงานก่อสร้างตามวิธีการทำงานจำนวน 7 บริษัท เช่น

3.2.2.1 งานรื้อถนนและทำลาย

3.2.2.2 งานเจาะสำรวจชั้นดิน

3.2.2.3 งานสำรวจรังวัด

3.2.2.4 งานขุด

3.3 หมวดงานรอง (งานไม้แบบ)

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างได้วิธีการแบ่งรายการงานก่อสร้างดังนี้

3.3.1 แบ่งรายการงานก่อสร้างตามประเภทของโครงสร้างจำนวน 3 บริษัท เช่น

3.3.1.1 ไม้แบบฐานราก

3.3.1.2 ไม้แบบเสาและผนังรับแรง

3.3.1.3 ไม้แบบพื้น

3.3.1.4 ไม้แบบบันได

3.3.2 แบ่งรายการงานก่อสร้างตามชนิดของไม้แบบจำนวน 1 บริษัท เช่น

3.3.2.1 ไม้แบบธรรมดา

3.3.2.2 ไม้แบบสำหรับผิวเปลือย

3.3.2.3 ไม้แบบเหล็ก

3.3.2.4 ไม้แบบที่ใช้ได้ครั้งเดียว

3.3.3 แบ่งรายการงานก่อสร้างโดยไม่แยกรายการงานจำนวน 6 บริษัท โดยไม่มีการคิดคำนวณค่าใช้จ่ายตรงส่วนนี้ไว้

3.4 หมวดงานรอง (งานสี)

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างได้วิธีการแบ่งรายการงานก่อสร้างดังนี้

3.4.1 แบ่งรายการงานก่อสร้างตามชนิดของสีที่ใช้จำนวน 5 บริษัท เช่น

3.4.1.1 สีน้ำมัน

3.4.1.2 สีพ่นพื้นผิว

3.4.1.3 สีรองพื้น

3.4.1.4 สีกันสนิม

3.4.2 แบ่งรายการงานก่อสร้างตามชนิดของวัสดุที่ทาจำนวน 5 บริษัท เช่น

3.4.2.1 งานทาสีท่อ

3.4.2.2 งานทาสีบนผนังคอนกรีต

3.4.2.3 งานทาสีบนผนังปูนฉาบ

3.4.2.4 งานทาสีไม้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดพบ ในบางประเทศ ได้จัดทำมาตรฐานการแบ่งรายการงานก่อสร้าง เช่น ประเทศอังกฤษ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ อินเดีย เป็นต้น ส่วนประเทศไทยได้จัดทำเอกสารแนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างอาคาร ซึ่งรูปแบบสามารถแบ่งรายการงานเป็น 1.แบ่งโดยระบุเป็นวิธีการแบ่งงาน 2.แบ่งโดยระบุเป็นประเภทของงาน และ 3.แบ่งโดยระบุเป็นรายการงานชัดเจน บริษัทก่อสร้าง 15 โครงการที่สุชาติ นันทสันติ (2539) ได้ศึกษาพบ แบ่งรายการงานก่อสร้างโดยระบุเป็นรายการงานชัดเจน และในแต่ละหมวดงานสามารถแบ่งรายการงานก่อสร้างได้หลายวิธี ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำหลักการและรูปแบบวิธีการแบ่งรายการงานก่อสร้างที่ได้ศึกษาในบทนี้ ใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแบบสอบถามวิธีการแบ่งรายการงานก่อสร้างสำหรับงานอาคาร และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ผลการวิจัยของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไม่พบรูปแบบอื่นๆในการแบ่งรายการงานก่อสร้าง ผู้วิจัยจึงได้จัดทำแบบสอบถามปลายเปิดไว้ในแต่ละหมวดงานที่ศึกษา เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกตอบในวิธีอื่นๆ ที่ไม่มีในวิธีตัวอย่างที่ได้จัดทำไว้