

เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพสต์ จำกัด

PRECAST CONCRETE WALL PRODUCTION TECHNIQUES  
: CASE STUDY C-POST CO., LTD.

ชัยนันท์ วงศ์ชัยนิธิกุล  
CHAITHANUN WONGCHAINITIKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2563

KMITL-2020-AR-M-006-003

เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพสต์ จำกัด

PRECAST CONCRETE WALL PRODUCTION TECHNIQUES  
: CASE STUDY C-POST CO., LTD.

ชัยธนนท์ วงศ์ชัยนิจกุล  
CHAITHANUN WONGCHAINITIKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2563  
KMITL-2020-AR-M-006-003

PRECAST CONCRETE WALL PRODUCTION TECHNIQUES  
: CASE STUDY C-POST CO., LTD.

CHAITHANUN WONGCHAINITIKUL

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF ARCHITECTURE PROGRAM IN ARCHITECTURAL TECHNOLOGY  
FACULTY OF ARCHITECTURE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2020  
KMITL-2020-AR-M-006-003

COPYRIGHT 2020

FACULTY OF ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด
นักศึกษา	นายชัยธนนท์ วงศ์ชัยนิธิกุล
รหัสประจำตัว	60602052
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
พ.ศ.	2563
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เที้ยอิทธิทรัพย์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์(ร่วม) -	

### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารวบรวมกระบวนการขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่างโดยทำการจำแนก วิเคราะห์ระดับเครื่องมือช่าง และแรงงานช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป เก็บบันทึกข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสำรวจ การจดบันทึก การวาดภาพ การถ่ายภาพ เพื่อแสดงกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง โดยนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมนำมาวิเคราะห์ระดับแรงงานช่างเครื่องมือช่าง ที่ใช้ในขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป และสรุประดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

จากการศึกษากระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ได้แก่ (1)ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน (2)ขั้นตอนการประกอบแบบหล่อ (3)ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม (4)ขั้นตอนการเทคอนกรีต (5)ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต (6)ขั้นตอนการถอดแบบ (7)ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ โดยเครื่องมือช่างที่ใช้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปแบ่งออกเป็น 11 ประเภท สามารถจำแนกได้ 3 ระดับ พบว่าส่วนใหญ่เครื่องมือช่างอยู่ในระดับล่างร้อยละ 64.89 ระดับกลางร้อยละ 18.09 และระดับสูงร้อยละ 17.02 ตามลำดับ ส่วนระดับช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับล่างร้อยละ 29.76 ระดับกลางร้อยละ 19.05 และระดับสูงร้อยละ 51.19 โดยมีปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป คือ ความชอบส่วนตัวร้อยละ 86.11 ด้านอาชีพร้อยละ 79.17 ด้านสังคมและวัฒนธรรมร้อยละ 75.00 ด้านการศึกษาร้อยละ 50.00 และด้านครอบครัวร้อยละ 41.67 ตามลำดับ

<b>Thesis</b>	Precast Concrete Wall Production Techniques : Case Study C-POST Co., Ltd.
<b>Student</b>	Mr. Chaithanun Wongchainitikul
<b>Student ID</b>	60602052
<b>Degree</b>	Master of Architecture
<b>Program</b>	Architectural Technology
<b>Year</b>	2020
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Dr. Songkiat Teartisup
<b>Thesis Co-Advisor</b>	-

## ABSTRACT

This thesis entitled “PRECAST CONCRETE WALL PRODUCTION TECHNIQUES : CASE STUDY C-POST CO., LTD.” aimed to study and accumulate data of the process of precast concrete wall production of the construction workers by classifying and analyzing construction tool level and manpower of precast concrete wall production. The data were collected by the interview, survey, record, drawings, and photographs to present the process of precast concrete wall production of the construction workers. The collected data were then used to analyze the level of manpower and construction tool used in precast concrete wall production.

The results of this study indicated that the process of precast concrete wall production was divided into 7 steps, namely: (1) Cleaning and oil finishing. (2) Assembling the formwork. (3) Installing the inlay materials and reinforcement. (4) Cementing. (5) Concrete polishing. (6) Demolding (7) Work lifting for the storage at a stockyard. The construction tools in process of precast concrete wall production were divided into 11 categories with three different levels. Most of them were in a low level 64.89%, followed by a moderate level 18.09%, and a high level 17.02%, respectively. Similarly, the manpower of precast concrete wall production was divided into three levels, namely: a low level 29.76%, followed by a moderate level 19.05%, and a high level 51.19%. There are factors affecting the production techniques were personal preference 86.11%, occupation 79.17%, social and cultural aspects 75.00%, education 50.00%, and family 41.67%, respectively.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ทรงเกียรติ เที้ยอิทธิพรย์ ที่ให้ความอนุเคราะห์รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำปรึกษา แนะนำ ให้การช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงสอนวิธีการทำงานที่ดีทำให้ข้าพเจ้ารู้จักพัฒนาตนเองในด้านการทำงานให้ดียิ่งขึ้น ให้ข้อคิดการดำรงชีวิต อบรมสั่งสอน และให้โอกาสต่าง ๆ ที่ดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต นิตยะ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ฤทธิ์ จินต์จันทรวงศ์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมโชค สิ้นบุญกุล และรองศาสตราจารย์ วรวรรณ โรจนไพบุลย์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าแก่ข้าพเจ้า ให้คำแนะนำและแนวทางในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่สั่งสอนวิชาความรู้ ถ่ายทอดประสบการณ์ต่าง ๆ อบรมสั่งสอนในการใช้ชีวิต ข้าพเจ้าจะนำความรู้มาใช้ในการทำวิจัย และการดำเนินชีวิตต่อไปในอนาคต

ขอขอบพระคุณ บริษัท ซี-โพส จำกัด ที่อนุญาตให้ทำวิจัยในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์ และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ นายปิยะพงษ์ ประพฤติ, นายศิลาชัย หงษ์งาม, นายสัญญาชัย ศรีสิทธิ์, นายธรรชัย เทวบุตร, นายวรพงษ์ คำมัน, นายธนวิน ธเนศธนาธร และนายทรงศักดิ์ ทองน้อย ที่ได้ให้กำลังใจ คำแนะนำข้อมูลต่าง ๆ ตลอดจนช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์แก่ข้าพเจ้าด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณครอบครัววงศ์ชัยนิธิกุล บิดามารดาที่เคารพรักยิ่งของข้าพเจ้าที่ได้มอบสมบัติอันล้ำค่าในการศึกษาที่จะติดตัวข้าพเจ้าไปตลอดชีวิต สำหรับคุณประโยชน์และคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้บิดามารดาผู้เป็นที่รักและเคารพยิ่ง ครูอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้ามาตลอดจนถึงทุกวันนี้

ชัยธนนท์ วงศ์ชัยนิธิกุล

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ .....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	IX
สารบัญแผนภูมิ.....	X
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญในการศึกษา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	2
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย .....	3
1.4 ขอบเขตของการศึกษา .....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา.....	3
1.6 ขั้นตอนการศึกษา.....	3
1.7 ข้อจำกัดของการศึกษา.....	4
1.8 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา .....	5
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม .....	6
2.1 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบการก่อสร้างอุตสาหกรรม .....	6
2.1.1 การก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม.....	6
2.1.2 การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	7
2.1.3 รูปแบบระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปกับอาคารพักอาศัย.....	8
2.1.4 ขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารพักอาศัยด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	9
2.2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป.....	9
2.2.1 กระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป.....	9
2.2.2 เครื่องที่ใช้ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป.....	11
2.2.3 น้ำหนักของวัสดุ.....	13
2.2.4 การยกแผ่นผนังคอนกรีตสำเร็จรูป .....	14
2.3 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี .....	15

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.1 ปรัชญา แนวคิด ทฤษฎีด้านเทคโนโลยี .....	15
2.3.2 เทคโนโลยีการก่อสร้าง .....	15
2.3.3 เทคนิคการก่อสร้าง .....	16
2.3.4 เทคโนโลยีการผลิตวัสดุ .....	19
2.3.5 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับเทคนิคการก่อสร้างของช่าง .....	20
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	21
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....</b>	<b>24</b>
3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา .....	24
3.2 กระบวนการวิจัย .....	26
3.3 ขั้นตอนการสำรวจและวิธีการรวบรวมข้อมูล .....	27
3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล .....	28
3.5 ขั้นตอนการสรุปและประเมินผล .....	31
3.6 แผนผังการดำเนินการวิจัย .....	31
<b>บทที่ 4 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกรณีศึกษา .....</b>	<b>33</b>
4.1 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท ซี-โพส จำกัด .....	33
4.2 ข้อมูลช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด .....	37
4.3 รายละเอียดกระบวนการในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บริษัท ซี-โพส จำกัด .....	40
<b>บทที่ 5 การวิเคราะห์เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป .....</b>	<b>46</b>
5.1 การวิเคราะห์และจำแนกระดับของเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ....	46
5.2 การวิเคราะห์และจำแนกระดับของช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป .....	64
5.3 การวิเคราะห์ระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป .....	86
5.4 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง ....	86
<b>บทที่ 6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ .....</b>	<b>90</b>
6.1 บทสรุป .....	90
6.2 ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษา .....	98

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.3 ข้อเสนอแนะ .....	98
บรรณานุกรม.....	100
ภาคผนวก.....	103
ประวัติผู้เขียน.....	127

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ข้อมูลการขออนุญาตก่อสร้างอสังหาริมทรัพย์ประเภทที่อยู่อาศัยทั่วประเทศ .....	1
1.2 ระยะเวลาในการดำเนินงานการจัดทำวิทยานิพนธ์.....	4
2.1 หน้าที่บรรทุกคงที่ .....	13
2.2 การเปรียบเทียบองค์ประกอบของเทคนิคการก่อสร้างในระดับต่าง ๆ.....	17
2.3 ตัวอย่างระดับการใช้เทคนิคก่อสร้างในกรณีต่าง ๆ.....	18
3.1 การเก็บข้อมูลกระบวนการขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป.....	27
3.2 การวิเคราะห์และจำแนกระดับเครื่องมือช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป แบ่งตามประเภทของเครื่องมือช่าง .....	28
3.3 สรุประดับเครื่องมือช่างที่ใช้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปแบ่งตามประเภทของเครื่องมือ ช่างโดยแยกตามขั้นตอนการผลิต .....	29
3.4 การวิเคราะห์ระดับเทคนิคการใช้เครื่องมือช่าง.....	30
3.5 การวิเคราะห์และจำแนกระดับของช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป แยกตามขั้นตอน การผลิต.....	30
4.1 รายละเอียดข้อมูลช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส .....	38
4.2 กระบวนการขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง บจก.ซี-โพส .....	41
5.1 ระดับแรงงานช่าง และเครื่องมือช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป .....	46
5.2 จำแนกระดับเครื่องมือช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป.....	47
5.3 สรุประดับเครื่องมือช่างที่ใช้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป แบ่งตามประเภทเครื่องมือช่าง โดยแยกตามขั้นตอนการผลิต .....	52
5.4 ระดับเทคนิคการใช้เครื่องมือช่าง .....	57
5.5 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการทำความสะอาดและทาน้ำมัน .....	64
5.6 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการประกอบแบบหล่อ .....	65
5.7 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม .....	66
5.8 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการเทคอนกรีต .....	67
5.9 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการขัดผิวหน้าคอนกรีต.....	68
5.10 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการถอดแบบ .....	69
5.11 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ .....	70
5.12 สรุประดับเครื่องมือที่ใช้ได้ของช่างในขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอน .....	71

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.13 ความสามารถของช่างในการทำความสะอาดและทาน้ำมัน แบ่งเป็น 7 ประเภท .....	72
5.14 ความสามารถของช่างในการประกอบแบบหล่อ แบ่งเป็น 13 ประเภท.....	73
5.15 ความสามารถของช่างในการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม แบ่งเป็น 12 ประเภท.....	74
5.16 ความสามารถของช่างในการเทคอนกรีต แบ่งเป็น 8 ประเภท.....	75
5.17 ความสามารถของช่างในการขัดผิวหน้าคอนกรีต แบ่งเป็น 6 ประเภท.....	76
5.18 ความสามารถของช่างในการถอดแบบ แบ่งเป็น 7 ประเภท .....	77
5.19 ความสามารถของช่างในการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ แบ่งเป็น 6 ประเภท .....	78
5.20 สรุประดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอน .....	79
5.21 เปรียบเทียบระดับเครื่องมือ ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่าง และระดับช่าง โดยแยกตามขั้นตอนการผลิตฯ 7 ขั้นตอน .....	80
5.22 การวิเคราะห์ และสรุประดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป.....	86
5.23 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง .....	87
5.24 ค่าปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง.....	87
5.25 ลำดับช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปตามค่าปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับเทคนิคการผลิตฯ.....	88
6.1 สรุข้อมูลกระบวนการในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป และจำนวนเครื่องมือช่างที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการผลิตฯ.....	90
6.2 สรุประดับ ประเภท และจำนวนของเครื่องมือช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปในขั้นตอนต่าง ๆ.....	91
6.3 สรุประดับเครื่องมือ ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป 7 ขั้นตอน.....	92
6.4 สรุประดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปตามกระบวนการผลิต 7 ขั้นตอน.....	96
6.5 สรุปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด .....	97

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 เครื่องมือสีรณะประเภทคานเดี่ยว .....	11
2.2 เครื่องมือสีรณะประเภทคานคู่.....	12
2.3 เครื่องมือสีรณะประเภทคานคู่ที่ใช้ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ขนาด 5 ตัน.....	12
2.4 เครื่องแบบมีขาที่ใช้ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ขนาด 7.5 ตัน.....	13
2.5 การยกแผ่นผนังคอนกรีตสำเร็จรูป .....	14
2.6 การรวมเทคนิคการก่อสร้างและเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ .....	15
4.1 สถานที่ตั้งโรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส และบริษัทโดยรอบ.....	33
4.2 หน้าทางเข้าโรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส .....	34
4.3 ภาพมุมสูงภายในโรงงาน บจก.ซี-โพส .....	34
4.4 โรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส .....	34
4.5 ฝั่งบริเวณโรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส.....	35

# สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
2.1 กระบวนการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม.....	6
2.2 ปัจจัยขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป.....	9
2.3 ขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป.....	10
2.4 กรอบแนวคิดการใช้เทคโนโลยีการผลิตวัสดุตามระดับเทคนิคการก่อสร้าง.....	19
2.5 การใช้เทคโนโลยีการผลิตวัสดุก่อสร้างก้าวข้ามระดับของเทคนิคการก่อสร้าง.....	20
3.1 การจำแนกเทคโนโลยีการก่อสร้างและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย.....	24
3.2 ความหมายของระดับเทคนิคการผลิต.....	25
3.3 ความสัมพันธ์ระดับของแรงงาน และ การใช้เครื่องมือ.....	25
3.4 แผนผังสรุปวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	32
4.1 ผังบุคลากรในการทำงานส่วนโรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส.....	37

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญในการศึกษา

ที่อยู่อาศัยเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยจัดเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่จำเป็นต่อการดำรงชีพนอกเหนือจากอาหาร เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค มนุษย์จัดสร้างที่อยู่อาศัยเพื่อใช้อาศัยในกลางวัน กลางคืน และปกป้องภัยอันตรายต่าง ๆ ทั้งปวงจากสัตว์ร้าย (ทรงเกียรติ เทียอิทธิพรย์ : 2545) ในปัจจุบันระบบอุตสาหกรรมการก่อสร้างในประเทศไทย ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการหาวิธีเพื่อที่จะก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพสูง รวดเร็ว ลดขั้นตอนการทำงาน ลดต้นทุนค่าก่อสร้างลง ลดระยะเวลาในการก่อสร้าง แต่ยังคงไว้ซึ่งคุณภาพตามมาตรฐาน ซึ่งทำให้ผู้ประกอบการบางรายสามารถเข้าถึงนวัตกรรมเหล่านั้นได้เนื่องจากองค์กรมีศักยภาพในด้านการลงทุน เช่น เงิน บุคคลากร เครื่องมือต่าง ๆ เป็นต้น ที่เพียงพอพร้อมไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาวิธีการขึ้นเอง หรือดำเนินการซื้อองค์ความรู้ต่าง ๆ เข้ามาใช้ในองค์กร ซึ่งทำให้ระบบอุตสาหกรรมการก่อสร้างเข้ามามีบทบาท และมีสถานะการแข่งขันสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะโครงการก่อสร้างอาคารพักอาศัย เช่น บ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ ทาวน์โฮม และคอนโดมิเนียม ล้วนแต่เป็นโครงการอสังหาริมทรัพย์จากภาคเอกชนทั้งสิ้น จากตารางที่ 1.1 พบว่าการก่อสร้างอาคารพักอาศัยแนวราบ และแนวสูงมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้นจึงคาดการณ์ได้ว่าอุตสาหกรรมการก่อสร้างของประเทศไทยยังมีการพัฒนาต่อเนื่อง

#### ตารางที่ 1.1 แสดงข้อมูลการขออนุญาตก่อสร้างอสังหาริมทรัพย์ประเภทที่อยู่อาศัยทั่วประเทศ

ที่มา : เจาะทิศทางการก่อสร้างไทยปี 62 (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2561)

	ม.ค. - พ.ค. 60	ม.ค. - พ.ค. 61	เติบโต
<b>พื้นที่อนุญาตก่อสร้าง (ตร.ม.)</b>			
แนวราบ	654,053	880,787	34.67%
แนวสูง	1,856,897	1,959,070	5.50%
<b>จำนวน (หน่วย)</b>			
แนวราบ	86,847	90,362	4.05%
แนวสูง	147	184	25.17%

ปัจจุบันชุมชนเมืองมีการขยายตัวมากขึ้น โครงการธุรกิจประเภทอสังหาริมทรัพย์มีการแข่งขันด้านการผลิตที่อยู่อาศัยออกสู่ตลาดในรูปแบบโครงการบ้านจัดสรร และคอนโดมิเนียมเป็นจำนวนมาก เพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีการนำเอาระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาใช้ในวงการก่อสร้างมากขึ้นทำให้ระยะเวลาก่อสร้างที่สั้นลง การก่อสร้างในจำนวนหน่วยที่มาก คุณภาพ

ของงานที่สูงกว่า การลดความพึ่งพาแรงงานซึ่งเป็นทรัพยากรที่สำคัญของการก่อสร้าง และปัญหาการขาดแคลนแรงงาน (ศศิวิมล วิวิชานนท์ : 2553) ซึ่งตอบสนององระบบการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรมของผู้ประกอบการเช่นเดียวกันได้เป็นอย่างดี การศึกษาเบื้องต้นพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้างมีความสำคัญกับกระบวนการระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป มีหลายปัจจัยในการใช้งานที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละกิจกรรม และระดับความสามารถของช่างฝีมือแรงงาน โดยทั้งหมดจะกลายเป็นตัวกำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างบ้านในระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป (รัชณุพรรณ คำสิงห์ศรี : 2554)

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรม พบว่ากระบวนการในการก่อสร้างอาคารพักอาศัยด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก คือ (1) ขั้นตอนการออกแบบ (2) ขั้นตอนการผลิต (3) ขั้นตอนการขนส่ง (4) ขั้นตอนการติดตั้ง (เทอดธรรม ยอดพฤติการณ์ : 2555) โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีรายละเอียดและข้อคำนึงที่แตกต่างกันออกไป นอกจากนั้นในกระบวนการขั้นตอนการผลิตจะประกอบด้วย 7 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้ (1) ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน (2) ขั้นตอนการประกอบแบบหล่อ (3) ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม (4) ขั้นตอนการเทคอนกรีต (5) ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต (6) ขั้นตอนการถอดแบบ (7) ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ (ศศิวิมล วิวิชานนท์ : 2553) ซึ่งกระบวนการผลิตเหล่านี้ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งสำหรับงานก่อสร้างเนื่องจากชิ้นส่วนสำเร็จรูปจะต้องถูกผลิตจากโรงงาน มีเป้าหมายของการผลิตคือการควบคุมคุณภาพ มีขนาดที่ถูกต้องตามแบบผลิต มีความมั่นคงแข็งแรงตามหลักวิศวกรรมที่วิศวกรได้ออกแบบคำนวณไว้ มีการผลิตตามลำดับที่สอดคล้องกับความต้องการของโครงการก่อสร้าง โดยองค์ประกอบของความสำเร็จในกระบวนการผลิตขึ้นส่วนสำเร็จรูป ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะต่าง ๆ ในขั้นตอนการทำงานอยู่เสมอ

บริษัท ซี-โพส จำกัด ก่อตั้งมากกว่า 26 ปี มีทุนจดทะเบียนจำนวน 80 ล้านบาท ผลประกอบการปีงบการเงิน พ.ศ.2561 จำนวน 695 ล้านบาท ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้จากการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาความรู้ภายในองค์กรบริษัท ซี-โพส จำกัด ในด้านกระบวนการในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่างให้เหมาะสมต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษากระบวนการเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง

1.2.2 เพื่อจำแนก วิเคราะห์ระดับของเครื่องมือช่าง และความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในกระบวนการเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

1.2.3 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง

### 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ช่างในบริษัท สามารถแบ่งระดับเทคนิคการผลิตได้ 4 ระดับ คือ ระดับล่าง ระดับกลาง ระดับสูง และระดับก้าวหน้า ซึ่งเกิดจากการใช้เครื่องมือของช่าง โดยมีปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เกิดการแบ่งระดับ คือ ความชอบส่วนตัว, ครอบครัว, การศึกษา, อาชีพ, สังคมและวัฒนธรรม

### 1.4 ขอบเขตของการศึกษา

#### 1.4.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

ศึกษาเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด เป็นการกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง

#### 1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.4.2.1 ศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมากำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

1.4.2.2 ศึกษาและเก็บข้อมูลรวบรวมโดยการ สังเกต สอบถาม สัมภาษณ์ ถ่ายภาพ จดบันทึก ทั้งทางด้านบุคคลที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือช่าง และขั้นตอนในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1.5.1 สามารถทราบถึงกระบวนการเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่างได้

1.5.2 สามารถจำแนก วิเคราะห์ระดับของเครื่องมือช่าง และความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในกระบวนการเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปได้

1.5.3 สามารถทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง

### 1.6 ขั้นตอนการศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และกำหนดขอบเขตของการวิจัยที่ชัดเจน จะแบ่งเป็นขั้นตอนโดยมีกระบวนการดังต่อไปนี้

1.6.1 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและการทบทวนวรรณกรรม (ข้อมูลทุติยภูมิ) ศึกษาเทคนิคการก่อสร้าง เทคนิคการผลิต การจำแนกระดับ และปัจจัยที่มีผลต่อระดับเทคนิคการผลิตของช่าง การก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมขึ้นส่วนสำเร็จรูป

1.6.2 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการสำรวจ สอบถาม สัมภาษณ์ ถ่ายภาพ จากช่าง และบุคคลากรที่เกี่ยวข้อง (ข้อมูลปฐมภูมิ) เครื่องมือช่าง การใช้เครื่องมือในการผลิตของช่าง และขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

1.6.3 ขั้นตอนการรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทั้งข้อมูลด้านทุติยภูมิ และข้อมูลปฐมภูมิ เพื่อนำมาประมวลผลการศึกษา และสังเคราะห์ข้อมูล

1.6.4 ขั้นตอนการสรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ในประเด็นตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และตามสมมติฐานพร้อมทั้งข้อเสนอแนะ

## ตารางที่ 1.2 แสดงระยะเวลาในการดำเนินงานการจัดทำวิทยานิพนธ์

ที่มา : ผู้วิจัย

ขั้นตอน	พ.ศ. 2562						พ.ศ. 2563					
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1. เตรียมการสอบหัวข้อ	██████████											
2. สอบหัวข้อ			██████									
3. ออกแบบการวิจัย			██████████									
4. เก็บรวบรวมข้อมูล				████████████████████								
5. วิเคราะห์ข้อมูล							████████████████████					
6. สรุปผล และตรวจสอบเนื้อหาข้อมูล											██████████	
7. สอบวิทยานิพนธ์												██████████

หมายเหตุ : การเขียนเล่มวิทยานิพนธ์ต้องทำควบคู่ไปด้วยในแต่ละขั้นตอน

## 1.7 ข้อจำกัดของการศึกษา

1.7.1 ในการเก็บข้อมูลด้านแรงงานช่าง พบว่ามีแรงงานช่างบางส่วนเป็นชาวกัมพูชา และชาวเมียนมาร์ ทำให้เป็นอุปสรรคในการเก็บข้อมูลทางด้านการสื่อสารซึ่งไม่สามารถให้ข้อมูลได้ ดังนั้นจึงใช้การเก็บข้อมูลจากแรงงานช่างชาวไทยที่สามารถสื่อสารให้ข้อมูลได้ และการสัมภาษณ์แรงงานช่างบางท่านสามารถเก็บข้อมูลสัมภาษณ์ สอบถาม ได้แค่ครั้งเดียวเนื่องจากการลาออก

## 1.8 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

**เทคนิค (Technical)** หมายถึง กลวิธีต่าง ๆ ที่ใช้เสริมกระบวนการทั้งขั้นตอน วิธีการ เพื่อช่วยให้การกระทำนั้น ๆ ส่งผลให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (ทรงเกียรติ เทียอิทธิพรย์ : 2549)

**การผลิต (Production)** หมายถึง การนำวัตถุดิบ และทรัพยากรซึ่งเป็นปัจจัยในการผลิตมาแปรสภาพ ทำให้เกิดมีขึ้นตามที่ต้องการโดยอาศัยแรงงาน เครื่องจักร เครื่องมือช่าง เป็นต้น (ศักดิ์าทองหวั่น : 2557)

**ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป (Precast Concrete)** หมายถึง ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่ได้จากการเท หรือ หล่อในแบบหล่อ ในโรงงานให้เสร็จก่อน แล้วนำไปติดตั้งประกอบ ณ หน่วยงานก่อสร้าง (ชวลิต นิตยะ : 2559)

**ระบบการก่อสร้างสำเร็จรูป (Prefabrication)** หมายถึง อุตสาหกรรมการก่อสร้างอันเป็นวิธีการผลิตชิ้นส่วนประกอบจำนวนมาก ๆ เพื่อการก่อสร้างโดยอาศัยเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน (ชวลิต นิตยะ : 2559)

**เทคนิคการผลิต** หมายถึง วิธีการใช้ทักษะเฉพาะบุคคลทำการก่อสร้างอย่างมีศิลปะ ใช้ความรู้ ความชำนาญ อย่างมีขั้นตอน และวิธีการในการใช้เครื่องมือให้งานก่อสร้างสัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ แบ่งเป็นเทคนิคการก่อสร้างระดับล่าง ระดับกลาง ระดับสูง และระดับก้าวหน้า (ทรงเกียรติ เทียอิทธิพรย์ : 2549)

**เทคโนโลยีการก่อสร้าง** หมายถึง การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการก่อสร้าง ประกอบด้วยเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ และเทคนิคการก่อสร้าง (ทรงเกียรติ เทียอิทธิพรย์ : 2550)

**ช่าง** หมายถึง ตามความหมายในพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๔ ให้นิยามไว้ว่า ผู้ชำนาญในการฝีมือหรือศิลปกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ช่างก่อสร้าง ช่างไม้ ช่างทอง เป็นต้น

**แรงงาน** หมายถึง ตามความหมายในพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๔ ให้นิยามไว้ว่า คนงาน, ผู้ใช้แรงในการทำงาน ความสามารถในการทำงานเพื่อประโยชน์ในทางเศรษฐกิจ

**อาคารพักอาศัย** หมายถึง สิ่งปลูกสร้างที่มนุษย์สามารถใช้ประโยชน์ในการกิน อยู่ หลับ นอน และป้องกันภัยจากธรรมชาติ (ทรงเกียรติ เทียอิทธิพรย์ : 2549)

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎี และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ในงานวิจัยโดยทำการทบทวนวรรณกรรมในเบื้องต้นเพื่อยืนยันสรุปผลให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และสมมุติฐานของงานวิจัยโดยสามารถจำแนกกระบวนการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

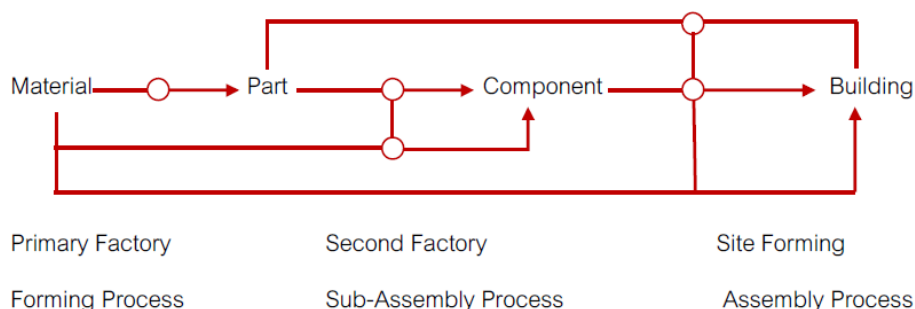
#### 2.1 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบการก่อสร้างอุตสาหกรรม

##### 2.1.1 การก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม

**ศักดา ทองห้วน (2557) อ้างถึง ทวี สิบบุญเรือง (2555)** การก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรมมีผลมาจากความต้องการที่อยู่อาศัยที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก เริ่มมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1800 ที่เกิดจากประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในขณะนั้นความสามารถด้านเทคโนโลยียังไม่เพียงพอต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร รวมไปถึงผลกระทบจากสงครามโลกครั้งที่ 1 และ 2 ทำให้อาคารบ้านเรือนได้รับผลกระทบเสียหาย ทำให้หน่วยงานของรัฐต้องพยายามหาวิธีในการก่อสร้างที่อยู่อาศัยให้เพียงพอับความต้องการของประชากรในช่วงเวลานั้น จึงพยายามพัฒนาให้เข้าสู่การก่อสร้างแบบระบบอุตสาหกรรม

**ทวี สิบบุญเรือง (2555)** ได้กล่าวไว้ว่า การนำชิ้นส่วนที่จะใช้เป็นองค์ประกอบอาคารจะเรียกว่า “วัสดุ” ซึ่งผลิตจากโรงงานที่เป็นแหล่งผลิต ณ สถานที่ใดที่หนึ่ง แล้วขนส่งเพื่อนำไปประกอบเป็นอาคาร ณ หน่วยงานก่อสร้างซึ่งอยู่ห่างออกไป

**ชวลิต นิตยะ (2559)** กล่าวถึงกระบวนการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ จะสามารถผลิตได้ในโรงงาน ทำให้สามารถควบคุมการผลิต และมาตรฐานของชิ้นส่วนได้ โดยมีข้อคำนึง 10 ข้อ ดังแผนภูมิที่ 2.1



แผนภูมิที่ 2.1 กระบวนการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม

ที่มา : ชวลิต นิตยะ, 2559

**ศักดา ทองหวั่น (2557)** กล่าวถึง สิ่งที่ต้องคำนึงในการออกแบบชิ้นส่วนในระบบอุตสาหกรรม มีอยู่ 10 ข้อ ดังนี้

- 1 องค์ประกอบในการออกแบบแผ่นชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Component Design)
- 2 ความแม่นยำและมาตรฐานของวัสดุที่ใช้ผลิต (Precision Component and Standardization)
- 3 การออกแบบรอยต่อ (Joint Design)
- 4 ความคลาดเคลื่อน (Tolerance)
- 5 ช่องเปิดในแผ่นชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Void Opening)
- 6 ขนาดของแผ่นชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Sizing)
- 7 กระบวนการในการทำงาน (Working Process)
- 8 ลำดับในการติดตั้ง (Sequence)
- 9 สายการผลิตแผ่นชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Production Line)
- 10 การป้องกันความผิดพลาดจากการทำงาน (Working Error Protection)

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมพบว่า การก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม เป็นการนำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ การบริหารจัดการ มาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป ณ โรงงานผลิต โดยสามารถควบคุมคุณภาพในขั้นตอนการผลิตได้ และเน้นการผลิตในจำนวนมาก ๆ แล้วจึงขนส่งไป ณ หน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งทำให้ลดระยะเวลาในการก่อสร้างลดลงไปได้มาก ซึ่งต่างจากระบบการก่อสร้างแบบทั่วไป (Conventional) ได้อย่างชัดเจน

### 2.1.2 การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

**เทอดธรรม ยอดพฤติการณ์ (2555)** ได้กล่าวไว้ว่า โครงสร้างของอาคารที่ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้าง เช่น ฐานราก คาน พื้น ผนัง ถูกผลิตจากโรงงาน แล้วจึงขนส่งไปประกอบติดตั้งในสถานที่ก่อสร้าง โดยวัสดุที่นำมาผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างสำเร็จรูปนั้นมีหลายประเภท คอนกรีตเสริมเหล็ก ไม้ เหล็ก และคอนกรีตอัดแรง เป็นต้น อีกทั้งยังมีประโยชน์ในด้านการควบคุมคุณภาพ ลดจำนวนแรงงานในการปฏิบัติงาน ลดระยะเวลาในการก่อสร้าง ลดต้นทุนในการก่อสร้าง และรักษาสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

**ชวลิต นิตยะ (2559)** ได้กล่าวไว้ว่า ข้อดีของการก่อสร้างระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปกับการก่อสร้างแบบทั่วไป ดังนี้

- 1 สามารถผลิตได้จำนวนมาก
- 2 สามารถควบคุมคุณภาพได้
- 3 ลดเวลาในการก่อสร้างลง

4 การประกอบชิ้นส่วนมักไม่ได้ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ

5 ใช้แรงงานที่มีฝีมือในการก่อสร้างน้อย

**ริชชูปรรณ คำสิงห์ศรี (2554) อ่างถึง พิชัย โอภาณุกิจ (2545)** ระบบการก่อสร้างด้วยวัสดุสำเร็จรูป (Prefabricated Structure) เป็นกระบวนการผลิตวัสดุ ภายใต้กระบวนการดังต่อไปนี้

1 ผลิตได้จำนวนมาก (Mass Production)

2 มีมาตรฐาน (Standardization)

3 ชิ้นส่วนมีความแม่นยำเที่ยงตรง (Precision Component)

**ศุภวิศว์ สุขชาติ (2551) อ่างถึง GmbH, Bauverlag, Wiesbaden and Berlin (1968)** ชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Prefabrication) เป็นอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนประกอบจำนวนมาก (Mass Production Components) โดยการผลิตอาศัยเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการปฏิบัติงาน

**ปิยะ ดโนทัย (2555)** สรุปไว้ว่า การก่อสร้างระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป คือ ส่วนประกอบของอาคารที่ทำการผลิตจากโรงงาน โดยอาศัยมาตรฐานเดียวกันที่ใช้ในการออกแบบ และประกอบติดตั้งเป็นอาคาร โดยอาศัยเครื่องจักรยกประกอบติดตั้ง

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป เป็นการพัฒนาเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักร เพื่อมาทดแทนแรงงานที่ขาดหายไป จนทำให้เกิดระบบการก่อสร้างในรูปแบบใหม่ที่สามารถตอบสนองทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมได้

### 2.1.3 รูปแบบระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปกับอาคารพักอาศัย

**ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์ (2559)** ได้บรรยายในวิชาการระบบการก่อสร้างอุตสาหกรรมไว้ว่า ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป สามารถสรุปการแบ่งรูปแบบได้ 3 รูปแบบดังต่อไปนี้

#### 2.1.3.1 แบ่งตามลักษณะการผลิต สามารถแบ่งได้ 2 ระบบ ดังนี้

1 ระบบเปิด (Open system) ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปนี้จะสามารถใช้ประกอบร่วมกับชิ้นส่วนอื่น ๆ ของอาคารได้

2 ระบบปิด (Close system) ระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปนี้ถูกออกแบบ และผลิตขึ้นมาโดยเฉพาะ ไม่สามารถใช้ร่วมกันกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทอื่น ๆ ได้

#### 2.1.3.2 แบ่งตามระบบโครงสร้าง

1 ระบบผนังรับน้ำหนัก (Load bearing structure or Panel system)

2 ระบบเสาและคาน (Skeleton frame or Column and Beam)

3 ระบบเสาและแผ่นพื้น (Beam skeleton)

4 ระบบกล่อง (Box system)

2.1.3.3 แบ่งตามวัสดุ สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท ดังนี้

1 วัสดุหนัก (Heavy system) น้ำหนักต่อชิ้นเกิน 1,000 กิโลกรัม

2 วัสดุเบา (Light system) น้ำหนักต่อชิ้นต่ำกว่า 1,000 กิโลกรัม

2.1.4 ขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารพักอาศัยด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป

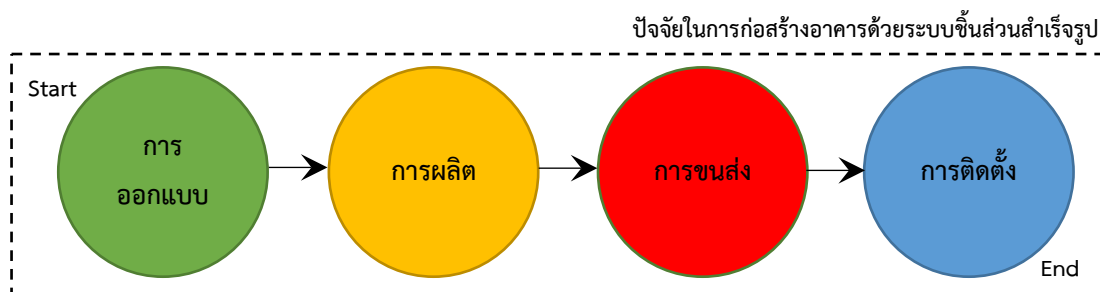
**เทอมธรรม ยอดพฤติการณ์ (2555)** ได้กล่าวไว้ว่า ปัจจัยขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ ดังแผนภูมิที่ 2.2

2.1.4.1 ขั้นตอนการออกแบบ

2.1.4.2 ขั้นตอนการผลิต

2.1.4.3 ขั้นตอนการขนส่ง

2.1.4.4 ขั้นตอนการติดตั้ง



**แผนภูมิที่ 2.2** ปัจจัยขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป ตามข้อสรุป

เทอมธรรม ยอดพฤติการณ์ (2555)

ที่มา : ผู้วิจัย

## 2.2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

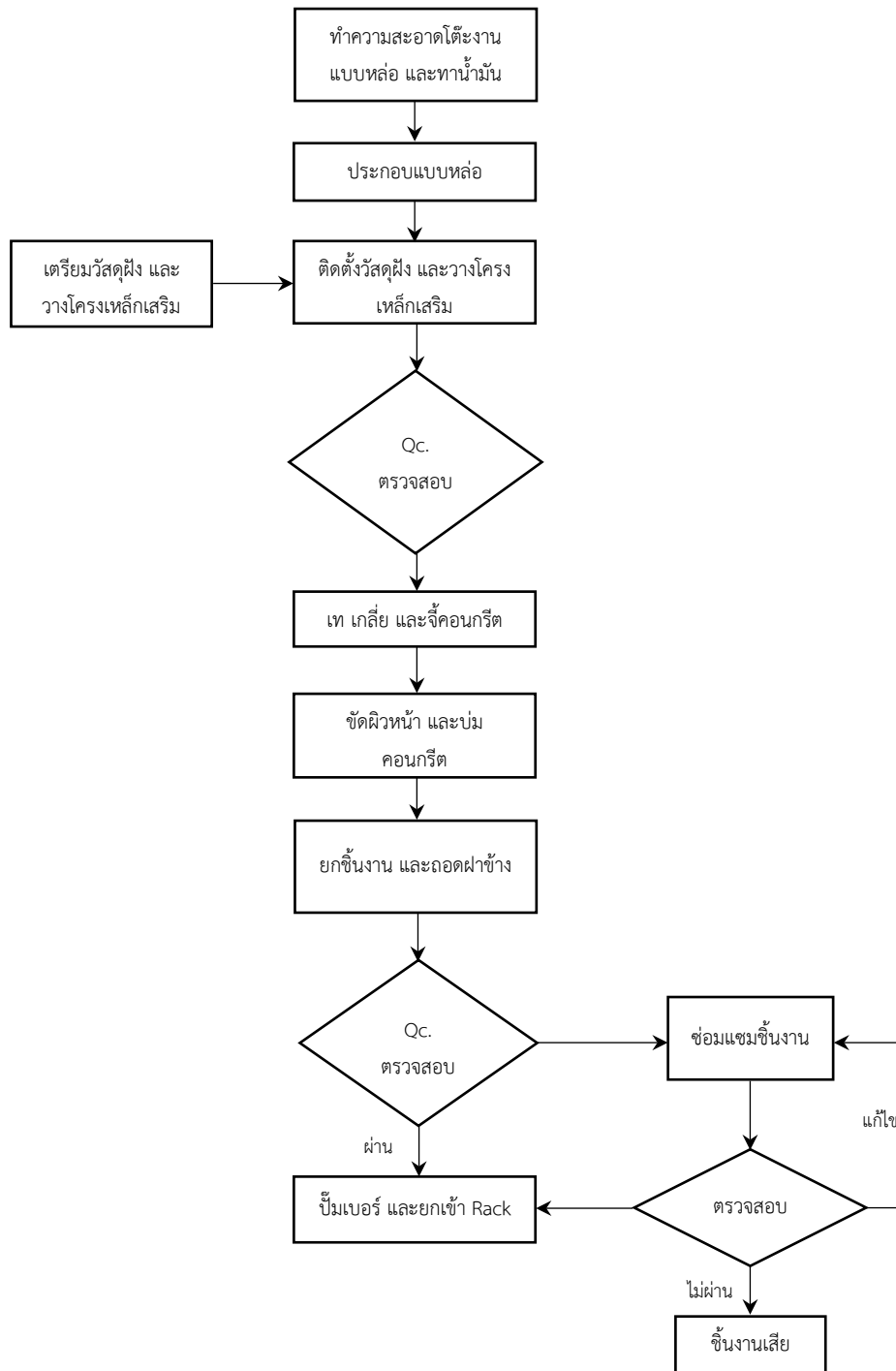
2.2.1 กระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

**ศศิวิมล วิวิชานนท์ (2553)** ได้กล่าวถึง กระบวนการขั้นตอนในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป จะประกอบด้วย 7 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ดังแผนภูมิที่ 2.3

2.2.1.1 ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน

2.2.1.2 ขั้นตอนการประกอบแบบหล่อ

- 2.2.1.3 ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม
- 2.2.1.4 ขั้นตอนการเทคอนกรีต
- 2.2.1.5 ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต
- 2.2.1.6 ขั้นตอนการถอดแบบ
- 2.2.1.7 ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ



แผนภูมิที่ 2.3 ขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ตามข้อสรุป ศศิวิมล วิวิชชานนท์

ที่มา : ผู้วิจัย

## 2.2.2 เครื่องที่ใช้ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป

**ศักดา ทองห้วน (2557)** กล่าวว่า เครื่องเป็นเครื่องจักรกลประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการก่อสร้าง ในงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้เครนในการยกชิ้นส่วนออกจากแบบหล่อเพื่อนำไปเก็บสู่ลานเก็บผนังคอนกรีตสำเร็จรูป โดยโรงงานผลิตมีรายละเอียดดังนี้

### 2.2.2.1 เครื่องเหนือศีรษะ (Overhead Crane)

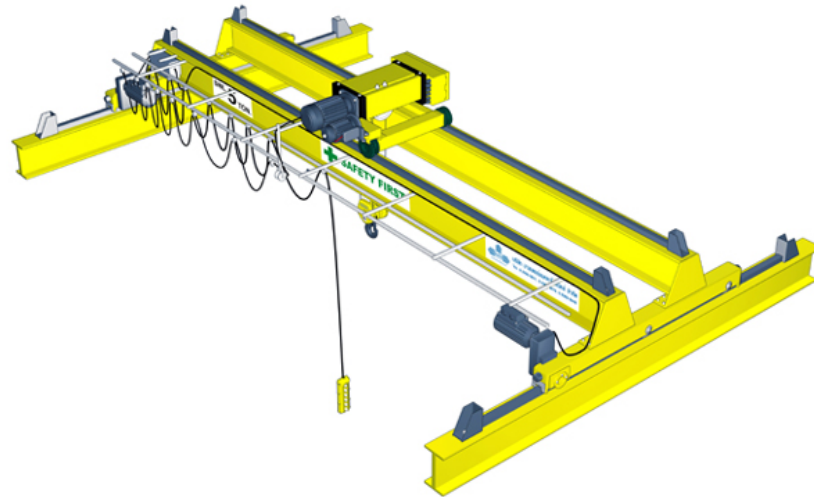
เป็นเครื่องที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม สามารถปรับการทำงานได้ตามต้องการ สำหรับใช้งานในพื้นที่ภายในโรงงาน เครื่องเหนือศีรษะ (Overhead Crane) ใช้สำหรับการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนสำเร็จรูป สามารถเคลื่อนที่ได้ 6 ทิศทาง คือ ขึ้น, ลง, ซ้าย, ขวา, หน้า, หลัง

เครื่องเหนือศีรษะแบ่งเป็น 2 แบบคือแบบที่มีคานเดี่ยว (ภาพที่ 2.1) และแบบที่มีคานคู่ (ภาพที่ 2.2) โดยมีความแตกต่างในการใช้งาน โดยความเร็วในการใช้งานควรแบ่งเป็น 2 จังหวะ คือจังหวะเคลื่อนที่ช้าและ เร็วไปในทิศทางเดียวกัน แต่เมื่อต้องใช้ในการยกสิ่งของที่น้ำหนักมากขึ้นก็ควรเลือกใช้ระบบ ความเร็วที่ช้ากว่าการใช้ยกสิ่งของขนาดเล็กเพื่อการทำงานที่ความปลอดภัย สัดส่วนความกว้าง ของชุดขาเครน (เส้นผ่านศูนย์กลางจากระยะล้อ-ล้อ) ตามมาตรฐาน BS Standard ระยะปลอดภัย อยู่ที่ประมาณ 1/6 ของความกว้างชุดเครน ดังภาพที่ 2.1 - ภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.1 เครื่องเหนือศีรษะประเภทคานเดี่ยว

ที่มา : Hoist Center, 2562



ภาพที่ 2.2 เครนเหนือศีรษะประเภทคานคู่  
ที่มา : Hoist Center, 2562



ภาพที่ 2.3 เครนเหนือศีรษะประเภทคานคู่ที่ใช้ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป  
ขนาด 5 ตัน  
ที่มา : ผู้วิจัย

#### 2.2.2.1 เครนแบบมีขา (Gantry Cranes)

เป็นเครนสนามสูง 2 ข้าง แบบคานคู่ มีความเหมาะสมใช้ติดตั้งบนพื้น  
กลางแจ้ง สำหรับโรงงานที่ไม่ได้เตรียมโครงสร้างเสาไว้เพื่อรับเครนเหนือศีรษะ การใช้งานสามารถยก  
น้ำหนักได้ตั้งแต่ 5 ตัน ถึง 50 ตัน และมีความกว้างในการใช้ตั้งแต่ 10 ถึง 30 เมตร ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 เครนแบบมีขาที่ใช้ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ขนาด 7.5 ตัน

ที่มา : ผู้วิจัย

### 2.2.3 น้ำหนักของวัสดุ

การก่อสร้างด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปมีวัสดุหลักที่สำคัญ คือ คอนกรีตเสริมเหล็ก โดยเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักมาก โดยตามหลักวิศวกรรมถือว่าเป็นน้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead Load) แต่ทั้งนี้การก่อสร้างก็ยังมีวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ด้วย ดังตารางที่ 2.1

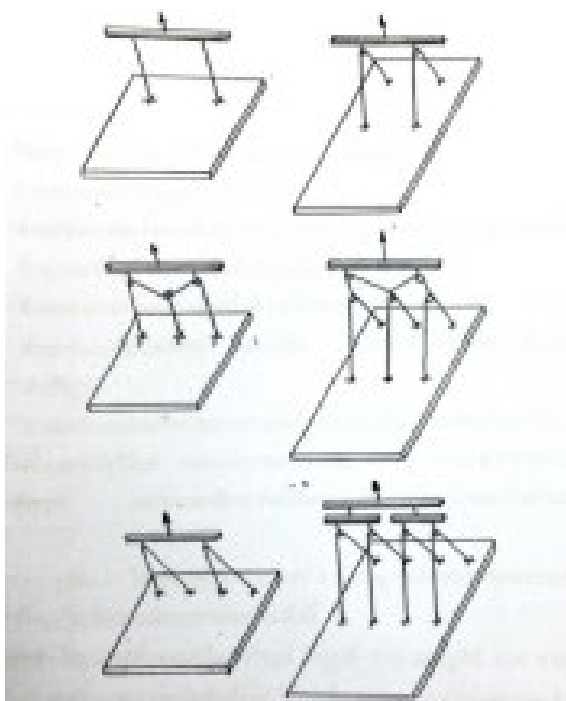
### ตารางที่ 2.1 น้ำหนักบรรทุกคงที่

ที่มา : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, 2562

ชนิดของวัสดุ	น้ำหนักบรรทุก	หน่วย
คอนกรีตล้วน	2,300	กก./ลบ.ม.
คอนกรีตมวลเบา	960-1,280	กก./ลบ.ม.
คอนกรีตเสริมเหล็กร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก	2,400	กก./ลบ.ม.
คอนกรีตเสริมเหล็กร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก	2,600	กก./ลบ.ม.
คอนกรีตเสริมเหล็กร้อยละ 6 โดยน้ำหนัก	2,800	กก./ลบ.ม.
น้ำ	1,000	กก./ลบ.ม.
ไม้อัด	528	กก./ลบ.ม.
หินธรรมชาติ	1,600-1,800	กก./ลบ.ม.
เหล็ก	7,850	กก./ลบ.ม.

## 2.2.4 การยกแผ่นผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ศักดา ทองห้วน (2557) อ้างถึง American Concrete Institute (1992) ได้ให้หลักการยกชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปให้สมดุลโดยพิจารณาตำแหน่งหุยกตามแบบผลิต แล้วคล้อยสายสลึงตามจุดหุยกที่ชิ้นส่วนสำเร็จรูปจริง เมื่อเครนทำการยกชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปแล้วต้องอยู่ในสภาวะที่สมดุล เพื่อที่ขณะยกชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปลงบริเวณขอบจะได้ไม่กระแทกเสียหายหรือหล่นลงมาขณะยกทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตของช่างได้ ดังรูปที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 การยกแผ่นผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ที่มา : American concrete Institute (1992)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า กระบวนการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ขั้นตอนหนึ่งสำหรับงานก่อสร้างโดยใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูป เนื่องจากชิ้นส่วนสำเร็จรูปส่วนใหญ่ถูกผลิตจากโรงงาน เป้าหมายของการผลิตคือการควบคุมการผลิตให้ได้ชิ้นส่วนที่มีความถูกต้องแม่นยำ มีคุณภาพ และความมั่นคงแข็งแรง ตามที่วิศวกรได้ออกแบบไว้ มีการผลิตตามลำดับและทันต่อความต้องการในการติดตั้ง โดยองค์ประกอบของความสำเร็จในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปมาจากหลายส่วน เช่น ส่วนของแบบผลิตต้องมีความละเอียดถูกต้อง และง่ายต่อการทำงาน และสุดท้ายในส่วนของผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการทำงาน รักษาคุณภาพงานผลิตอย่างสม่ำเสมอ

## 2.3 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี

### 2.3.1 ปรัชญา แนวคิด ทฤษฎีด้านเทคโนโลยี

พจนานุกรมฉบับ ราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๔ ได้ให้ความหมายไว้ว่า วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติอุตสาหกรรม

รัชานุพรรณ คำสิงห์ศรี (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่า “เทคโนโลยี” หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยทำงาน และการแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น วัสดุ, เครื่องมือ, อุปกรณ์, เครื่องจักร หรือสิ่งของที่จับต้องไม่ได้ เช่น กระบวนการต่าง ๆ

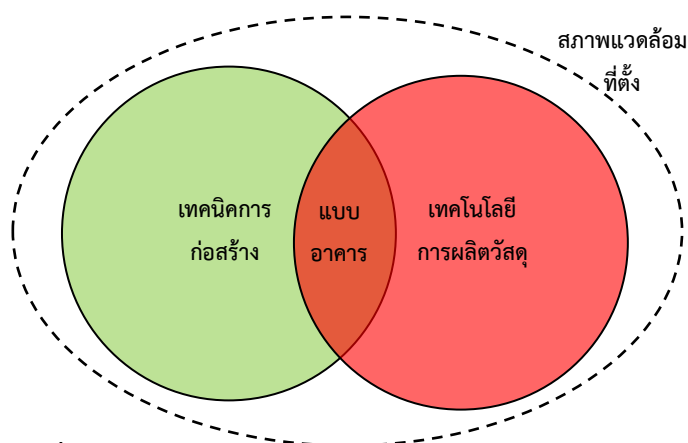
รัชานุพรรณ คำสิงห์ศรี (2554) อ้างถึง ทรงเกียรติ เที้ยธิทรัพย์ (2549) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า “เทคโนโลยี” คือการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในทางปฏิบัติให้เกิดประโยชน์กับมนุษย์ทั้งทางรายการและจิตใจ

อาานนท์ ระฆังสมบุรณ์ (2561) อ้างถึง สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541) วิธีการอย่างมีระบบในการวางแผน มีการประเมินอย่างเป็นระบบระเบียบทั้งทางด้านเครื่องมือ ทรัพยากรมนุษย์ และปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างมนุษย์กับเครื่องมือ เพื่อประสิทธิภาพยิ่งขึ้นโดยในความหมายนี้ เทคโนโลยีการศึกษาใช้การวิเคราะห์ระบบเป็นเครื่องมือในการดำเนินงาน

ประกอบ ระกิติ (2532) อ้างถึง ดร.อาณัติ อาภาภิรมณ์ และ ดร.ธวัชชัย แสงสิงแก้ว ให้ความหมายไว้ว่า “เทคโนโลยี” คือ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้เพื่อการพัฒนา

### 2.3.2 เทคโนโลยีการก่อสร้าง

ทรงเกียรติ เที้ยธิทรัพย์ (2549) ได้ให้ความหมายของคำว่า “เทคโนโลยีการก่อสร้าง” ไว้ว่า การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใช้ในการก่อสร้าง ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 2 ส่วน คือ เทคนิคการผลิต และเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การรวมเทคนิคการก่อสร้างและเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ

ที่มา : ตามข้อสรุป (ทรงเกียรติ เที้ยธิทรัพย์, 2549)

### 2.3.3 เทคนิคการก่อสร้าง

**ทรงเกียรติ เทียรติทรัพย์ (2549)** ได้กล่าวไว้ว่า เทคนิคการก่อสร้างเป็นวิธีการใช้ทักษะเฉพาะบุคคลทำการก่อสร้างอย่างมีศิลปะ โดยใช้ความรู้ ความชำนาญ ในการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ตัด แต่ง ประกอบ ผสม วัสดุก่อสร้างที่ได้จากเทคโนโลยีต่าง ๆ อย่างถูกต้องตามหลักวิชาช่าง หรือภูมิปัญญาที่ได้รับการถ่ายทอดมา ให้งานก่อสร้างสัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งระดับเทคนิคการก่อสร้างสามารถแบ่งตามระดับของเทคโนโลยี ได้ 4 ระดับ โดยคำนึงถึงความรู้ และการใช้ทักษะของแรงงานในการใช้เครื่องมือเป็นสำคัญ ดังนี้

2.3.3.1 เทคนิคการก่อสร้างระดับต่ำ (Traditional or Low Construction Technique) เป็นการใช้เครื่องมือง่ายๆ สามารถหาได้ทั่วไป เช่น ค้อน สิว มีด เป็นต้นหรือใช้เครื่องมืออื่นแทนกันได้ ไม่ต้องฝึกฝนนาน สามารถใช้แรงงานทดแทนกันได้

2.3.3.2 เทคนิคการก่อสร้างระดับกลาง (Intermediate Construction Technique) เป็นการใช้เครื่องมือง่าย ๆ เช่น ค้อน สิว มีด แต่มีกระบวนการใช้เครื่องมือที่สลับซับซ้อนกว่าระดับต่ำ อาศัยทักษะในการใช้เครื่องมือและความชำนาญในการก่อสร้าง เครื่องมือหรือเครื่องจักรบางชนิดใช้ทดแทนกันได้ แรงงานต้องได้รับการถ่ายทอดเทคนิควิธี

2.3.3.3 เทคนิคการก่อสร้างระดับสูง (High Construction Technique) เป็นการใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรที่ซับซ้อน ประหยัดแรงงานและได้งานที่มีคุณภาพดี ใช้ทักษะในการใช้เครื่องมือและความชำนาญในกระบวนการไม่สามารถใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรทดแทนกันได้ แรงงานที่มาทดแทนต้องได้รับการถ่ายทอดเทคนิควิธีอย่างมีแบบแผน

2.3.3.4 เทคนิคการก่อสร้างระดับก้าวหน้า (Future Construction Technique) เป็นการใช้เครื่องจักรทำงานแทนแรงงานคน ทำให้ประหยัดแรงงาน ได้งานที่มีคุณภาพดีตรงตามการออกแบบเกือบทุกประการใช้การออกแบบกระบวนการและการตั้งแผนงานให้กับเครื่องจักร





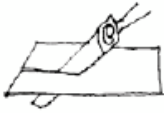
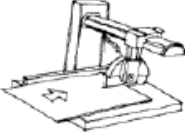



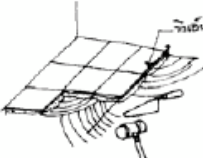


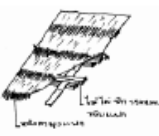
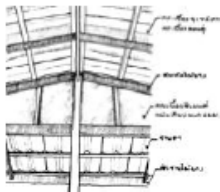

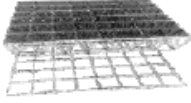
ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบองค์ประกอบของเทคนิคการก่อสร้างในระดับต่าง ๆ

ที่มา : ตามข้อสรุป (ทรงเกียรติ เทียอิทรัพย์, 2549)

องค์ประกอบ ระดับ	แรงงานใน การผลิต	เครื่องมือ ในการผลิต	การใช้เครื่องมือ ในการผลิต	การถ่ายทอด วิธีการ ก่อสร้าง	ตัวอย่างเทคนิค
1. เทคโนโลยีการ ก่อสร้างระดับพื้นบ้าน หรือระดับต่ำ (Traditional or Low Material Technique)	ไม่ต้องการ ฝึกฝนที่ต้องใช้ เวลานาน	มีด,สิ่ว,ค้อน	ใช้เครื่องมือ ทดแทนกันได้ทุก กระบวนการ	ลอกเลียนทำ ตามอย่าง Copying/ Operating	- กรรมกรแบกหาม - การทาสีอาคาร - การผูกมัดด้วย เชือกสลวด
2. เทคโนโลยีการ ก่อสร้างระดับกลาง (Intermediate Material Technique)	แรงงานที่มา ทดแทนต้อง ได้รับการ ถ่ายทอด เทคนิควิธี	มีด, สิ่ว, ค้อน เลื่อยวงเดือน, สว่านไฟฟ้า	เรียนรู้ง่ายแต่มี ขั้นตอนใช้เครื่องมือ ทดแทนกันได้บ้าง แล้วแต่กรณี	ดัดแปลง- ปรับปรุง Adapting/ Modifying	- การผสมคอนกรีต - การผสมสีทา อาคาร - การตั้งแบบหล่อ คอนกรีต
3. เทคโนโลยีการ ก่อสร้างระดับสูง (High Material Technique)	แรงงานที่มา ทดแทนต้อง ได้รับการ ถ่ายทอด เทคนิควิธี อย่างมี แบบแผน	เครื่องเชื่อม โลหะ, เครื่อง ตัดด้วย แสง เลเซอร์	ต้องมีการเรียนรู้ อย่างมีระบบ , เครื่องมือที่ซับซ้อน ไม่สามารถทดแทน เครื่องมือได้	ค้นคว้า สร้างสรรค์ Innovating	- การเทคอนกรีต อัดแรง - การทำติดตั้ง กระจกเคอร์ เทนวอลล์ - การเชื่อมโลหะ ตามมาตรฐาน
4. เทคโนโลยีการ ก่อสร้างระดับก้าวหน้า (Future Material Technique)	ใช้เครื่องจักร แทนแรงงาน คน ต้องเรียนรู้ อย่างมีระบบ	เครื่องจักรที่ ควบคุมด้วย ระบบ Computer	ต้องเรียนรู้ต้องมี ระบบและมี มาตรฐานสูง ไม่สามารถทดแทน เครื่องมือได้	วิจัยสร้างสรรค์ Creating	- การควบคุมระบบ การผลิตชิ้นส่วน อาคารสำเร็จรูปด้วย เครื่องจักร

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างระดับการใช้เทคนิคก่อสร้างในกรณีต่าง ๆ

ที่มา : ตามข้อสรุป (ทรงเกียรติ เทียอิทธิพรย์, 2549)

เทคนิคการก่อสร้าง	ระดับล่าง	ระดับกลาง	ระดับสูง	ระดับก้าวหน้า
1. การวัด				
	การวัดระยะด้วยร่างกาย คีบ สอก	การวัดระยะด้วยเครื่องมือที่ระบุหน่วยวัด เช่น ตลับเมตร	การวัดด้วยเครื่องมือกล้องท้อโคไลท์	การวัดระยะด้วยระบบดาวเทียม
2. การตัด				
	การตัดด้วยเลื่อย มีด	การตัดด้วยเลื่อยไฟฟ้า	การตัดด้วยเครื่องตัดอัตโนมัติ	การตัดด้วยเครื่องเลเซอร์
3. การปูกระเบื้อง				
	การปูด้วยซีเมนต์	การปูด้วยกาวซีเมนต์และจับระดับ	การปูกระเบื้องกับโครงเคร่าเหล็ก	การปูกระเบื้องในการก่อสร้างชิ้นส่วนสำเร็จรูป
4. การมุงหลังคา				
	การมุงหลังคาด้วยการมัด ผูก	การมุงหลังคาด้วยการตอกตัด เจาะ	การมุงหลังคาด้วยการใช้แผ่นยางกันซึม เชื่อมและยึดด้วยกาวหรือโลหะ	การมุงหลังคาด้วยวิธีพิเศษ เช่น การมุงหลังคากระจกใน โครงสร้าง Space Frame

### 2.3.4 เทคโนโลยีการผลิตวัสดุ

**ทรงเกียรติ เที้ยสิทธิ์พย์ (2549)** ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อพิจารณาระดับของเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ สามารถแบ่งได้ 4 ระดับ (อ้าง เปรมปรีดี : 2530) ตามสถานการณ์เทคโนโลยีการผลิตวัสดุในโลกปัจจุบันได้ดังนี้

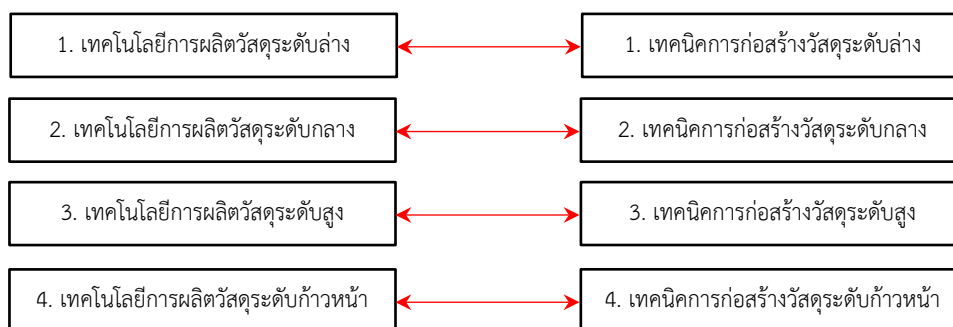
2.3.4.1 เทคโนโลยีการผลิตวัสดุระดับต่ำ (Traditional or Low Material Technology) เป็นการจับวัสดุก่อสร้างจากทรัพยากรธรรมชาติ โดยนำวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้งานดัดแปลงแปรรูปเป็นวัสดุก่อสร้างด้วยกรรมวิธีง่ายๆ โดยใช้แรงงานคนและเครื่องมือที่ไม่ซับซ้อนสามารถถ่ายทอดเทคนิคการผลิตในระดับการลอกเลียนหรือทำตามอย่างได้

2.3.4.2 เทคโนโลยีการผลิตวัสดุระดับกลาง (Intermediate Material Technology) เป็นการนำวัตถุดิบจากธรรมชาติมาเข้ากระบวนการแปรรูป โดยใช้เครื่องมือที่ต้องอาศัยทักษะและความชำนาญหรือใช้เครื่องจักรที่ใช้ร่วมกับแรงงานคน

2.3.4.3 เทคโนโลยีการผลิตวัสดุระดับสูง (High Material Technology) เป็นการนำวัตถุดิบจากธรรมชาติมาสังเคราะห์ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง โดยการผลิตต้องใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพ ส่วนใหญ่มีแรงงานคนควบคุมเครื่องจักร

2.3.4.4 เทคโนโลยีการผลิตวัสดุระดับก้าวหน้า (Future Material Technology) เป็นการนำวัตถุดิบจากธรรมชาติมาเข้ากระบวนการสังเคราะห์ทางอนุภาคเพื่อเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเดิมให้ดีขึ้นใช้การวิจัยคิดค้นในหลายๆ ด้าน และต้องพึ่งพาเทคโนโลยีสมัยใหม่

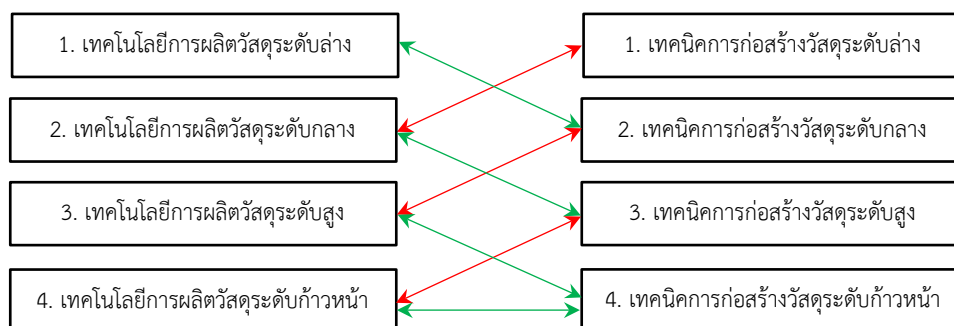
**ทรงเกียรติ เที้ยสิทธิ์พย์ (2549) อ้างถึง อ้าง เปรมปรีดี** การก้าวข้ามขั้นของผู้ใช้เครื่องมือ ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะทำให้เกิดปัญหาในการใช้งาน เช่น ให้คนที่มีการศึกษาระดับประถมไปใช้เทคโนโลยีระดับสูง ทำให้เกิดความสับสน แต่ในทางกลับกันการให้ผู้มีการศึกษาสูงไปใช้เทคโนโลยีระดับล่างจะเกิดปัญหาในกรณีเดียวกัน มี Factor ถอดถอยที่ 0.2 แต่ปัญหานี้แก้โดยการให้ความรู้ และหมั่นฝึกฝน และทางที่ดีที่สุดเป็นการใช้คน เครื่องมือ ให้ถูกกับเทคโนโลยีนั้น ๆ



**แผนภูมิที่ 2.4** กรอบแนวคิดการใช้เทคโนโลยีการผลิตวัสดุตามระดับเทคนิคการก่อสร้าง

ที่มา : ตามข้อสรุป (ทรงเกียรติ เที้ยสิทธิ์พย์, 2549)

จากแผนภูมิที่ 2.4 เมื่อพิจารณาถึงเทคโนโลยีการก่อสร้าง การใช้เทคนิคการก่อสร้างตรงกันระดับเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ ทำให้มีประสิทธิภาพของงานก่อสร้างสำเร็จด้วยกระบวนการในระดัเดียวกัน ทำให้ประหยัดเวลา การบริหารจัดการ สามารถประมาณการค่าก่อสร้างและคาดการณ์ผลลัพธ์ได้ แต่ในขณะที่การก้าวข้ามขั้นของเทคนิคการก่อสร้างกับระดับเทคโนโลยีการผลิตวัสดุสามารถข้ามได้ในระดับและลดในระดับที่ไม่เกินหนึ่งระดับ ดังแผนภูมิที่ 2.5



**แผนภูมิที่ 2.5** การใช้เทคโนโลยีการผลิตวัสดุก่อสร้างก้าวข้ามระดับของเทคนิคการก่อสร้าง  
ที่มา : ตามข้อสรุป (ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์, 2549)

### 2.3.5 ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการก่อสร้างของช่าง

**ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์ (2549)** ได้กล่าวไว้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการก่อสร้างของช่าง ประกอบด้วย 5 ปัจจัยที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

#### 2.3.5.1 ปัจจัยทางด้านความชอบส่วนตัว

เป็นปัจจัยภายในที่เกิดจากตัวของช่างก่อสร้างเอง ช่างก่อสร้างที่มีความชอบเกี่ยวกับการก่อสร้าง และยึดอาชีพช่างก่อสร้างเป็นหลัก จะสามารถประกอบอาชีพช่างก่อสร้างได้ดี และพัฒนาระดับเทคนิคการก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว

#### 2.3.5.2 ปัจจัยทางด้านครอบครัว

เป็นปัจจัยภายในที่เกิดจากตัวของช่างก่อสร้าง ช่างก่อสร้างที่มีครอบครัวเป็นช่างก่อสร้างอยู่แล้วจะได้รับการฝึกฝนและให้ความรู้เกี่ยวกับการก่อสร้างตั้งแต่วัยเด็ก ทำให้มีระดับเทคนิคการก่อสร้างสูงกว่าช่างก่อสร้างรายอื่น และมีแรงจูงใจในการสืบทอดอาชีพช่างก่อสร้างได้มาก

#### 2.3.5.3 ปัจจัยทางการศึกษา

เป็นปัจจัยภายในที่เกิดจากตัวของช่างก่อสร้าง ช่างก่อสร้างที่มีการศึกษาสูง เช่น การศึกษาจบระดับปริญญาตรี เป็นต้น จะมีระดับเทคนิคการก่อสร้างระดับสูงกว่าช่างก่อสร้างที่มีการศึกษาที่ต่ำกว่า เช่น จบการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เป็นต้น

#### 2.3.5.4 ปัจจัยทางด้านอาชีพ

เป็นปัจจัยภายในที่เกิดจากตัวของช่างก่อสร้าง ที่ได้รับอิทธิพลจากเศรษฐกิจของครอบครัวซึ่งเป็นปัจจัยภายนอก รายได้ที่เหมาะสมเป็นแรงจูงใจในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง ประกอบกับค่าแรงของช่างก่อสร้างที่สูงขึ้นตามระดับการใช้เทคนิค ทำให้ช่างก่อสร้างต้องพัฒนาเทคนิคการก่อสร้างของตัวเองอยู่เสมอเพื่อให้ได้ค่าแรงที่สูงขึ้น

#### 2.3.5.5 ปัจจัยทางด้านสังคมและวัฒนธรรม

เป็นปัจจัยภายนอก การยอมรับของสังคมต่อการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเข้ามาประกอบอาชีพช่างก่อสร้างและพัฒนาในระดับเทคนิคการก่อสร้างของช่างก่อสร้าง

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า เทคโนโลยีมีการแบ่งระดับของเทคนิคการก่อสร้างโดยใช้ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่าง และความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการแบ่งระดับ ดังนี้ ระดับล่าง, ระดับกลาง, ระดับสูง, ระดับก้าวหน้า โดยข้อสรุปเหล่านี้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่างต่อไป

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**ทรงเกียรติ เที้ยรทรัพย์ (2549)** เทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารพักอาศัยที่เหมาะสม สำหรับพื้นที่ปากแม่น้ำเจ้าพระยา ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารพักอาศัย ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารพักอาศัย วิเคราะห์และสรุป เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการก่อสร้างอาคารพักอาศัย และเสนอแนะแนวทางการใช้เทคโนโลยี การก่อสร้างอาคารที่เหมาะสมในการออกแบบอาคารพักอาศัย สำหรับพื้นที่ปากแม่น้ำเจ้าพระยา

ผู้วิจัยศึกษาพบว่า เทคโนโลยีการก่อสร้างองค์สามารถ แบ่งได้ 2 ส่วน คือ เทคนิคการก่อสร้างและเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ โดยมีระดับการใช้เครื่อง และช่างเป็นปัจจัยสำคัญ องค์ประกอบของเทคโนโลยีสามารถแบ่ง ได้เป็น 2 ส่วน (1) คือองค์ประกอบรูปธรรม เป็นผลผลิตจากความคิดทางวิทยาศาสตร์สามารถ จับต้องได้สามารถนำไปใช้งานได้ทันที เช่น เครื่องมือ เครื่องจักร อาวุธ โรงงานรวมเรียกว่า (Hardware) และมนุษย์ (Peopleware) (2) คือองค์ประกอบนามธรรม เป็นการประยุกต์ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ประโยชน์ เป็นสิ่งที่มองไม่เห็นและจับต้องได้ยาก สามารถแบ่งเป็น ความรู้ กระบวนการวิธีการหรือกลไกการทำงาน เรียกว่า (Software) และ การจัดการวางแผนวิธีการ (Management Wear)

**ภัทรารุช ศรีคุ้มเก่า (2557)** การถ่ายทอดเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมไทยประเพณีของช่างในบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างไทย กรณีศึกษา อาคารนวัตกรมเฉลิมพระเกียรติ รัชกาลที่ ๔ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, บริษัท ส.บุญมีฤทธิ์ วิศวกรรม จำกัด ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาระดับของช่างก่อสร้างที่เกิดจากจากการเปลี่ยนแปลงระดับของเครื่องมือ

และระดับการถ่ายทอดของช่างก่อสร้างในงานด้านสถาปัตยกรรมรูปแบบไทยประเพณี โดยใช้วัสดุที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ผู้วิจัยศึกษาพบว่า ช่างก่อสร้างในบริษัท ส.บุญมีฤทธิ์ วิศวกรรม จำกัด สามารถแบ่งระดับช่างได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ช่างระดับล่าง ช่างระดับกลาง และช่างระดับสูง โดยวิเคราะห์สรุปจากระดับของการใช้เครื่องมือและการถ่ายทอดที่แตกต่างกันพบว่า ช่างระดับล่างมีร้อยละ 40 ช่างระดับกลางร้อยละ 40 และช่างระดับสูงร้อยละ 20 สัดส่วนที่ต่างกันเนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้างระดับล่างง่ายต่อเรียนรู้และใช้งานหรือสามารถหาทดแทนได้ เครื่องมือระดับกลางเป็นเครื่องมือที่ต้องศึกษาเบื้องต้นแต่ยังไม่ซับซ้อนมาก และเครื่องมือระดับสูงจำเป็นต้องมีการอบรมก่อนการใช้งานและเครื่องมือเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ซับซ้อน เมื่อพิจารณาการปฏิบัติงานกับระดับการถ่ายทอดของช่างพบว่าช่างระดับล่างจะทำงานเฉพาะที่หัวหน้างานสั่งเท่านั้น ช่างระดับกลางสามารถแก้ไขปัญหาและเสนอแนะเกี่ยวกับเทคนิคการก่อสร้างได้และช่างในระดับสูงจะเป็นผู้วางแผนแก้ปัญหาและควบคุมงาน

**รัชณุพรรณ คำสิงห์ศรี (2554)** เทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในภาคเอกชน ผู้วิจัยศึกษาถึงองค์ประกอบของเทคโนโลยี ร่วมกับ การก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปรวมถึงพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปและปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในบริษัทผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์ของประเทศไทย

ผู้วิจัยศึกษาพบว่า เครื่องมือ (Hardware) จะส่งผลต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปในแต่ละบริษัทมากกว่าองค์ประกอบอื่น ๆ และมีปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการขององค์ประกอบเทคโนโลยีดังนี้ (1) เทคโนโลยีการก่อสร้างและระบบการก่อสร้างที่ใช้ (2) การเข้าสู่ระบบการก่อสร้างแบบอุตสาหกรรม (3) เศรษฐกิจและการเงิน (4) รูปแบบการดำเนินธุรกิจ (5) การเลือกใช้เทคโนโลยีของผู้บริหาร (6) ศักยภาพของเครื่องมือในการผลิต (7) ศักยภาพของเครื่องมือในการขนส่ง (8) ปริมาณการก่อสร้างและยอดขาย หากมีการศึกษาต่อในเชิงลึกจะทำให้พบปัจจัยๆ ต่างมากขึ้น และสามารถนำปัจจัยเหล่านี้ไปทดสอบในลำดับต่อไป

**ศศิวิมล วิวิชานนท์ (2553)** การลดข้อบกพร่องในการผลิตแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริง และลดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป โดยการระดมสมอง กราฟ แผนภาพพาเรโต แผนภาพแสดงเหตุและผล เทคนิคการวิเคราะห์ความล้มเหลวและผลกระทบ แผนผังต้นไม้ แผนภูมิควบคุม และดำเนินตามแนวทาง DMAIC ของซิกซ์ ซิกมา โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยประกอบด้วย 5 ระยะ ได้แก่ (1) ระยะกำหนดปัญหา ได้การเลือกปัญหาข้อบกพร่องได้ 7 ข้อ คือ Block out เอียง, Block out บิ่นแตก, ความยาวชิ้นงานไม่ได้ขนาด, ผิวหน้าด้านขัดมันไม่เรียบ, Key joint บิ่นแตก, ท่อ Sleeve และ Quick Tapping ไม่ตรงตำแหน่ง (2) ระยะการวัดปัญหา ได้ทำการวัดส่วนชิ้นงานเสีย และจำนวนข้อบกพร่องต่อหน่วยซึ่ง

ทั้ง 7 ข้อบกพร่องมีแนวโน้มเพิ่มสูงในช่วงก่อนปรับปรุง (3) ระยะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาพบว่าสาเหตุหลักมาจากขาดการฝึกอบรมของช่าง อุปกรณ์จับยึดเสื่อมสภาพ วิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสม อุปกรณ์ผลิตไม่สะอาดชำรุด (4) ระยะการปรับปรุงปัญหา ได้ดำเนินการปรับปรุงสาเหตุของปัญหา โดยการจัดทีมฝึกอบรมพนักงานผลิต ออกแบบวิธีการทำงานที่ถูกต้อง จัดหาอุปกรณ์จับยึดใหม่ จัดทำแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักร การติดตั้งเครื่องขัดแบบครบ (5) ระยะการควบคุมปัญหาได้ทำการติดตามและควบคุมกระบวนการโดยแผนภูมิควบคุมและประเมินผลหลังการปรับปรุง

จากผลการปรับปรุงคุณภาพของงานวิจัย พบว่าทุกข้อบกพร่องที่ศึกษามีสัดส่วนชิ้นงานเสียและจำนวนข้อบกพร่องต่อหน่วยของแต่ละลักษณะข้อบกพร่องลดลง ทำให้สัดส่วนชิ้นงานเสียรวมเฉลี่ยของโรงงานกรณีศึกษา (PCF3) ลดลงจาก 48.16% เป็น 28.87% โรงงาน PCF1 สัดส่วนชิ้นงานเสียรวมเฉลี่ยลดลงจาก 32.90% เป็น 12.30% และโรงงาน PCF4 สัดส่วนชิ้นงานเสียรวมเฉลี่ยลดลงจาก 55.89% เป็น 15.45%

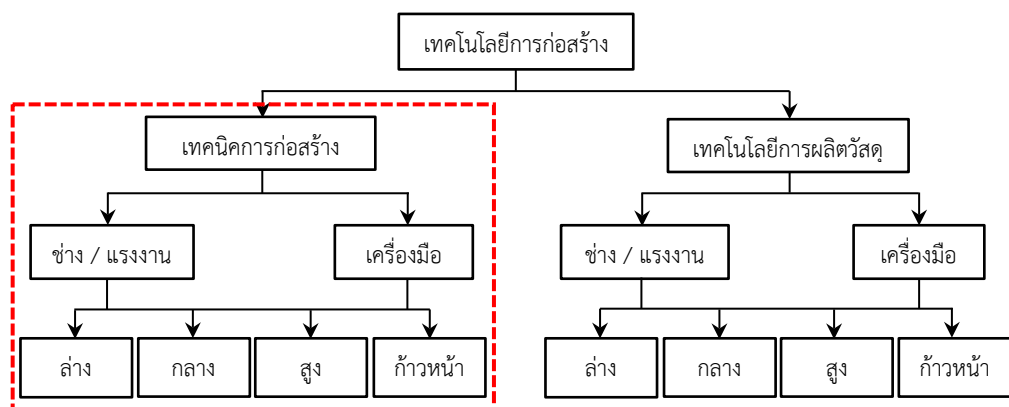
# บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงอธิบาย (Explanatory Research) ที่ดำเนินการศึกษาเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง โดยมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับของเทคนิคการผลิตในเชิงเหตุและผล ทั้งนี้ในการพิจารณาอยู่บนพื้นฐานของการนำตัวแปรเชิงทฤษฎีที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมมาสู่ตัวแปรเชิงปฏิบัติการ เพื่อใช้ในการสร้างเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลจากการสำรวจ แล้วจึงนำมาวิเคราะห์สรุปผล เพื่อนำมาพิสูจน์สมมุติฐานของการวิจัย โดยมีกรอบแนวคิดและแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานในรายละเอียดระเบียบวิธีวิจัยได้ดังนี้

### 3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

ในการดำเนินการวิจัยเป็นการศึกษาเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง ซึ่งจะอธิบายให้เห็นในรายละเอียดขั้นตอน และวิธีการ โดยการศึกษาเครื่องมือช่าง วิธีการใช้เครื่องมือของช่าง ความสามารถในการใช้เครื่องมือช่าง โดยพิจารณาจากกระบวนการขั้นตอนในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปจะประกอบด้วย 7 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้ (1) ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน (2) ขั้นตอนการประกอบแบบหล่อ (3) ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม (4) ขั้นตอนการเทคอนกรีต (5) ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต (6) ขั้นตอนการถอดแบบ (7) ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ เป็นต้น



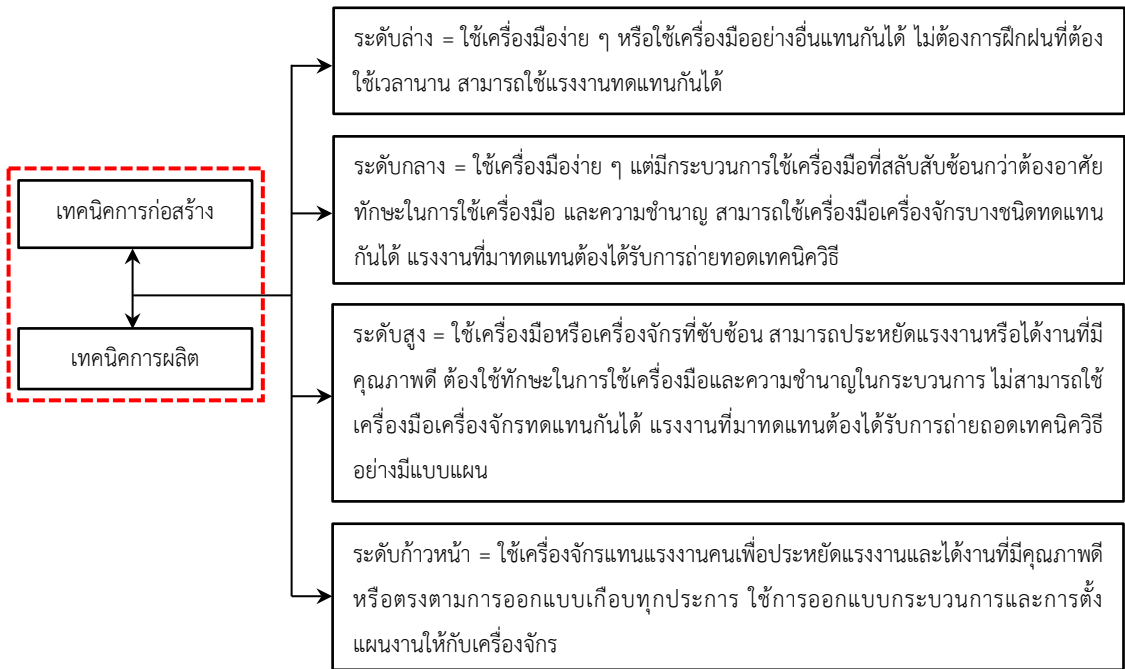
แผนภูมิที่ 3.1 การจำแนกเทคโนโลยีการก่อสร้างและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ที่มา : ตามข้อสรุป (ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์, 2549)

จากแผนภูมิที่ 3.1 แสดงองค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างโดยจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ (1) เทคนิคการก่อสร้าง คือ การนำเอาวัสดุมาใช้ทำการก่อสร้าง ซึ่งสามารถจำแนกในชั้นย่อยนี้

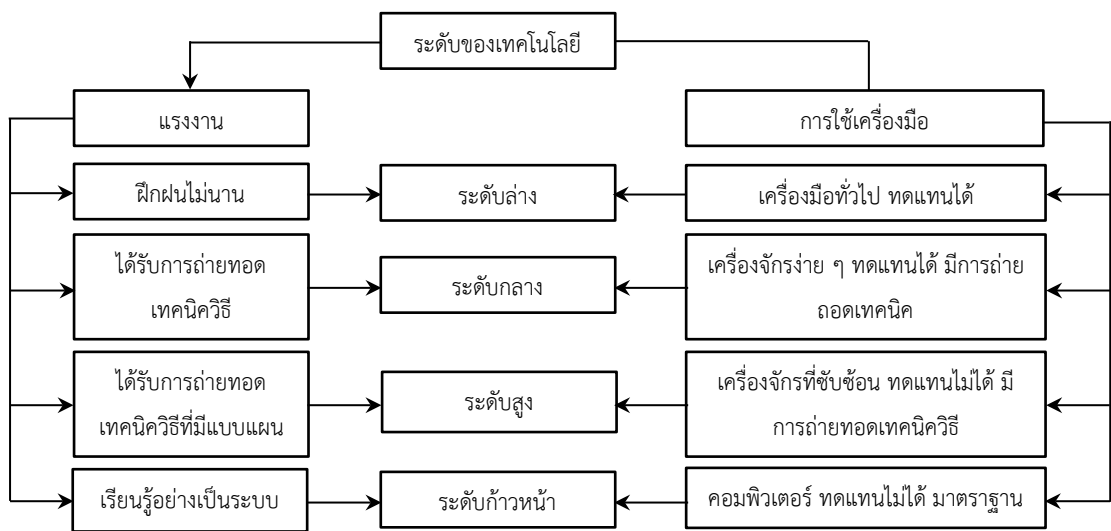
ออกมาอีกเป็นชนิดเครื่องมือ และทักษะของการใช้เครื่องมือ (2) เทคโนโลยีการผลิตวัสดุ คือ กระบวนการนำวัตถุดิบมาแปรรูปเป็นวัสดุก่อสร้าง

การจำแนกองค์ประกอบของเทคโนโลยีการก่อสร้างตามกรอบแนวคิดนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา เฉพาะเทคนิคการก่อสร้างเป็นหลัก ซึ่งเครื่องมือที่ใช้จึงมีความแตกต่างกันตามระดับการใช้งานตาม ลักษณะการดำเนินการ ดังนั้นแรงงานหรือช่างจึงมีระดับของความสามารถในการใช้เครื่องมือที่ แตกต่างกัน จึงต้องอาศัยการเรียนรู้จากประสบการณ์ และผ่านการอบรมถ่ายทอด



แผนภูมิที่ 3.2 ความหมายของระดับเทคนิคการผลิต

ที่มา : ตามข้อสรุป (ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์, 2549)



แผนภูมิที่ 3.3 ความสัมพันธ์ระดับของแรงงาน และการใช้เครื่องมือ

ที่มา : ผู้วิจัย

## 3.2 กระบวนการวิจัย

### 3.2.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

#### 3.2.1.1 ข้อมูลทฤษฎี

ศึกษาจากหนังสือทฤษฎีต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทำให้ทราบถึงข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวกับด้านระบบการก่อสร้างอุตสาหกรรม, กระบวนการขั้นตอนในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป, เทคโนโลยีการก่อสร้าง, ระดับของเทคโนโลยี, เทคนิคการก่อสร้าง, เทคนิคการผลิต, ปัญหาและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในกระบวนการต่าง ๆ จากข้อมูลข้างต้นเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิต่อไป

#### 3.2.1.2 ข้อมูลปฐมภูมิ

การศึกษาได้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ สัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้องกับกรณีศึกษา และทำการลงพื้นที่ภาคสนาม ในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ.2562 ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2562 โดยเลือกศึกษาบริษัท ซี-โพส จำกัด เป็นกรณีศึกษา ทำการเก็บข้อมูลทั่วไป โดยการสำรวจและสัมภาษณ์รายละเอียด กระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป เครื่องมือช่าง ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่าง โดยนำข้อมูลที่นำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลทฤษฎี นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และทดสอบสมมุติฐานต่อไป โดยสร้างสมมุติฐานงานวิจัยจากกรอบแนวคิดที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ประกอบกับข้อมูลของพื้นที่ที่ศึกษาที่ได้จากข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทฤษฎี นำมาสร้างสมมุติฐานได้ดังปรากฏในบทที่ 1

### 3.2.2 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นลักษณะในการวิจัยเชิงเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนั้นลักษณะข้อมูลที่รวบรวมได้ จึงไม่ใช่ค่าตัวเลขที่สามารถวัดได้ชัดเจนเหมือนการทดลอง ข้อมูลที่รวบรวมได้นั้นจะอาศัยการตีความ และวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่ได้มีกฎหรือสูตรที่แน่นอนตายตัวเหมือนการวิจัยเชิงปริมาณ สำหรับการสร้างข้อมูลในการเก็บข้อมูลนั้น จะต้องอาศัยกรอบแนวคิดและสมมุติฐานกับตัวแปรที่ต้องการศึกษา ซึ่งจะทำการออกแบบและสร้างเครื่องมือได้ตรงกับประเด็นที่ต้องการจะวิเคราะห์ ภายหลังจากทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงลึก จึงต้องอาศัยการสำรวจรายละเอียดของกระบวนการในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป โดยสัมภาษณ์ช่างที่มีส่วนเกี่ยวข้องในส่วนของเครื่องมือช่าง และความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่าง เพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปจำแนกและวิเคราะห์เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปต่อไป โดยเครื่องมือที่ช่วยในการเก็บข้อมูลประกอบด้วย

3.2.2.1 แบบสำรวจ และสอบถามช่างในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

3.2.2.2 กล้องถ่ายรูปสำหรับบันทึกภาพถ่ายเพื่อใช้แสดงลักษณะ และกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

### 3.2.3 การกำหนดตัวอย่างในการสำรวจข้อมูล

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น และความสนใจของผู้วิจัยในด้านเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง โดยกลุ่มตัวอย่างข้อมูลที่จะทำการสำรวจและเก็บรวบรวมได้แก่ กระบวนการในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปตั้งแต่เริ่มกระบวนการ (1) ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน (2) ขั้นตอนการประกอบแบบหล่อ (3) ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม (4) ขั้นตอนการเทคอนกรีต (5) ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต (6) ขั้นตอนการถอดแบบ (7) ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ รวมไปถึงข้อมูลเครื่องมือช่างที่ใช้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ข้อมูลความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่าง โดยนำข้อมูลที่ได้รวบรวมไว้เหล่านี้ไปใช้วิเคราะห์ระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่างต่อไป

## 3.3 ขั้นตอนการสำรวจข้อมูลและวิธีการรวบรวมข้อมูล

การศึกษาโดยวิธีการสัมภาษณ์ประกอบกับการสำรวจและรวบรวมข้อมูล รวมไปถึงถ่ายภาพจากสถานที่จริงซึ่งจะแบ่งกลุ่มในการเก็บข้อมูลเป็น 2 กลุ่ม คือ

3.3.1 สถาปนิก และวิศวกร ผู้ออกแบบผนังคอนกรีตสำเร็จรูป เพื่อทราบถึงแนวคิด และเทคนิควิธีการต่าง ๆ ในการออกแบบ การแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับงานผลิต

3.3.2 ทีมงานช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป เพื่อศึกษาขั้นตอนการผลิตโดยละเอียด ตั้งแต่ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน จนถึง ขั้นตอนสุดท้ายการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ รวมทั้งสิ้น 7 ขั้นตอน ศึกษาเก็บข้อมูลเครื่องมือช่าง และความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่าง ดังตารางที่ 3.1

### ตารางที่ 3.1 การเก็บข้อมูลกระบวนการขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ที่มา : ผู้วิจัย

1. ขั้นตอนการทำความสะอาด (ระบุรายละเอียดทั้งสิ้น 7 ขั้นตอน)				
ลำดับ	รายละเอียดกระบวนการ	ภาพแสดงกระบวนการ	เครื่องมือที่ใช้	
			รายละเอียด	รูปภาพ

### 3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 วิเคราะห์ และจำแนกระดับของเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป แบ่งตามประเภทของเครื่องมือช่าง 11 ประเภท ดังตารางที่ 3.2 ทำการวิเคราะห์สรุประดับเครื่องมือช่างที่ใช้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป แบ่งตามประเภทของเครื่องมือ 11ประเภท และแยกตามขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอน ดังตารางที่ 3.3 และวิเคราะห์สรุประดับเทคนิคการใช้เครื่องมือช่างที่ใช้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป แบ่งตามประเภทของเครื่องมือช่าง 11 ประเภท ดังตารางที่ 3.4

#### ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์และจำแนกระดับของเครื่องมือช่างในการผลิตผนังคอนกรีต

สำเร็จรูป แบ่งตามประเภทของเครื่องมือช่าง

ที่มา : ผู้วิจัย

ประเภทเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	ภาพประกอบ	การใช้งาน	ใช้โดย	ระดับ
1. แยก จับ และยก					
2. ทำเครื่องหมาย					
3. วัดระยะและระดับ					
4. ตัดและเชื่อม					
5. แต่งผิว					
6. ตอก ฝัง และเจาะ					
7. สกัด					
8. ผูกและตัด					
9. ชันและยึด					
10. ทำความสะอาด					
11. สนับสนุนการทำงาน					

ตารางที่ 3.3 การสรุประดับเครื่องมือช่างที่ใช้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

แบ่งตามประเภทของเครื่องมือช่างโดยแยกตามขั้นตอนการผลิต

ที่มา : ผู้วิจัย

ระดับ	ประเภทเครื่องมือ	เครื่องมือช่างในขั้นตอนกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป						
		การทำความสะอาด และทาน้ำมัน	การประกอบแบบหล่อ	การติดตั้งวัสดุฝังและ วางโครงเหล็กเสริม	การเทคอนกรีต	การขัดผิวหน้า คอนกรีต	การถอดแบบหล่อ	การยกชิ้นงาน
	1. แบก จับ และยก							
	2. ทำเครื่องหมาย							
	3. วัดระยะและระดับ							
	4. ตัดและเชื่อม							
	5. แต่งผิว							
	6. ตอก จัด และเจาะ							
	7. สกัด							
	8. ผูกและตัด							
	9. ชันและยึด							
	10. ทำความสะอาด							
	11. สนับสนุนการทำงาน							

### ตารางที่ 3.4 ระดับเทคนิคการใช้เครื่องมือช่าง

ที่มา : ผู้วิจัย

ประเภทเครื่องมือช่าง	ชื่อเครื่องมือช่าง	เทคนิคการใช้เครื่องมือช่าง	ระดับการใช้เครื่องมือช่าง
1. แบก จับ และยก			
2. ทำเครื่องหมาย			
3. วัดระยะและระดับ			
4. ตัดและเชื่อม			
5. แต่งผิว			
6. ตอก จัด และเจาะ			
7. สกัด			
8. ผูกและตัด			
9. ขันและยึด			
10. ทำความสะอาด			
11. สนับสนุนการทำงาน			

3.4.2 วิเคราะห์ และจำแนกระดับของช่างในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปแยกตามขั้นตอน 7 ขั้นตอน ดังตารางที่ 3.5

### ตารางที่ 3.5 การวิเคราะห์และจำแนกระดับของช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป แยก

ตามขั้นตอนการผลิต

ที่มา : ผู้วิจัย

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือช่างในการทำ ความสะอาดและทาน้ำมัน (ระบุรายละเอียดทั้งสิ้น 7 ขั้นตอน)								
		ระดับล่าง			ระดับกลาง			ระดับสูง		

เครื่องมือช่าง

3.4.3 วิเคราะห์ระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปจากระดับเครื่องมือ และระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่าง โดยการวิเคราะห์ตามกระบวนการขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่จำแนกได้ในบทที่ 4

### 3.5 ขั้นตอนการสรุปผลและประเมินผล

3.5.1 สรุปกระบวนการขั้นตอนในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่างในบริษัท ซี-โพส จำกัด ตั้งแต่เริ่มกระบวนการผลิตจนถึงกระบวนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ แล้วเสร็จ

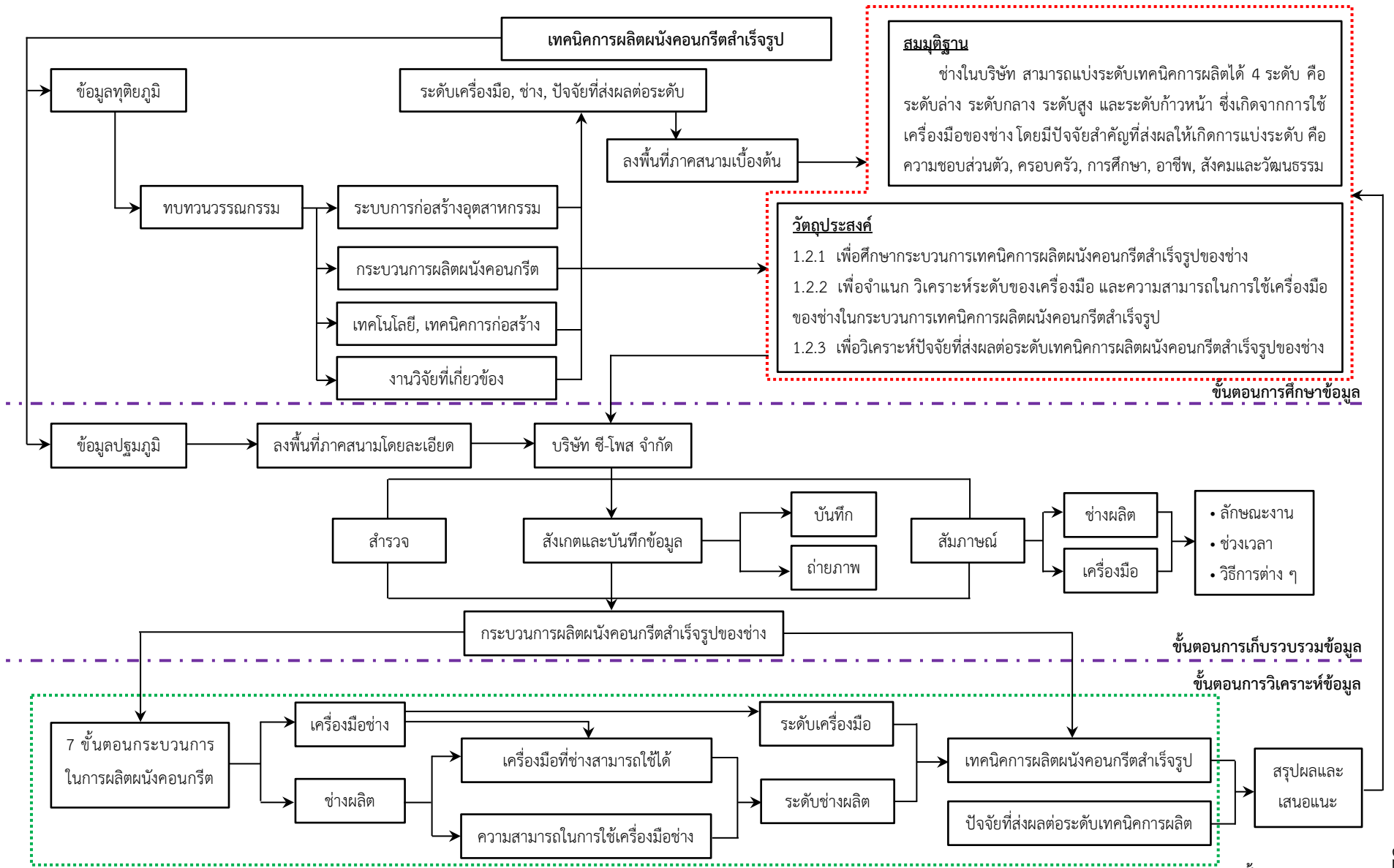
3.5.2 สรุปเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่างในบริษัท ซี-โพส จำกัด

3.5.3 สรุปปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่างในบริษัท ซี-โพส จำกัด

3.5.4 ข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่างในบริษัท ซี-โพส จำกัด เป็นการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปทำการสังเคราะห์ จากนั้นจึงได้มาซึ่งข้อสรุปผลตามวัตถุประสงค์ และสมมุติฐานที่กำหนดไว้ และข้อค้นพบที่เกิดขึ้น

### 3.6 แผนผังการดำเนินการวิจัย

สำหรับขั้นตอนในการวิจัยนี้มีขั้นตอนหลัก 2 ส่วน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นต้นและข้อมูลเชิงลึกโดยทั้ง 2 ขั้นตอนได้ ผ่านการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจากการทบทวนวรรณกรรม เพื่อให้มีพื้นฐานในการเก็บข้อมูล และกำหนดขอบเขตประเด็นที่ต้องการศึกษาตามกรอบแนวคิดเริ่มแรก และสมมุติฐาน จากนั้นเมื่อทำการการเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นต้นและเชิงลึกแล้วจะทำการแจกแจงข้อมูลผลการศึกษา และวิเคราะห์ ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เพื่อสรุปผล และข้อเสนอแนะในขั้นสุดท้าย โดยสามารถสรุปขั้นตอนการวิจัยทั้งหมดโดยละเอียดตามแผนภูมิที่ 3.4 ดังต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 3.4 แผนผังสรุปวิธีการดำเนินงานวิจัย

ที่มา : ผู้วิจัย

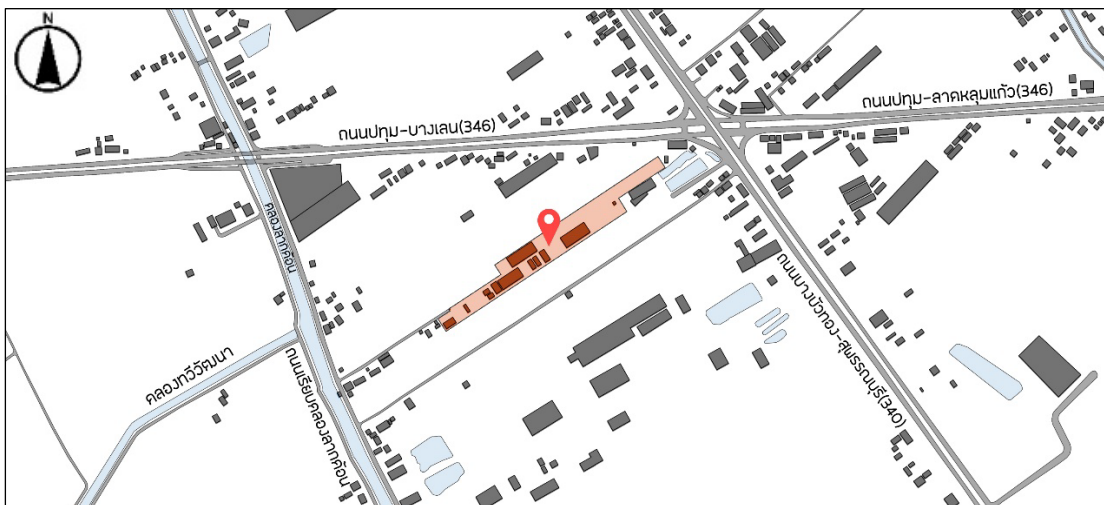
## บทที่ 4

# การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกรณีศึกษา

การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพล จำกัด ผู้วิจัยได้เข้าทำการสำรวจ สอบถาม สัมภาษณ์ จดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ศึกษาข้อมูลทั่วไปของบริษัท ข้อมูลช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป รายละเอียดกระบวนการในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปในแต่ละขั้นตอนพร้อมรายละเอียดเครื่องมือช่างที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 4.1 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท ซี-โพล จำกัด

บริษัท ซี-โพล จำกัด เริ่มก่อตั้งเมื่อปี 2537 ด้วยทุนจดทะเบียน 20 ล้านบาท โดยปัจจุบันมีทุนจดทะเบียนรวมทั้งหมด 80 ล้านบาท เป็นบริษัทออกแบบ ผลิต และติดตั้ง ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ภายนอกอาคาร (Precast Concrete Wall Panel) งานพื้น (Post-tension) สำนักงานใหญ่ซึ่งตั้งอยู่ที่ ถ.ติวานนท์ จ.นนทบุรี และมีโรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปในเนื้อที่ของตัวเองกว่า 20 ไร่ ตั้งอยู่ที่ 20/4 หมู่ 3 ซ.คลองลากค้อน ถ.ปทุมธานี-บางเลน ต.หน้าไม้ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี 12140 ดังภาพที่ 4.1 โรงงานบริษัท ซี-โพล จำกัด มีกำลังการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปต่อวันเฉลี่ยโดยประมาณ 600 ตารางเมตร หรือ 18,000 ตารางเมตร/เดือน และมีลานเก็บผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่สามารถจุได้ถึง 15,000 ตารางเมตร

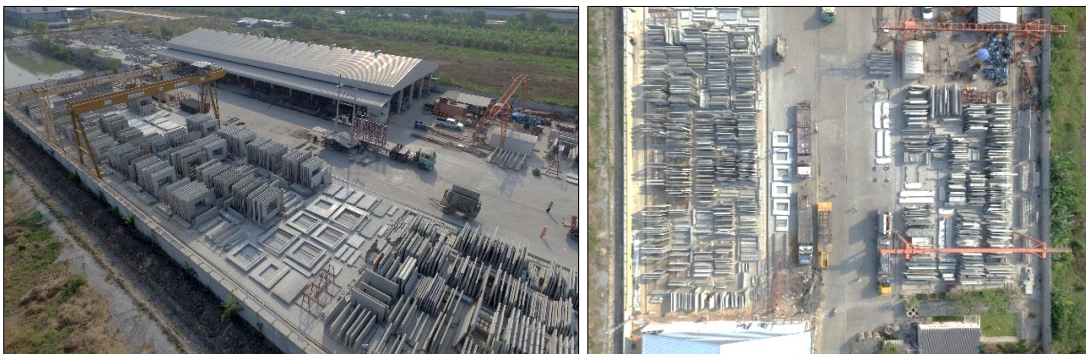


ภาพที่ 4.1 สถานที่ตั้งโรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพล และบริบทโดยรอบ

ที่มา : ผู้วิจัย



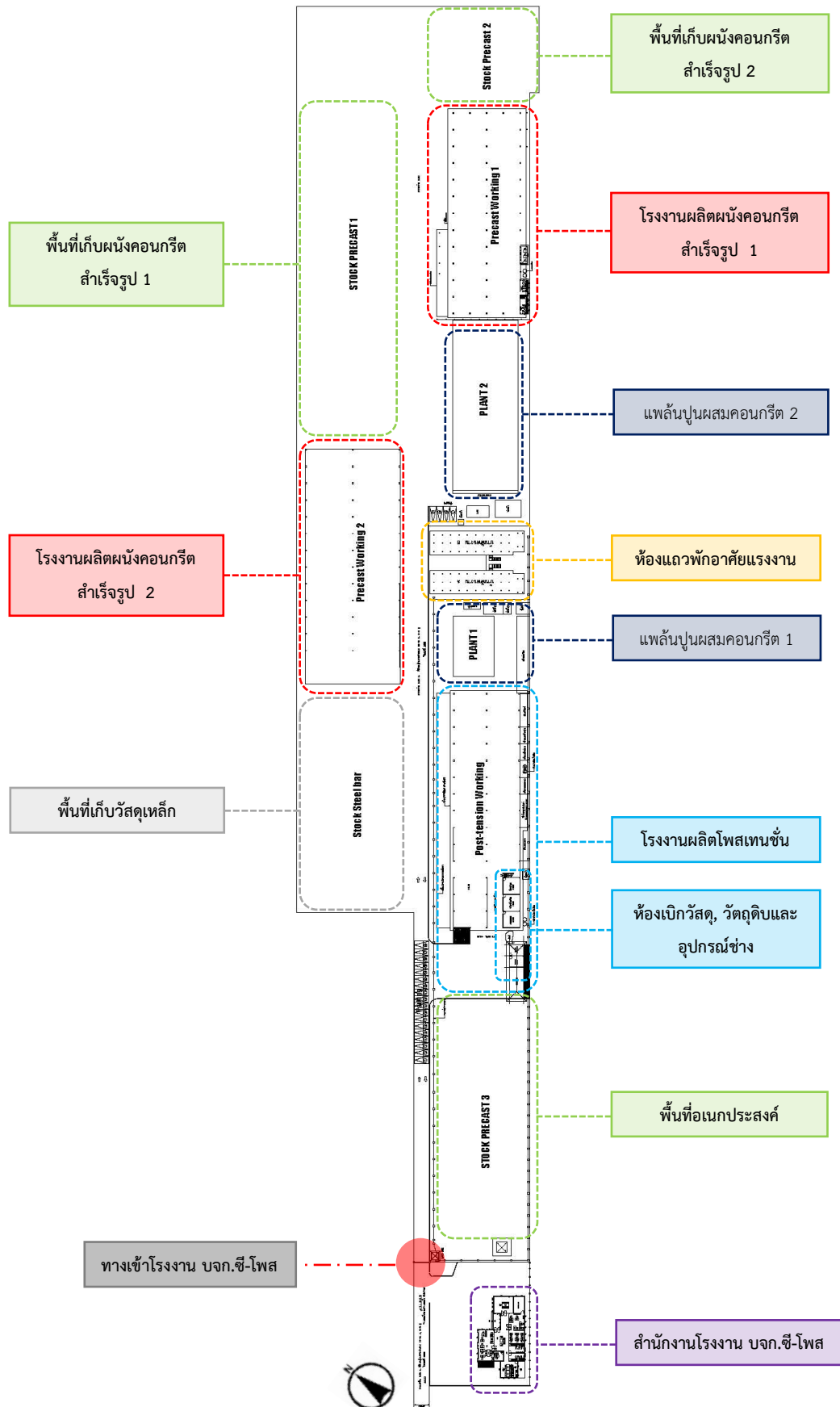
ภาพที่ 4.2 หน้าทางเข้าโรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพล  
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 4.3 ภาพมุมสูงภายในโรงงาน บจก.ซี-โพล  
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 4.4 โรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพล  
ที่มา : ผู้วิจัย

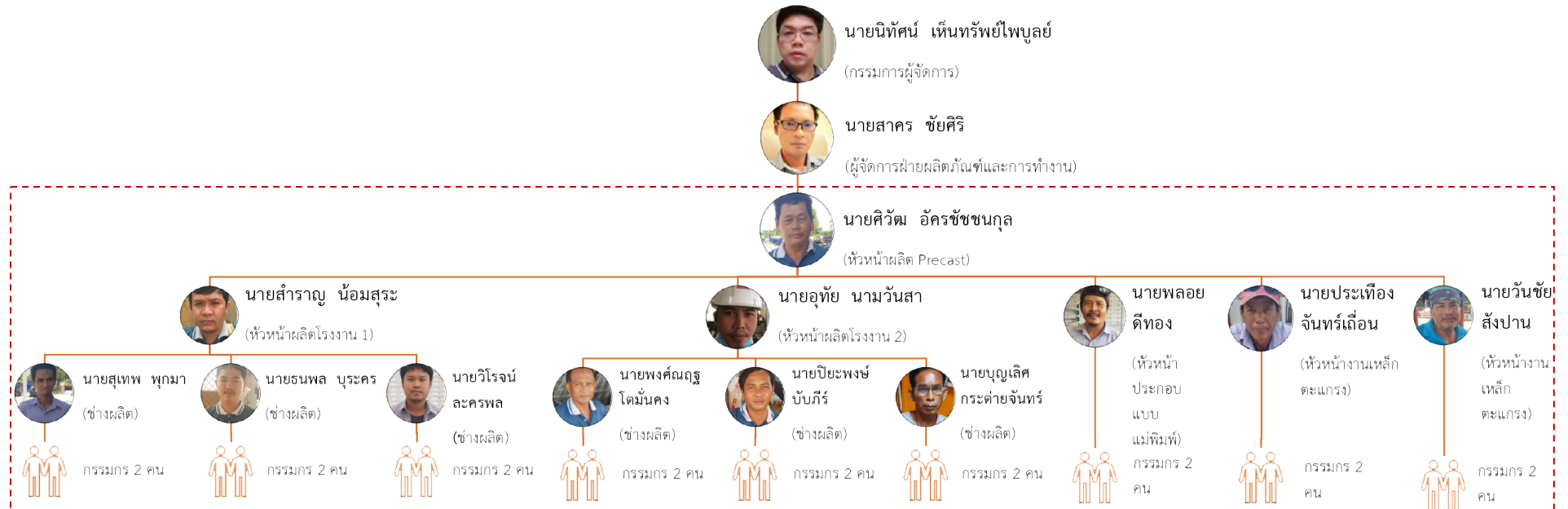


ภาพที่ 4.5 ผังบริเวณโรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส

ที่มา : ผู้วิจัย

จากภาพที่ 4.5 ผังบริเวณภายในโรงงาน บจก.ซี-โพส แบ่งพื้นที่เป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1)ส่วนออฟฟิศหน้า (2)ส่วนโรงงานผลิต ภายในส่วนโรงงานผลิตประกอบไปด้วยดังนี้ พื้นที่อเนกประสงค์, พื้นที่เก็บผนังคอนกรีตสำเร็จรูป, พื้นที่เก็บวัสดุ และเบิกวัสดุอุปกรณ์ช่าง, โรงงานผลิตโพสเทนชั่น, โรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป, แพล้นปูนผสมคอนกรีต และห้องแถวพักอาศัยของช่าง เป็นต้น

## 4.2 ข้อมูลช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปในบริษัท ซี-โพส จำกัด



แผนภูมิที่ 4.1 ผังบุคลากรในการทำงานส่วนโรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส

ที่มา : ผู้วิจัย

จากแผนภูมิที่ 4.1 ได้แสดงผังบุคลากรในส่วนงานโรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส โดยมีกรรมการผู้จัดการคอยประชุมตรวจสอบความคืบหน้าของงาน และปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในระหว่างการทำงาน คอยพัฒนาและแก้ไขให้งานผลิตมีความก้าวหน้าต่อเนื่องไปได้ คอยถ่ายทอด ข้อมูลต่าง ๆ ให้กับระดับต่อมาคือผู้จัดการฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์และการทำงาน ซึ่งคอยประสานงาน กับทางโครงการก่อสร้างอาทิเช่น แผนงานระยะเวลาในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บริหารจัดการ ต้นทุนให้น้อยลงโดยยังคงให้มีคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในมาตรฐาน วิจัยและพัฒนาคุณภาพของ งานผนังคอนกรีตสำเร็จรูป วิเคราะห์ปัญหา รวบรวมข้อมูลพร้อมแนวทางการแก้ไขและพัฒนา เกี่ยวกับงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ควบคุมคุณภาพ ราคา (Cost) ในงานผลิตให้อยู่ตามมาตรฐาน ของบริษัท ติดตามแผนงานแบบผลิตจากฝ่ายแบบและวิศวกรรมพีริคาส และถ่ายทอดสู่คณะทำงาน คือ หัวหน้างานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป หัวหน้าโรงงานผลิต1-2 หัวหน้างานตะแกรง และหัวหน้า ประกอบแบบแม่พิมพ์ สู่ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปต่อไป จากการสำรวจ สัมภาษณ์ ผู้วิจัย สามารถสรุปได้ว่าในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปมีช่างที่เกี่ยวข้องกับงานผลิตโดยตรงใน ด้านการใช้เครื่องมือช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปมีจำนวนทั้งสิ้น 12 คน ทั้งนี้มีรายละเอียด ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปดังตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** รายละเอียดข้อมูลช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส

ที่มา : ผู้วิจัย

ลำดับ	ภาพถ่าย	ชื่อ-นามสกุล	อายุ	บริษัท	ตำแหน่ง	อายุงาน
1.		นายศิวฒ อัครชัชชนกุล	52	บจก.ซี-โพส	หัวหน้างานผลิต Precast	±15 ปี
2.		นายวันชัย สังปาน	51	ผู้รับเหมา	หัวหน้างาน ตะแกรง ผรม.	±22 ปี
3.		นายสำราญ น้อมสุระ	38	บจก.ซี-โพส	หัวหน้า โรงงานผลิต 1	±2 ปี
4.		นายพลอย ดีทอง	45	บจก.ซี-โพส	หัวหน้าประกอบ แบบแม่พิมพ์	±22 ปี
5.		นายสุเทพ พุกมา	33	บจก.ซี-โพส	ช่างผลิต Precast	±6 ปี
6.		นายอุทัย นามวันสา	34	บจก.ซี-โพส	หัวหน้า โรงงานผลิต 2	±6 ปี

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับ	ภาพถ่าย	ชื่อ-นามสกุล	อายุ	บริษัท	ตำแหน่ง	อายุงาน
7.		นายชนพล บุระคร	28	บจก.ซี-โพส	ช่างผลิต Precast	±1 ปี
8.		นายวิโรจน์ ละครพล	25	บจก.ซี-โพส	ช่างผลิต Precast	±1 ปี
9.		นายพงศ์ณัฐ โตมันคง	48	บจก.ซี-โพส	ช่างผลิต Precast	±2 ปี
10.		นายประเทือง จันทรเถื่อน	47	บจก.ซี-โพส	หัวหน้างาน ตะแกรงบริษัท	±3 ปี
11.		นายปิยะพงษ์ บัณฑิต	31	บจก.ซี-โพส	ช่างผลิต Precast	±2 ปี
12.		นายบุญเลิศ กระจ่างจันทร์	51	บจก.ซี-โพส	ช่างผลิต Precast	±6 ปี

จากตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของช่างส่วนงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป รวมทั้งสิ้น 12 คน มีข้อมูลที่แสดงได้แก่ ภาพถ่าย, ชื่อและนามสกุล, อายุ, บริษัทที่ปฏิบัติงาน, ตำแหน่ง และอายุงาน จากการสอบถามและสัมภาษณ์ช่างในตารางดังกล่าวได้ข้อมูลการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันตามตำแหน่งงานดังต่อไปนี้ (1)หัวหน้างานผลิต Precast มีหน้าที่วางแผนงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปให้สอดคล้องกับหน้างานในแต่ละโครงการก่อสร้าง, จัดทำรูปแบบโมลด์ที่สามารถผลิตร่วมกันได้ในแต่ละรูปแบบของผนังคอนกรีตสำเร็จรูป, วางไลน์การผลิตต่อวัน, เคลียร์แบบโมลด์ผลิตกับทางฝ่ายแบบและวิศวกรรมพีคาส (2)หัวหน้างานตะแกรง มีหน้าที่รับผิดชอบส่วนทำตะแกรงเหล็กและตรวจสอบตะแกรงเหล็กให้ตรงตามแบบผลิตที่ได้รับมอบหมาย (3)หัวหน้าโรงงานผลิต มีหน้าที่รับผิดชอบควบคุมกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป, ควบคุมการทำงานของผู้รับเหมา, ตรวจสอบแบบหล่อโมลด์ให้ตรงตามแบบผลิต และคอยติดต่อประสานงานแบบผลิตกับฝ่ายแบบและวิศวกรรมพีคาส (4)หัวหน้าประกอบแบบแม่พิมพ์ หน้าที่คอยประสานงานแบบผลิตจากหัวหน้างานผลิตเพื่อจัดทำประกอบแบบหล่อแม่พิมพ์ให้ถูกต้องตามแบบผลิตที่ได้รับมอบหมาย, ควบคุมคุณภาพแบบหล่อให้อยู่ในสภาพที่ดีสม่ำเสมอ (5)ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป Precast มีหน้าที่ควบคุมกระบวนการผลิต, ลงมือและแรงโดยใช้อุปกรณ์ช่างต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป โดยมีลูกน้อง 2 คน ต่อช่างผลิต 1 คน คอยช่วยเหลืองานเป็นช่างแรงงานชาวเมียนมา และชาวกัมพูชา, ตรวจสอบ

แบบหล่อและเหล็กตะแกรงให้ตรงตามแบบผลิต ,เทคอนกรีตลงแบบหล่อ และตรวจสอบคุณภาพของผนังคอนกรีตสำเร็จรูปหลังจากคอนกรีตได้กำลังตามหลักวิศวกรรม เป็นต้น

#### 4.3 รายละเอียดกระบวนการในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บริษัท ซี-โพส จำกัด

กระบวนการในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปจากที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทั้งภาคทฤษฎี และลงพื้นที่สำรวจภาคปฏิบัติโดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ อาทิเช่น ถ่ายภาพ วาดภาพ จดบันทึกสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องโดยได้ข้อสรุปเป็นข้อมูลในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส สามารถแบ่งกระบวนการขั้นตอนในการผลิตได้ทั้งสิ้น 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1 ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน
- 2 ขั้นตอนการประกอบแบบหล่อ
- 3 ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม
- 4 ขั้นตอนการเทคอนกรีต
- 5 ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต
- 6 ขั้นตอนการถอดแบบ
- 7 ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ

โดยรายละเอียดทั้งหมดเป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยเลือกทำการศึกษาเพื่อหาเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง จำแนก วิเคราะห์ระดับของเครื่องมือช่าง และความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ตลอดจนปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง โดยรายละเอียดขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บจก.ซี-โพส ประกอบไปด้วยข้อมูลรายละเอียดกระบวนการในขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป, ภาพประกอบขั้นตอนในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป, ภาพวาดเครื่องมือช่างที่ใช้ในขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.2

## ตารางที่ 4.2 กระบวนการขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง บจก.ซี-โพส

ที่มา : ผู้วิจัย

1. ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน			
รายละเอียดกระบวนการ	ภาพแสดงกระบวนการ	เครื่องมือที่ใช้	
		รายละเอียด	รูปภาพ
<p>- คนงานเข้าทำความสะอาดพร้อมทั้งตรวจสอบเศษเหล็ก และเศษคอนกรีตที่ผิวแบบหล่อ โดยใช้แปรงทำความสะอาดให้เรียบร้อย ไม่มีผิวที่ขรุขระ และใช้เครื่องเป่าลมไล่เศษฝุ่นต่าง ๆ หลังจากนั้นทำการขลิมน้ำมันทาแบบหล่อ โดยจะมีผู้ควบคุมงาน (QC) ตรวจสอบดูว่าแบบหล่อยุ่ในสภาพที่สะอาด และมีน้ำยาทาแบบขลิบจนทั่วแล้วเสร็จ</p>		<p>ฟองน้ำ, เครื่องเจียร์ไฟฟ้า, กระดาษทราย, แปรง, ลูกกลิ้ง, เหล็กสกัด, ถัง, ชัน, ค้อนหงอน, ค้อนปอนด์, เครื่องเป่าลมไฟฟ้า</p>	
2. ขั้นตอนการประกอบแบบหล่อ			
รายละเอียดกระบวนการ	ภาพแสดงกระบวนการ	เครื่องมือที่ใช้	
		รายละเอียด	รูปภาพ
<p>- ทำการประกอบแบบข้างตามขนาดที่ได้รับมาในแบบที่ใช้ผลิต หากเป็นผนังหน้าต่างมีบัวเหนือหน้าต่าง ผนังระแนง และผนังที่มีบัวแนวตั้ง จะต้องทำหลุมที่ใต้แบบหล่อ และช่องเปิด ตามแบบผลิตให้ถูกต้อง จากนั้นผู้ควบคุมงาน (QC) จะทำการตรวจสอบ ความกว้าง ความยาว ความลึก และค่าทแยงมุมของแบบหล่อด้วยตลับเมตรว่าถูกต้องตามแบบหรือไม่ และสามารถปรับระยะของแบบข้าง โดยการหมุนเกลียวเร่งได้</p>		<p>ซอลค์, ปากกา, กล้องส่องระดับ, ชูตตัดและเชื่อมแก๊ส, ตู้อเชื่อมไฟฟ้า, C-clamp, เต้า, ตลับเมตร, เครื่องเจียร์ไฟฟ้า, ที่วัดระดับน้ำ, เครื่องเหนือศีรษะ, สว่านไฟฟ้า, ค้อนหงอน, ประแจเลื่อน, ประแจปากตาย, รอกโซ่, สเก้น, สลิง, สายเอ็น, เหล็กฉาก, ไชควาง, ดิ่ง</p>	


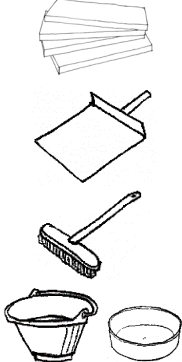

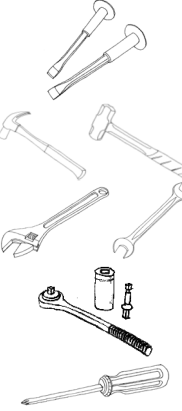
ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

3. ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม			
รายละเอียดกระบวนการ	ภาพแสดงกระบวนการ	เครื่องมือที่ใช้	
		รายละเอียด	รูปภาพ
<p>- คนงานประกอบเหล็กเสริม Wire mesh 6 mm. โดยใช้กรรไกรตัดเหล็กตามขนาดที่ได้รับจากแบบผลิต และทำการผูกเหล็กกับวัสดุฝังต่าง ๆ เช่น หุยก socket ท่อไฟฟ้า ปลั๊กไฟ เป็นต้น เมื่อคนงานประกอบแล้วเสร็จ นำโครงเหล็กเสริมโดยใช้เครนเหนือศีรษะในการเคลื่อนย้ายไปวางในแบบหล่อและทางผู้ควบคุมงาน (QC) จะทำการตรวจสอบความถูกต้อง ระยะตำแหน่งของวัสดุฝังที่ยึดติดกับ Wire mesh ให้ถูกต้องตามแบบผลิต และทำการหนุนด้วยลูกปูนให้ได้ระยะ covering ตามหลักวิศวกรรม โดยมีระยะห่างกันตามความเหมาะสมของขนาดชิ้นงาน เพื่อป้องกันตะแกรงเหล็ก และวัสดุฝังติดกับพื้นผิวแบบหล่อ</p>		<p>ขอล็ก, ปากกา, ตู้อเชื่อมไฟฟ้า, ตลับเมตร, แทนตัดไฟเบอร์, กรรไกรตัดเหล็กเส้น, ประแจตัดเหล็ก, คีมผูกลวด, ชะแลง, รอกโซ่, สลิง, สเก็ท, ค้อนหงอน, เกรียงโป้ว, เครนเหนือศีรษะ</p>	
4. ขั้นตอนการเทคอนกรีต			
รายละเอียดกระบวนการ	ภาพแสดงกระบวนการ	เครื่องมือที่ใช้	
		รายละเอียด	รูปภาพ
<p>- ก่อนการเทคอนกรีตผู้ควบคุมงาน (QC) จะทำการตรวจสอบช่องว่างหรือรอยต่อของแบบข้างหากมีช่องว่างที่รอยต่อให้ทำการซิลิโคนปิด เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำปูนไหลออกจากช่องว่าง</p> <p>- ในการเริ่มเทงานคอนกรีตนั้นต้องหาน้ำยาทาแบบที่ตัวบักเก็ตบริเวณด้านในที่ต้องสัมผัสกับคอนกรีตให้ทั่วทั้งหมด เพื่อถ่ายต่อ</p>		<p>เครนเหนือศีรษะ, บักเก็ต, บักเก็ต, รอกโซ่, จอบ, สลิง, สเก็ท, สามเหลี่ยมปาดปูน, เครื่องจักรคอนกรีต, รถไถและทางลาก, เครนขาสูง</p>	

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

4. ขั้นตอนการเทคอนกรีต (ต่อ)			
รายละเอียดกระบวนการ	ภาพแสดงกระบวนการ	เครื่องมือที่ใช้	
		รายละเอียด	รูปภาพ
<p>การทำความสะอาดหลังจากเทคอนกรีต และต้องตรวจสอบบักเก็ตเทคอนกรีตทุกครั้งให้อยู่สภาพที่พร้อมใช้งาน หลังจากนั้นช่างเทคนิคงานคอนกรีตจะตรวจสอบปริมาณคอนกรีตที่ต้องใช้ เพื่อความรวดเร็วในการเทคอนกรีต พนักงานเครนควบคุมบักเก็ตเทคอนกรีต ไปที่แบบหล่อที่ต้องการเทคอนกรีต และทำการเปิดหัวจ่ายของบักเก็ตตามความเหมาะสมของรูปแบบชิ้นงาน และควบคุมให้เทคอนกรีตเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ เพื่อให้ปริมาณคอนกรีตในแต่ละจุดไม่ล้นออกจากแบบหล่อ และใช้จอบทำการเกลี่ยคอนกรีตให้เสมอทั่วชิ้นงาน หลังจากนั้นทำการเขย่าคอนกรีตด้วยการจี้วยให้คอนกรีตลงไปทั่วแบบหล่อให้เสมอกัน และทำการปาดหน้าปูนให้เสมอขอบบนของแบบข้าง</p>			
5. ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต			
รายละเอียดกระบวนการ	ภาพแสดงกระบวนการ	เครื่องมือที่ใช้	
		รายละเอียด	รูปภาพ
<p>- เมื่อคอนกรีตเซตตัวในระดับที่ต้องการแล้วจึงทำการเก็บรายละเอียดผิวหน้าคอนกรีตส่วนที่ขาด และเกิน พร้อมทั้งใช้เกรียงขัดมันเก็บรายละเอียดให้เรียบร้อย</p>		<p>ที่วัดระดับน้ำ, สามเหลี่ยมปาดปูน, เกรียงโป้ว, เกรียงขัด, ฟองน้ำ, กระบะถือปูน,</p>	

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

5. ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต (ต่อ)			
รายละเอียดกระบวนการ	ภาพแสดงกระบวนการ	เครื่องมือที่ใช้	
		รายละเอียด	รูปภาพ
<p>โดยใช้ฟองน้ำแห้งถูผิวคอนกรีตให้เรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่นคอนกรีต ในระหว่างที่ขัดมันคนงานต้องขูดเก็บปูนที่เกินออกมาจากแบบหล่อ เพื่อให้เหลี่ยมคมของคอนกรีต บริเวณแผ่นคอนกรีตออกมาสวย และทำการปาดคอนกรีตตำแหน่งเข้าเพลาท เข้าหุยก ออกให้เรียบร้อย และผู้ควบคุมงาน (QC) ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของผิวหน้าคอนกรีต</p>		<p>แปรงสลัดน้ำ, ถัง และขัน</p>	
6. ขั้นตอนการถอดแบบ			
รายละเอียดกระบวนการ	ภาพแสดงกระบวนการ	เครื่องมือที่ใช้	
		รายละเอียด	รูปภาพ
<p>- เมื่อคอนกรีตได้กำลังตามหลักวิศวกรรมแล้วจึงเริ่มทำการถอดแบบข้างของแบบผลิต โดยการใช้ประแจไขน็อต ประแจปากตาย ประแจเลื่อน ประแจลูกบล็อก ไขควง เป็นต้น เพื่อคลายเกลียวร้งออก จากนั้นใช้เหล็กสกัด ค้อนหงอน, ประแจปากตาย, ประแจเลื่อน, ประแจลูกบล็อก, ไขควง</p>		<p>เหล็กสกัด, ค้อนหงอน, ประแจปากตาย, ประแจเลื่อน, ประแจลูกบล็อก, ไขควง</p>	

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

7. ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ (ต่อ)			
รายละเอียดกระบวนการ	ภาพแสดงกระบวนการ	เครื่องมือที่ใช้	
		รายละเอียด	รูปภาพ
<p>- ก่อนที่ช่างจะยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บช่างทำการตรวจสอบผนังคอนกรีตสำเร็จรูปโดยการใช้ตลับเมตร เหล็กฉาก ที่วัดระดับน้ำ เพื่อดูว่าได้ระดับถูกต้องตามมาตรฐานหรือไม่ จากนั้นช่างควบคุมเครนเหนือศีรษะ ทำการจัดเตรียมเครื่องมือ ที่ใช้ยกผนังคอนกรีต ได้แก่ สเก็น รอกโซ่ สลิง ขนาดที่สามารถรับแรงได้ตามขนาดของชิ้นงาน และทำการเกี่ยวเข้ากับหุยกที่ฝังไว้กับผนังคอนกรีต ทำการยกแผ่นคอนกรีตออกจากแบบผลิต จากนั้นเคลื่อนย้ายวางใส่หางลากของรถไถในการเคลื่อนย้ายไปเก็บในส่วนพื้นที่เก็บผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ต่อไป</p>		<p>ที่วัดระดับน้ำ, ตลับเมตร, เหล็กฉาก, สเก็น, รอกโซ่, สลิง, เครนเหนือศีรษะ, เครนขาสูง, รถไถ และหางลาก</p>	

## บทที่ 5

# การวิเคราะห์เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

การวิเคราะห์เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ได้มาซึ่งเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปโดยละเอียดเป็นขั้นตอน เพื่อนำไปพิจารณาระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปโดยทำการแยกพิจารณาตามเครื่องมือช่าง การใช้งานเครื่องมือช่าง แรงงานช่าง ความสามารถของช่าง และปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง ให้ได้มาซึ่งบทสรุปของเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปต่อไป

## 5.1 การวิเคราะห์และจำแนกระดับของเครื่องมือช่างที่ใช้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

จากทฤษฎีเทคนิคการก่อสร้าง สามารถวิเคราะห์และทำการจำแนกเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปโดยใช้ระดับเครื่องมือช่าง และระดับแรงงานในการถ่ายทอด เพื่อพิจารณาระดับของเครื่องมือช่าง และความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

### ตารางที่ 5.1 ระดับแรงงานช่าง และเครื่องมือช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ที่มา : ผู้วิจัย

ระดับ	แรงงานช่างในการผลิต	เครื่องมือช่างในการผลิต	การใช้เครื่องมือช่างในการผลิต	การถ่ายทอดวิธีการผลิต
ล่าง	ไม่ต้องฝึกฝนที่ใช้เวลานาน	เต้า, ตลับเมตร, กรรไกรตัดเหล็ก, ที่วัดระดับน้ำ	เรียนรู้ง่ายสามารถใช้เครื่องมือทดแทนได้	ลอกเลียนทำตามอย่าง
กลาง	ต้องได้รับการถ่ายทอดเทคนิควิธี สามารถเรียนรู้ได้ในระดับนี้	ลูกดิ่ง, ส่วนไฟฟ้า, เครื่องเจียรไฟฟ้า, ลอกโซ่, สเก็ท, บักเก็ต, C-clamp	เรียนรู้แบบมีขั้นตอนสามารถใช้เครื่องมือทดแทนได้	ดัดแปลงและปรับปรุง
สูง	ต้องได้รับการถ่ายทอดเทคนิควิธีการอย่างมีแบบแผน	ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส, กล้องส่องระดับ, ตู้เชื่อมไฟฟ้า, เครื่องหนี้อีระะ	เรียนรู้เป็นระบบใช้ซับซ้อน มาตรฐานสูง ไม่สามารถทดแทนได้	ค้นคว้าสร้างสรรค์

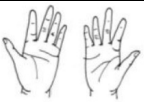
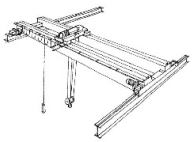
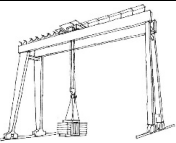
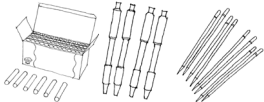

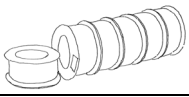
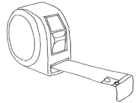
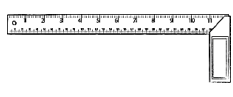
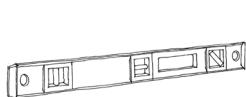


### 5.1.1 ประเภทเครื่องมือช่าง และระดับเครื่องมือช่าง

จากการสำรวจและสอบถามช่าง พบว่าเครื่องมือช่างที่ใช้ในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป สามารถแบ่งได้เป็น 11 ประเภทดังนี้

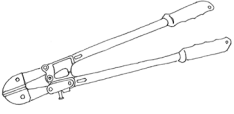
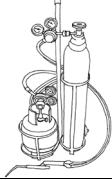
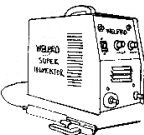
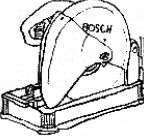
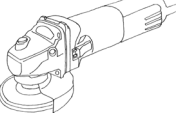

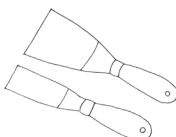
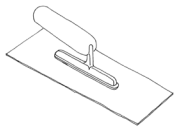
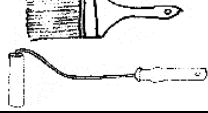

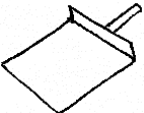
- |                 |                     |                   |
|-----------------|---------------------|-------------------|
| 1 แยก จับ และยก | 2 ทำเครื่องหมาย     | 3 วัดระยะและระดับ |
| 4 ตัดและเชื่อม  | 5 แต่งผิว           | 6 ตอก จัด และเจาะ |
| 7 สกัด          | 8 ผูกและตัด         | 9 ชันและยึด       |
| 10 ทำความสะอาด  | 11 สนับสนุนการทำงาน |                   |

### ตารางที่ 5.2 จำแนกระดับเครื่องมือช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

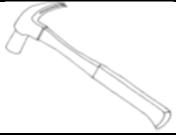



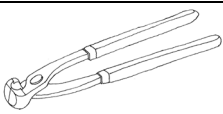
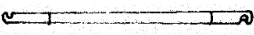
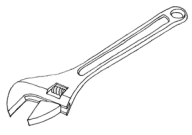
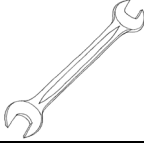
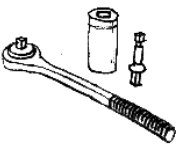
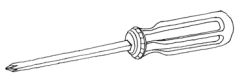
ที่มา : ผู้วิจัย

ประเภทเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	ภาพประกอบเครื่องมือ	การใช้งาน	ใช้โดย	ระดับ
1. แยก จับ และยก	มือเปล่า		ใช้จับ ยก สิ่งของต่าง ๆ	มือ	ล่าง
	เครนเหนือศีรษะ 5 ตัน		ใช้ ยกผนังคอนกรีตสำเร็จรูป, เหล็กตะแกรง, แผ่นเหล็ก	มือ, ไฟฟ้า	สูง
	เครนขาสูง 7.5 ตัน		ใช้ ยกผนังคอนกรีตสำเร็จรูป, เหล็กตะแกรง, แผ่นเหล็ก	มือ, ไฟฟ้า	สูง
2. ทำเครื่องหมาย	ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ใช้ขีดทำเครื่องหมายที่ชิ้นงาน	มือ	ล่าง
	เต้า		ใช้ตีสันอ้างอิงแนวตรง	มือ	ล่าง
	สายเอ็น		ใช้ซึ่งอ้างอิงทำระดับให้ตรงและเท่ากัน	มือ	ล่าง
3. วัดระยะ และระดับ	ตลับเมตร		ใช้วัดระยะของชิ้นงานและวัสดุต่าง ๆ	มือ	ล่าง
	เหล็กฉาก		ใช้วัดระยะ และทำมุมฉากในการเข้าแบบข้าง	มือ	ล่าง
	ที่วัดระดับน้ำ		ใช้วัดระดับแนวระนาบของแผ่นเหล็ก และผนังที่ผลิตแล้วเสร็จ	มือ	ล่าง
	ลูกตั่ง		ใช้หาระดับแนวตั้งของโต๊ะผลิตแบบหล่อเหล็ก	มือ	กลาง
	กล้องส่องระดับ		ใช้วัดหาระดับสูงต่ำของพื้นที่ และชิ้นงาน	มือ	สูง

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

ประเภทเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	ภาพประกอบเครื่องมือ	การใช้งาน	ใช้โดย	ระดับ
4. ตัดและเชื่อม	กรรไกรตัดเหล็กเส้น		ใช้ตัดเหล็กเส้น และเหล็กตะแกรงให้ขาดออกจากกัน	มือ	ล่าง
	ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		ใช้ตัดและเชื่อมงานเหล็ก	มือ, แก๊ส	สูง
	ตู้เชื่อมไฟฟ้า		ใช้เชื่อมงานเหล็ก	มือ, ไฟฟ้า	สูง
	แท่นตัดไฟเบอร์		ใช้ตัดเหล็กเส้นให้ขาดออกจากกัน	มือ, ไฟฟ้า	กลาง
5. แต่งผิว	เครื่องเจียรไฟฟ้า		ใช้แต่งผิวงานเหล็ก	มือ, ไฟฟ้า	กลาง
	กระดาษทราย		ใช้ขัดผิวงานเหล็ก	มือ	ล่าง
	เกรียงปัด		ใช้ป้ายปูน ยาแนวในการตกแต่งผิวผนังคอนกรีตสำเร็จรูป หรือยิปซัมต่าง ๆ	มือ	ล่าง
	เกรียงขัด		ใช้ปาดหน้าคอนกรีตให้เรียบและมันเงาหลังจากเทคอนกรีตแล้วเสร็จ	มือ	ล่าง
	แปรง และ ลูกกลิ้ง		ใช้ทาน้ำมันลงบนชิ้นงานแบบหล่อเหล็ก	มือ	ล่าง
	สามเหลี่ยมปาดปูน		ใช้ปาด หรือเกลี่ยหน้าคอนกรีตให้เรียบเสมอแนวแบบข้าง	มือ	ล่าง
	กระบะถือปูน		ใช้ใส่ปูน	มือ	ล่าง

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

ประเภทเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	ภาพประกอบเครื่องมือ	การใช้งาน	ใช้โดย	ระดับ
6. ตอก งัด และ เจาะ	ค้อนหงอน		ใช้ตอก และถอน	มือ	ล่าง
	ค้อนปอนด์ยาง		ใช้ตอกแบบหล่อที่มีการคลาดเคลื่อนออกจากแบบผลิต	มือ	ล่าง
	ชะแลง		ใช้งัดเหล็กเส้น และตะแกรงเหล็ก ไม่ให้ติดกับโต๊ะแบบหล่อ	มือ	ล่าง
	สว่านไฟฟ้า		ใช้เจาะรูร่วมกับดอกสว่านขนาดต่าง ๆ	มือ, ไฟฟ้า	กลาง
7. สกัด	เหล็กสกัด		ใช้ตอกหรือสกัดผนังคอนกรีตที่มีขนาดเกินจากแบบผลิตหรือแบบหล่อหลังจากเทคอนกรีตแล้ว	มือ	ล่าง
8. ผูกและ ตัด	คีมผูกลวด		ใช้ผูก ดึง ตัด ลวดเข้ากับเหล็กเสริม	มือ	ล่าง
	ประแจตัดเหล็ก		ใช้ตัดเหล็กเส้นให้โค้งงอตามต้องการ	มือ	ล่าง
9. ชันและ ยึด	ประแจเลื่อน		ใช้ยึด, ชันน็อตเกลียวแรงปรับขนาดแบบข้างที่ใช้ผลิตผนังคอนกรีต	มือ	ล่าง
	ประแจปากตาย		ใช้ขันน็อตหรือยึดเกลียวแรงปรับขนาดแบบข้างที่ใช้ผลิตผนังคอนกรีต	มือ	ล่าง
	ประแจลูกบล็อก		ใช้ขันน็อตหรือยึดเกลียวแรงปรับขนาดแบบข้างที่ใช้ผลิตผนังคอนกรีต	มือ	ล่าง
	ไขควงปากแบน และปากแฉก		ใช้ขันสกรูเข้ากับแบบหล่อเหล็ก	มือ	ล่าง

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

ประเภทเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	ภาพประกอบเครื่องมือ	การใช้งาน	ใช้โดย	ระดับ
10. ทำความสะอาด	ฟองน้ำ		ใช้เช็ดหรือทาน้ำมันที่แบบหล่อ และใช้บ่มผิวคอนกรีต	มือ	ล่าง
	แปรงสลัดน้ำ		ใช้สลัดน้ำลงบนผิวผนังคอนกรีตที่ต้องการขัดผิวในลำดับต่อไป	มือ	ล่าง
	เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		ใช้เป่าลมไล่ฝุ่น หรือเศษขี้ปูนต่าง ๆ ออกจากโต๊ะแบบหล่อเหล็ก	มือ, ไฟฟ้า	ล่าง
11. สนับสนุนการทำงาน	เครื่องจี้คอนกรีต		ใช้จี้คอนกรีตให้กระจายตัวทั่วชิ้นงาน	มือ, ไฟฟ้า	ล่าง
	รอกโซ่		ใช้ยกหรือเกี่ยว ไปยังจุดที่ต้องการและใช้ปรับระดับในแนวตั้ง	มือ	กลาง
	สลิง		ใช้คล้องเข้ากับขอเกี่ยวของลอคโซ่ และสเก็นเพื่อรับแรงดึงของชิ้นงาน	มือ	ล่าง
	สเก็น		ใช้คล้องยึดในการยกผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	มือ	กลาง
	บักเก็ต		ใช้บรรจุคอนกรีตจากแพลนทอปูน เพื่อนำมาเทลงในแบบหล่อ	มือ	กลาง
	C-clamp ยึดจับชิ้นงาน		ใช้เกลียวในการสร้างแรงบีบให้ยึดจับแผ่นเหล็ก	มือ	กลาง
	จอบ		ใช้ตัก เกลี่ย คอนกรีตในระหว่างการเทคอนกรีตให้ทั่วแบบหล่อ	มือ	ล่าง

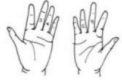
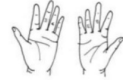
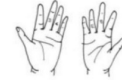
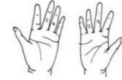
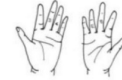
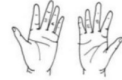
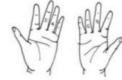
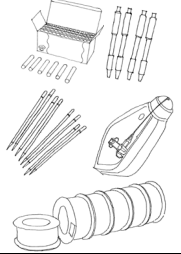
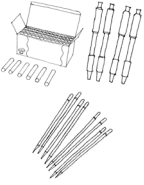
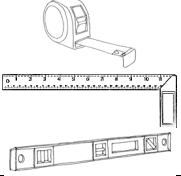
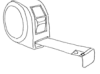

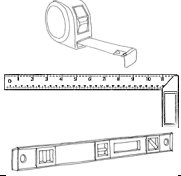
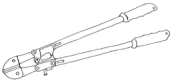
ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

ประเภทเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	ภาพประกอบเครื่องมือ	การใช้งาน	ใช้โดย	ระดับ
11. สนับสนุน การทำงาน (ต่อ)	ถัง และขัน		ใช้ในการบรรจุ หรือขน วัสดุต่าง ๆ เช่น น้ำ คอนกรีต	มือ	ล่าง
	รถไถ และหาง ลาก		ใช้ขนส่งชิ้นงานเพื่อ นำไปจัดเก็บ	มือ, น้ำมัน, เครื่องจักร	สูง

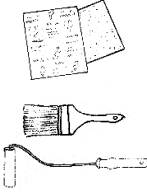


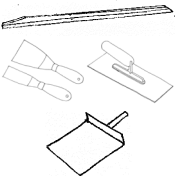






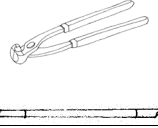
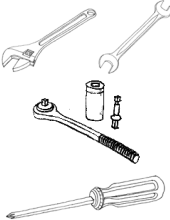

5.1.2 สรุประดับเครื่องมือช่างที่ใช้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ตารางที่ 5.3 สรุประดับเครื่องมือช่างที่ใช้ในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป แบ่งตามประเภทเครื่องมือช่างโดยแยกตามขั้นตอนการผลิต

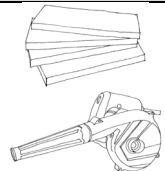
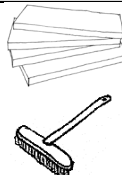
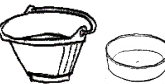


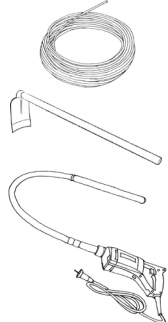
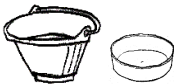



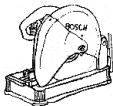
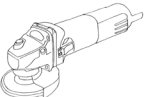
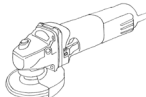
ที่มา : ผู้วิจัย

ระดับ	ประเภทเครื่องมือช่าง	เครื่องมือช่างในขั้นตอนกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป						
		1. การทำความสะอาดและทาน้ำมัน	2. การประกอบแบบหล่อ	3. การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม	4. การเทคอนกรีต	5. การขัดผิวหน้าคอนกรีต	6. การถอดแบบ	7. การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ
ล่าง	1. แยก จับ และยก							
	2. ทำเครื่องหมาย							
	3. วัดระยะและระดับ							
	4. ตัดและเชื่อม							


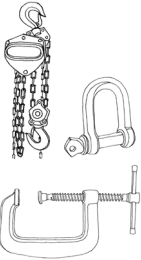

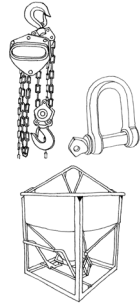








ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

ระดับ	ประเภทเครื่องมือช่าง	เครื่องมือช่างในขั้นตอนกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป						
		1. การทำความสะอาดและทาน้ำมัน	2. การประกอบแบบหล่อ	3. การติดตั้งวัสดุฟุ้งและวางโครงเหล็กเสริม	4. การเทคอนกรีต	5. การขัดผิวหน้าคอนกรีต	6. การถอดแบบ	7. การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ
ล่าง	5. แต่งผิว							
	6. ตอก จัด และเจาะ							
	7. สกัด							
	8. ผูกและตัด							
	9. ชันและยึด							

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

ระดับ	ประเภทเครื่องมือช่าง	เครื่องมือช่างในขั้นตอนกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป							
		1. การทำความสะอาดและทาน้ำมัน	2. การประกอบแบบหล่อ	3. การติดตั้งวัสดุฟุ้งและวางโครงเหล็กเสริม	4. การเทคอนกรีต	5. การขัดผิวหน้าคอนกรีต	6. การถอดแบบ	7. การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ	
ล่าง	10. ทำความสะอาด								
	11. สนับสนุนการทำงาน								
กลาง	3. วัดระยะและระดับ								
	4. ตัดและเชื่อม								
	5. แต่งผิว								

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

ระดับ	ประเภทเครื่องมือช่าง	เครื่องมือช่างในขั้นตอนกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป						
		1. การทำความสะอาดและทาน้ำมัน	2. การประกอบแบบหล่อ	3. การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม	4. การเทคอนกรีต	5. การขัดผิวหน้าคอนกรีต	6. การถอดแบบ	7. การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ
กลาง	6. ตอก จัด และเจาะ							
	11. สนับสนุนการทำงาน							
สูง	1. แบก จับ และยก							
	3. วัดระยะและระดับ							

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

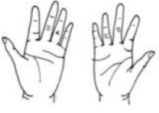
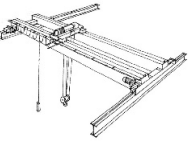
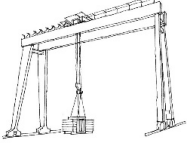
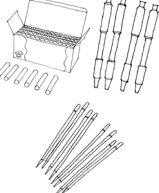

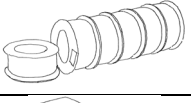
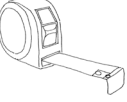

ระดับ	ประเภทเครื่องมือช่าง	เครื่องมือช่างในขั้นตอนกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป						
		1. การทำความสะอาดและทาน้ำมัน	2. การประกอบแบบหล่อ	3. การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม	4. การเทคอนกรีต	5. การขัดผิวหน้าคอนกรีต	6. การถอดแบบ	7. การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ
สูง	4. ตัดและเชื่อม							
	11. สนับสนุนการทำงาน							

จากตารางที่ 5.2 และ 5.3 สรุปได้ว่าเครื่องมือช่างที่ใช้ในงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ระดับ คือ ระดับล่าง ระดับกลาง และระดับสูง ซึ่งเครื่องมือช่างผลิตส่วนใหญ่อยู่ในระดับล่างเยอะที่สุด รองลงมาคือ เครื่องมือระดับกลาง และสุดท้ายคือ เครื่องมือระดับสูงพบได้น้อยที่สุด

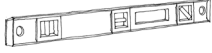


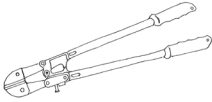
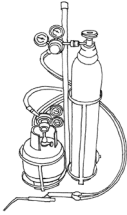
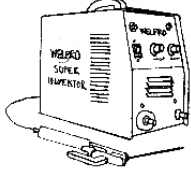
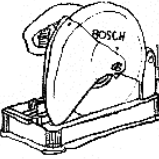
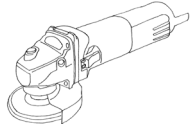
## 5.1.3 ระดับเทคนิคการใช้เครื่องมือช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

## ตารางที่ 5.4 ระดับเทคนิคการใช้เครื่องมือช่าง


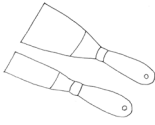
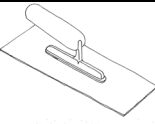
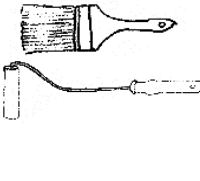

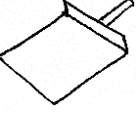




ที่มา : ผู้วิจัย

ประเภทเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	ภาพประกอบเครื่องมือ	เทคนิคการใช้เครื่องมือช่าง	ระดับการใช้เครื่องมือ
1. แยกจับ และยก	มือเปล่า		ใช้มือข้างใดข้างหนึ่ง หรือทั้งสองข้างพร้อมกันในการออกแรง ยก จับ แยก สิ่งของหรือวัตถุ	ล่าง
	เครนเหนือศีรษะ 5 ตัน		ใช้มือข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้างทำการบังคับรีโมทไร้สายในการเคลื่อนย้ายผนังคอนกรีตฯ และวัสดุอื่น ๆ ทั้ง 6 ทิศทาง คือ ขึ้น-ลง, ซ้าย-ขวา, หน้า-หลัง	สูง
	เครนขาสูง 7.5 ตัน		ใช้มือข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้างทำการบังคับรีโมทไร้สายในการเคลื่อนย้ายผนังคอนกรีตฯ และวัสดุอื่น ๆ ทั้ง 6 ทิศทาง คือ ขึ้น-ลง, ซ้าย-ขวา, หน้า-หลัง	สูง
2. ทำเครื่องหมาย	ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ใช้มือจับแล้วทำการ ชีด ลากแนวเส้นตามต้องการ หรือ จุดในตำแหน่งที่ต้องการ	ล่าง
	เต้า		ใช้ขึงปลายของเต้าทั้งสองด้านวางทาบในแนวตามต้องการ จากนั้นใช้นิ้วจับที่เส้นเชือกเต้าให้ลอยขึ้นแล้วปล่อยตามแรงโน้มถ่วงให้กระทบกับผิววัตถุจะเกิดเป็นเส้นตรงหรือแนวระดับ	ล่าง
	สายเอ็น		ใช้ขึงปลายทั้งสองด้านด้วยการผูกยึดกับตะปูหรือตะขอเกี่ยว	ล่าง
3. วัดระยะและระดับ	ตลับเมตร		ใช้ข้อของปลายตลับเมตรเกาะส่วนปลายที่จะทำการวัดแล้วใช้มือดึงตามระยะที่ต้องการในแนวระนาบ	ล่าง
	เหล็กฉาก		ใช้วางทาบในตำแหน่งที่ต้องการทำมุมฉาก จากนั้นใช้ดินสอเขียนตำแหน่ง หรือวัดระยะว่าได้มุมฉากหรือไม่	ล่าง


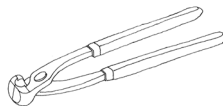

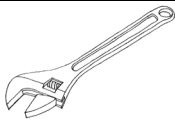

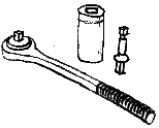
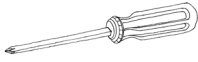
ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

ประเภทเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	ภาพประกอบเครื่องมือ	เทคนิคการใช้เครื่องมือช่าง	ระดับการใช้เครื่องมือ
3. วัดระยะและระดับ (ต่อ)	ที่วัดระดับน้ำ		ใช้มือจับที่ระดับน้ำแล้ววางทาบกับวัตถุที่ต้องการวัดระดับเพื่อให้ระดับน้ำอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ	ล่าง
	ลูกดิ่ง		ใช้ร่วมกับเส้นเอ็นเพื่อทำการวัดตำแหน่งโดยการปล่อยลูกดิ่งลงตามแรงโน้มถ่วงที่ตั้งฉากกับพื้นในการอ้างอิงของโต๊ะแบบหล่อ	กลาง
	กล้องส่องระดับ		ทำการตั้งค่าเริ่มต้นศูนย์ของกล้องก่อนทำการใช้งานโดยใช้คู่กับไม้สตาฟเพื่อหาระดับความสูง-ต่ำของพื้นที่	สูง
4. ตัดและเชื่อม	กรรไกรตัดเหล็กเส้น		ใช้มือทั้งสองข้างจับที่มีมือจับตามกรรไกร จากนั้นทำการอำขากรรไกร กำหนดปลายกรรไกรไปยังเหล็กเส้นที่ต้องการตัด แล้วออกแรงบีบด้ามให้เข้าหากัน	ล่าง
	ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		ทำการเปิดวาล์วแก๊สก่อนใช้งานทุกครั้ง แรงระดับแก๊สเบาๆ จากนั้นใช้มือจับด้ามหัวเชื่อมแล้วจุดไฟ ทำการปรับระดับวาล์วออกซิเจนและแก๊ส ใช้ตัด หรือเชื่อมโดยเอียงทำมุมกับชิ้นงานประมาณ 30° - 45°	สูง
	ตู้เชื่อมไฟฟ้า		ใช้มือจับด้ามหัวเชื่อมที่ถนัดตามต้องการ จากนั้นใส่ลวดเชื่อมเข้ากับหัวเชื่อม จากนั้นเปิดสวิตซ์ตู้เชื่อม ปรับระดับตามต้องการ เริ่มเชื่อมตามแนวระนาบที่ต้องการ โดยเอียงทำมุมกับชิ้นงานประมาณ 30° - 45°	สูง
	แท่นตัดไฟเบอร์		ใช้มือข้างขวาจับที่ปลายด้ามในตำแหน่งที่ต้องการ ใช้มือข้างซ้ายจับวัตถุหรือเลื่อนวัตถุตามตำแหน่งที่ต้องการ จากนั้นกดใบเลื่อยลงเพื่อตัดวัตถุให้แยกออกจากกัน	กลาง
5. แต่งผิว	เครื่องเจียรไฟฟ้า		ใช้มือทั้งสองข้างจับที่ด้ามมือจับ เปิดสวิตซ์ จากนั้นใช้หินเจียรทาบกับพื้นผิวเหล็กแล้วขัดให้เรียบเนียนตามต้องการ	กลาง

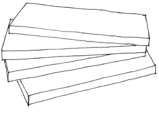

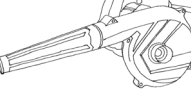
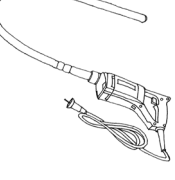


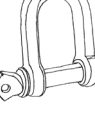
ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

ประเภทเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	ภาพประกอบเครื่องมือ	เทคนิคการใช้เครื่องมือช่าง	ระดับการใช้เครื่องมือ
5. แต่งผิว (ต่อ)	กระดาษทราย		ใช้มือทั้งสองข้าง หรือข้างใดข้างหนึ่งที่ถนัด ขับกระดาษทรายให้แน่น จากนั้นทำการถูไปมาที่พื้นผิวเหล็กให้เรียบเนียน	ล่าง
	เกรียงโป๊ว		ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับด้ามเกรียงโป๊ว ปาดซิลิโคน ป้ายที่ผิววัตถุแบบหล่อเหล็กในการปิดรอยต่อตาแมวต่าง ๆ และประสานวัสดุฝังกับแบบหล่อให้เรียบเสมอกัน	ล่าง
	เกรียงขัด		ใช้ปาดหน้าคอนกรีตให้เรียบและมันเงา หลังจากเทคอนกรีตแล้วเสร็จ	กลาง
	แปรง และ ลูกกลิ้ง		ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับด้ามแปรงหรือลูกกลิ้ง แล้วใช้หัวแปรงหรือลูกกลิ้งจุ่มในถังน้ำมันทาแบบหล่อคอนกรีต จากนั้นทาลงบนผิวแบบหล่อเหล็กที่ต้องการให้ทั่วชิ้นงาน	ล่าง
	สามเหลี่ยมปาดปูน		ใช้มือทั้งสองข้างจับด้ามสามเหลี่ยมปาดให้ตั้งฉากกับพื้นผิวคอนกรีตที่เทแบบหล่อ จากนั้นขยับมือทั้งสองข้างปาดไปมาจนพื้นผิวคอนกรีตเรียบทั่วชิ้นงาน	กลาง
	กระบะถือปูน		ใช้เกรียงตักปูนจากถังใส่ปูนทำการใส่บนกระบะถือปูนปริมาณตามความต้องการ จากนั้นทำการแต่งผิวคอนกรีตให้สวยงาม	ล่าง
6. ตอก จัด และเจาะ	ค้อนหงอน		ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับด้ามค้อน เล็งและตอกที่แบบหล่อเหล็กเพื่อให้เศษคอนกรีตที่ติดอยู่กับแบบหล่อหลุดออก	ล่าง
	ค้อนปอนด์ยาง		ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับด้ามค้อน เล็งและตอกแบบหล่อที่คาดเคลื่อนกันให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการโดยไม่ทำความเสียหายหรือเกิดรอยที่พื้นผิวแบบหล่อเหล็ก	ล่าง
	ชะแลง		ใช้มือทั้งสองข้างจับที่ปลายชะแลงให้แน่น จากนั้นใช้ปลายขอทำการงัดที่ตะแกรงเหล็กเสริมเพื่อไม่ให้เกิดการแอ่นตัว	ล่าง
	สว่านไฟฟ้า		เลือกใช้ดอกสว่านตามความเหมาะสมของวัสดุ ใช้มือจับที่ด้ามของสว่านจากนั้นใช้แรง	กลาง

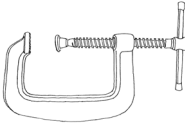

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

ประเภทเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	ภาพประกอบเครื่องมือ	เทคนิคการใช้เครื่องมือช่าง	ระดับการใช้เครื่องมือ
6. ตอก งัด และเจาะ (ต่อ)			ทำการดันสว่านไปข้างหน้าให้เกิดรู และขันสกรูน็อตตามต้องการ	
7. สกัด	เหล็กสกัด		ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับแกนยางของเหล็กสกัด อีกมือจับด้ามค้อนหงอนเล็งและตอกบนหัวเหล็กไปที่เศษคอนกรีตที่ติดอยู่กับแบบหล่อเหล็ก	ล่าง
8. ผูกและตัด	คีมผูกลวด		ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับด้ามคีม โดยใช้ปากคีมจับที่ปลายลวดผูกเหล็กกับตะแกรงเหล็กจากนั้นออกแรงหมุนลวดรัดให้แน่น	ล่าง
	ประแจตัดเหล็ก		บนโต๊ะทำเหล็กตัดโดยมีหลักยึดเหล็ก จากนั้นนำเหล็กที่จะตัดวางในแนวที่กำหนดไว้ นำส่วนที่เป็นขอคว่ำทับเหล็กเส้นแล้วดึงเข้าหาตัว	ล่าง
9. ขันและยึด	ประแจเลื่อน		ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับด้ามประแจ ใช้นิ้วโป้งหมุนปรับความกว้างของปากประแจตามขนาดนอตที่ต้องการไข ขยับมือตามเข็มนาฬิกาเพื่อไขเข้า และขยับมือทวนเข็มนาฬิกาเพื่อไขออก	ล่าง
	ประแจปากตาย		เลือกเบอร์ประแจตามขนาดนอต ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับกลางด้ามประแจ ขยับมือตามเข็มนาฬิกาเพื่อไขเข้า และขยับมือทวนเข็มนาฬิกาเพื่อไขออก	ล่าง
	ประแจลูกบล็อก		เลือกเบอร์ประแจลูกบล็อกตามขนาดนอต ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับด้ามประแจ ขยับมือตามเข็มนาฬิกาเพื่อไขเข้า และขยับมือทวนเข็มนาฬิกาเพื่อไขออก	ล่าง
	ไขควงปากแบน และปากแฉก		เลือกประเภทของไขควง และขนาดไขควงตามขนาดหัวสกรูนอต ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับด้ามไขควงให้แน่น เล็งและจ่อปลายหัวไขควงให้ตรงกับหัวสกรูนอต และหมุนตามเข็มนาฬิกาเพื่อไขเข้า และขยับมือทวนเข็มนาฬิกาเพื่อไขออก	ล่าง

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

ประเภทเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	ภาพประกอบเครื่องมือ	เทคนิคการใช้เครื่องมือช่าง	ระดับการใช้เครื่องมือ
10. ทำความสะอาด	ฟองน้ำ		ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับฟองน้ำชุบน้ำ แล้วบิดให้หมาดก่อนเช็ดทำความสะอาด หรือเช็ดที่ผิวฉาบของผนังคอนกรีต	ล่าง
	แปรงสไลต์น้ำ		ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับด้ามของแปรง นำแปรงจุ่มน้ำ แล้วนำไปสไลต์น้ำบนผิวผนังคอนกรีตเพื่อทำการขัดผิวต่อไป	ล่าง
	เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		ใช้มือจับด้ามจับให้แน่น กดสวิตช์เพื่อเปิด แล้วนำส่วนปลายเครื่องเป่าลม เป่าไปยังจุดที่มีเศษฝุ่น และสิ่งสกปรกต่าง ๆ บนแบบหล่อเหล็ก หรือเป่าให้แห้งหลังจากทำความสะอาดแบบหล่อ	ล่าง
11. สนับสนุนการทำงาน	เครื่องจี้คอนกรีต		ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับมือจับที่เครื่องจี้คอนกรีตให้แน่น กดสวิตช์เปิดเครื่อง มืออีกข้างหนึ่งจับที่สายยางเพื่อประคอง ทำการจี้ลงในคอนกรีตที่เพิ่งเทลงไปในแบบหล่อให้กระจายตัวทั่วพื้นที่ตามปริมาตรของชิ้นงาน	ล่าง
	รอกโซ่		ใช้มือทั้งสองข้างทำการยกล็อกโซ่โดยใช้ขอกเกลียวด้านบนบนล็อกโซ่ติดตั้งเข้ากับขอกเกลียวของเครนเหนือศีรษะ ทำการประคองชิ้นงานที่ต้องการปรับระดับหรือเคลื่อนย้าย และช่างอีกคนหนึ่งใช้มือดึงโซ่เพื่อดึงวัตถุในการปรับระดับแนวตั้งตามต้องการ	กลาง
	สลิง		ใช้มือจับสลิงแล้วนำไปคล้องกับขอล็อกโซ่ของเครนเหนือศีรษะ หรือเครนขาโก่ง และสลิงอีกฝั่งหนึ่งทำการคล้องกับสเก็น	ล่าง
	สเก็น		ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับสเก็น มืออีกข้างหนึ่งจับหมุนเกลียวนอตของสเก็นออก แล้วนำไปคล้องกับหุยกของผนังคอนกรีต จากนั้นใช้มือหมุนเข้ารูสเก็นตามเกลียวให้แน่นหนา	ล่าง

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

ประเภทเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	ภาพประกอบเครื่องมือ	เทคนิคการใช้เครื่องมือช่าง	ระดับการใช้เครื่องมือ
11. สนับสนุนการทำงาน (ต่อ)	บักเก็ต		ใช้มือทั้งสองข้างจับด้ามบังคับเพื่อประคองบักเก็ต โดยบักเก็ตจะแขวนอยู่กับครน ใช้ครนเคลื่อนบักเก็ตไปยังตำแหน่งที่ต้องการ เทคนิคการติดตั้งที่แบบหล่อตามต้องการ จากนั้นใช้มือทั้งสองข้างกดที่ด้ามบังคับลงเพื่อเปิดหัวจ่ายให้คอนกรีตไหลลงสู่แบบหล่อตามปริมาตรที่ต้องการ จากนั้นทำการผ่อนด้ามบังคับของบักเก็ตให้อยู่ในลักษณะปกติเพื่อเป็นการปิดหัวจ่ายคอนกรีต	กลาง
	C-clamp ยึดจับชิ้นงาน		ใช้มือข้างหนึ่งจับแคลมป์ยึดตัวซี มืออีกข้างหนึ่งทำการคลายเกลียวตัวที่ออกตามต้องการของวัสดุที่ยึดติดจับอยู่กับที่ ก่อนใช้สว่านยึดสกรูกับวัสดุนั้นแล้วจึงคลายแคลมป์ยึดออก	กลาง
	จอบ		ใช้มือทั้งสองข้างจับที่ด้ามจอบ ดึง-ดันส่วนด้ามจอบเข้าหัวตัวเพื่อเป็นการเกลี่ยคอนกรีตให้ทั่วชิ้นงาน หรือเติมคอนกรีตในการยก-ตัก-เติม คอนกรีตในส่วนที่ขาด	ล่าง
	ถัง และ ชัน		ใช้มือที่ถนัดข้างใดข้างหนึ่งจับหุยกถังในการบรรจุน้ำ หรือถ้าบรรจุคอนกรีตใช้มืออีกข้างหนึ่งจับที่ก้นของถังเพื่อช่วยประคองน้ำหนัก	ล่าง
	รถไถ และ ทางลาก		ใช้มือทั้งสองข้างจับพวงมาลัยให้แน่น ปิดกุญแจตามเข็มนาฬิกาเพื่อเปิดเครื่องยนต์ ใช้เท้าข้างขวาในการเหยียบคันเร่ง เหยียบเบรก ใช้เท้าซ้ายเหยียบคลัทซ์ในการเปลี่ยนเกียร์ การเคลื่อนที่ไปข้างหน้าให้ใช้มือซ้ายดึงตำแหน่งโยกคันเกียร์ไปที่ตำแหน่ง F คือ ดันไปข้างหน้า หากต้องการถอยหลังให้ดึงตำแหน่งเกียร์เข้าหาตัวคนขับไปที่ตำแหน่ง R ใช้มือซ้ายเพื่อเช็คตำแหน่งเกียร์เพลาดูว่าอยู่ในตำแหน่งที่กดลงเพื่อขับเคลื่อน 2 ล้อ การเคลื่อนที่ของรถไถโดยใช้เท้าซ้ายเหยียบคลัทซ์พร้อมปล่อยกับความต่อเนื่องของ	สูง

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

ประเภท เครื่องมือ	ชื่อ เครื่องมือ	ภาพประกอบ เครื่องมือ	เทคนิคการใช้เครื่องมือช่าง	ระดับการ ใช้ เครื่องมือ
11. สนับสนุน การทำงาน (ต่อ)			เท้าขวาที่ใช้เหยียบคันเร่ง และใช้มือขวา เปลี่ยนเกียร์1-4ให้สัมพันธ์กันทั้งหมด โดยมี หางลากของรถไถพ่วงผนังคอนกรีตสำเร็จรูป หรือวัสดุอื่น ๆ ด้วย การเลี้ยวให้ใช้มือทั้งสอง ข้างบังคับวงเลี้ยวให้กว้างที่สุดตามความ เหมาะสมของพื้นที่นั้น ๆ	

## 5.2 การวิเคราะห์และจำแนกระดับของช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

จากตารางที่ 5.2, 5.3 และ 5.4 พบว่าสามารถนำระดับของเครื่องมือช่าง และระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือช่างมาวิเคราะห์และจำแนกระดับช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ซึ่งสามารถแสดงผลออกมาตามกระบวนการขั้นตอนการผลิตได้ดังนี้

### 5.2.1 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

#### ตารางที่ 5.5 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการทำความสะอาดและทาน้ำมัน

ที่มา : ผู้วิจัย

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป									
		1. ขั้นตอนการทำทำความสะอาดและทาน้ำมัน									
		ล่าง									กลาง
		มือเปล่า	กระดาดทราย	แปรง-ลูกกลิ้ง	ค้อนหงอน	ค้อนปอนด์ยาง	เหล็กสกัด	ฟองน้ำ	เครื่องเป่าลมไฟฟ้า	ถัง-ขัน	เครื่องเจียรไฟฟ้า
1	ศิวัฒน์ อัครชัยชนกุล										
2	วันชัย สังปาน										
3	สำราญ น้อมสุระ										
4	พลอย ดีทอง										
5	สุเทพ พุกมา										
6	อุทัย นามวันสา										
7	ธนพล บุระคร										
8	วิโรจน์ ละครพล										
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง										
10	ประเทือง จันทร์เถื่อน										
11	ปิยะพงษ์ บัปภีร์										
12	บุญเลิศ กระต่ายจันทร์										

จากตารางที่ 5.5 สรุปได้ว่า เครื่องมือช่างระดับล่างมี 9 ชนิด คือ มือเปล่า กระดาดทราย แปรง-ลูกกลิ้ง ค้อนหงอน ค้อนปอนด์ยาง เหล็กสกัด ฟองน้ำ เครื่องเป่าลมไฟฟ้า และถัง-ขัน ช่างทุกคนสามารถใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทั้งหมด เครื่องมือช่างระดับกลางมี 1 ชนิด คือ เครื่องเจียรไฟฟ้า

มีเพียงช่างลำดับที่ 1, 3, 4, 5, 6, 12 รวมทั้งสิ้น 6 คน และจากกระบวนการขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมันไม่มีการใช้เครื่องมือช่างระดับสูง

**ตารางที่ 5.6** ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการประกอบแบบหล่อ

ที่มา : ผู้วิจัย

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป																									
		2. ขั้นตอนการประกอบแบบหล่อ																									
		ล่าง													กลาง					สูง							
		มือเปล่า	ขอลัด, ปากกา, ดินสอ	เต้า	สายเอ็น	ตลับเมตร	เหล็กฉาก	ที่วัดระดับน้ำ	ค้อนหงอน	ค้อนบอนด์ยาง	ประแจเลื่อน	ประแจปากตาย	ประแจลูกบล็อก	ไขควง	สลิง	ลูกตัง	เครื่องเจียรไฟฟ้า	สว่านไฟฟ้า	รอกโซ่	สเก้น	C-clamp	เครนเหนือศีรษะ	เครนขาสูง	กัลดองส่องระดับ	ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส	ตู้เชื่อมไฟฟ้า	
1	ศิวิฒ อัครชัชชนกุล																										
2	วันชัย สังปาน																										
3	สำราญ น้อมสุระ																										
4	พลอย ดีทอง																										
5	สุเทพ พุกมา																										
6	อุทัย นามวันสา																										
7	ธนพล บุระคร																										
8	วีโรจน์ ละครพล																										
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง																										
10	ประเทือง จันทร์เดือน																										
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต																										
12	บุญเลิศ กระจายจันทร์																										

จากตารางที่ 5.6 สรุปได้ว่า เครื่องมือช่างระดับล่างมี 14 ชนิด คือ มือเปล่า ขอล็ก, ปากกา, ดินสอ เต้า สายเอ็น ตลับเมตร เหล็กฉาก ที่วัดระดับน้ำ ค้อนหงอน ค้อนปอนด์ยาง ประแจเลื่อน ประแจปากตาย ประแจลูกบล็อก ไชควง และสลิง ช่างทุกคนสามารถใช้เครื่องมือช่างระดับล่างได้ทั้งหมด เครื่องมือช่างระดับกลางมี 6 ชนิด คือ ลูกดิ่ง เครื่องเจียรไฟฟ้า สว่านไฟฟ้า รอกโซ่ สเก็ท C-clamp โดยช่างส่วนใหญ่สามารถใช้เครื่องระดับกลางได้ มีเครื่องมือช่างในระดับกลางเพียงบางชนิดที่ช่างไม่สามารถใช้งานได้ คือ ลูกดิ่ง เครื่องเจียรไฟฟ้า C-clamp ซึ่งคละชนิดกันไปตามหน้าที่ หรือกระบวนการที่ได้รับมอบหมาย ทักษะ และประสบการณ์ที่แตกต่างกันออกไป และเครื่องมือช่างระดับสูงมี 5 ชนิด คือ เคนเหนือศีรษะ เคนขาสูง กล้องส่องระดับ ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส และตู้เชื่อมไฟฟ้า มีช่าง 10 คน ที่สามารถใช้เครื่องมือได้ซึ่งคละชนิดเครื่องมือช่างแตกต่างกันออกไปตาม ทักษะ การศึกษา ประสบการณ์ ในการทำงาน

### ตารางที่ 5.7 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม

ที่มา : ผู้วิจัย

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป														
		3. ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม														
		ล่าง									กลาง			สูง		
มือเปล่า	ขอล็ก, ปากกา, ดินสอ	ตลับเมตร	กรรไกรตัดเหล็กเส้น	เกรียงเป็ว	ค้อนหงอน	ชะแลง	คีมผูกลวด	ประแจตัดเหล็ก	สลิง	แท่นตัดไฟเบอร์	รอกโซ่	สเก็ท	เคนเหนือศีรษะ	เคนขาสูง	ตู้เชื่อมไฟฟ้า	
1	ศิวัฒน์ อัครชัชชนกุล															
2	วันชัย สังปาน															
3	สำราญ น้อมสุระ															
4	พลอย ดีทอง															
5	สุเทพ พุกมา															
6	อุทัย นามวันสา															
7	ธนพล บุระคร															
8	วิโรจน์ ละครพล															
9	พงศัณฐ์ ไทมันคง															
10	ประเทือง จันทร์เลื่อน															
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต															
12	บุญเลิศ กระจ่างจันทร์															

จากตารางที่ 5.7 สรุปได้ว่า เครื่องมือช่างระดับล่างมี 10 ชนิด คือ มือเปล่า ขอล็ก, ปากกา, ดินสอ ตลับเมตร กรรไกรตัดเหล็ก เกรียงเป็ว ค้อนหงอน ชะแลง คีมผูกลวด ประแจตัดเหล็ก ช่างลำดับที่ 2 และ 10 จำนวน 2 คนที่สามารถใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทุกชนิด มีเครื่องมือช่างในระดับล่างเพียงบางชนิดที่ช่างไม่สามารถใช้งานได้ คือ กรรไกรตัดเหล็ก ครีมผูกลวด ประแจตัดเหล็ก

เนื่องจากหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เครื่องมือช่างระดับกลางมี 3 ชนิด คือ แทนตัดไฟเบอร์ รอกโซ่ สเก็น โดยช่างส่วนใหญ่สามารถใช้เครื่องระดับกลางได้ มีเครื่องมือช่างในระดับกลางเพียงบางชนิดที่ช่างไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งคละชนิดกันไปตามหน้าที่ หรือกระบวนการที่ได้รับมอบหมาย ทักษะ และประสบการณ์ที่แตกต่างกันออกไป และเครื่องมือช่างระดับสูงมี 3 ชนิด คือ เคนหนี้อีร์ระ เคนขาสูง และตู้เชื่อมไฟฟ้า มีช่าง 10 คน ที่สามารถใช้เครื่องมือได้ซึ่งคละชนิดเครื่องมือช่างแตกต่างกันออกไปตาม ทักษะ การศึกษา ประสบการณ์ ในการทำงาน

#### ตารางที่ 5.8 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการเทคอนกรีต

ที่มา : ผู้วิจัย

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป										
		4. ขั้นตอนการเทคอนกรีต					กลาง			สูง		
		ล่าง					รอกโซ่	สเก็น	บักเก็ต	เคนหนี้อีร์ระ	เคนขาสูง	รถไถ-ทางลาด
		มือเปล่า	สามเหลี่ยมปาดปูน	สลิง	จอบ	เครื่องจักรคอนกรีต						
1	ศิวัฒน์ อัครชัชชนกุล											
2	วันชัย สังปาน											
3	สำราญ น้อมสุระ											
4	พลอย ดีทอง											
5	สุเทพ พุกมา											
6	อุทัย นามวันสา											
7	ธนพล บุระคร											
8	วิโรจน์ ละครพล											
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง											
10	ประเทือง จันท์เลื่อน											
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต											
12	บุญเลิศ กระจ่างจันท์											

จากตารางที่ 5.8 สรุปได้ว่า เครื่องมือช่างระดับล่างมี 5 ชนิด คือ มือเปล่า สามเหลี่ยมปาดปูน สลิง จอบ และเครื่องจักรคอนกรีต ช่างลำดับที่ 1, 3-6, 9 จำนวน 6 คน สามารถใช้เครื่องมือช่างในระดับล่างได้ทั้งหมด มีเครื่องมือช่างในระดับล่างเพียงบางชนิดที่ช่างไม่สามารถใช้งานได้ คือ สามเหลี่ยมปาดปูน สลิง จอบ และเครื่องจักรคอนกรีต ซึ่งคละชนิดกันไปตามหน้าที่ หรือกระบวนการที่ได้รับมอบหมาย

เครื่องมือช่างระดับกลางมี 3 ชนิด คือ รอกโซ่ สเก็น บักเก็ต ช่างลำดับที่ 1, 3-9, 11 จำนวน 9 คน สามารถใช้เครื่องมือช่างในระดับกลางได้ทั้งหมด มีเครื่องมือช่างในระดับกลางเพียงบางชนิดที่ช่างไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งคละชนิดกันไปตามหน้าที่ หรือกระบวนการที่ได้รับมอบหมาย ทักษะ และประสบการณ์ที่แตกต่างกันออกไป และเครื่องมือช่างระดับสูงมี 3 ชนิด คือ เคนเหนือศีรษะ เคนขาสูง และรถไถ-ทางลาก ช่างลำดับที่ 1 สามารถใช้เครื่องมือได้ทั้งหมด ช่างลำดับที่ 3-9, 11-12 สามารถใช้เครื่องมือได้ซึ่งคละชนิดเครื่องมือช่างที่แตกต่างกันออกไปตาม ทักษะ การศึกษา ประสบการณ์ ในการทำงาน

#### ตารางที่ 5.9 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการขัดผิวหน้าคอนกรีต

ที่มา : ผู้วิจัย

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป								
		5. ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต								
		ล่าง								
		มือเปล่า	ที่วัดระดับน้ำ	สามเหลี่ยมปาดปูน	เกรียงโป้ว	เกรียงขัด	กระบะถือปูน	ฟองน้ำ	แปรงสลัดน้ำ	ถัง-ขัน
1	ศิวัฒน์ อัครชัชชนกุล									
2	วันชัย สังปาน									
3	สำราญ น้อมสุระ									
4	พลอย ดีทอง									
5	สุเทพ พุกมา									
6	อุทัย นามวันสา									
7	ธนพล บุระคร									
8	วิโรจน์ ละครพล									
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง									
10	ประเทือง จันท์เถื่อน									
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต									
12	บุญเลิศ กระจ่างจันทร์									

จากตารางที่ 5.9 สรุปได้ว่า เครื่องมือช่างระดับล่างมี 9 ชนิด คือ มือเปล่า ที่วัดระดับน้ำ สามเหลี่ยมปาดปูน เกรียงโป้ว เกรียงขัด กระบะถือปูน ฟองน้ำ แปรงสลัดน้ำ และถัง-ขัน ช่างลำดับที่ 1, 3-6, 8-9 จำนวน 7 คน สามารถใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทั้งหมด โดยมีเครื่องมือระดับล่างบางชนิด

ที่ช่างบางคนไม่สามารถใช้งานได้ คือ สามเหลี่ยมปาดปูน เกรียงโป้ว กระบะปูน ฟองน้ำ แปรงสลัดน้ำ และถัง-ขัน และจากกระบวนการขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีตพบว่าไม่มีการใช้เครื่องมือช่างระดับกลาง และเครื่องมือช่างระดับสูง

### ตารางที่ 5.10 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการถอดแบบ

ที่มา : ผู้วิจัย

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป												
		6. ขั้นตอนการถอดแบบ												
		ล่าง									กลาง		สูง	
		มือเปล่า	ค้อนทอง	ค้อนปอนด์ยาง	เหล็กสกัด	ประแจเลื่อน	ประแจปากตาย	ประแจลูกบล็อก	ไขควง	สลิ้ง	รอกโซ่	สเก้น	เครนเหนือศีรษะ	เครนขาสูง
1	ศิวิฒ อัครชัชชนกุล													
2	วันชัย สังปาน													
3	สำราญ น้อมสุระ													
4	พลอย ดีทอง													
5	สุเทพ พุกมา													
6	อุทัย นามวันสา													
7	ธนพล บุระคร													
8	วิโรจน์ ละครพล													
9	พงศ์ณัฐ โทมั่นคง													
10	ประเทือง จันทร์เดือน													
11	ปิยะพงษ์ บับสิทธิ์													
12	บุญเลิศ กระจ่างจันทร์													

จากตารางที่ 5.10 สรุปได้ว่า เครื่องมือช่างระดับล่างมี 9 ชนิด คือ มือเปล่า ค้อนทอง ค้อนปอนด์ยาง เหล็กสกัด ประแจเลื่อน ประแจปากตาย ประแจลูกบล็อก ไขควง และสลิ้ง ช่างลำดับที่ 1, 3-6, 9-11 จำนวน 8 คน สามารถใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทั้งหมด มีเครื่องมือระดับล่างบางชนิดที่ช่างบางคนไม่สามารถใช้งานได้ คือ สลิ้ง เครื่องมือช่างระดับกลางมี 2 ชนิด คือ รอกโซ่ สเก้น ช่างลำดับที่ 1, 3-6, 9, 11 จำนวน 7 คน ที่สามารถใช้เครื่องมือระดับกลางได้ทั้งหมด และเครื่องมือระดับสูง มี 2 ชนิด ช่างลำดับที่ 1, 3-6, 9, 11 เนื่องจากต้องอาศัยทักษะ การศึกษา ประสบการณ์ในการทำงาน

ตารางที่ 5.11 ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ

ที่มา : ผู้วิจัย

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป								
		7. ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ ณ ลานสต็อก								
		ล่าง					กลาง		สูง	
	มือเปล่า	ตลับเมตร	เหล็กฉาก	ที่วัดระดับน้ำ	สลิง	รอกโซ่	สเก็น	เครนเหนือศีรษะ	เครนขาสูง	รถไถ-ทางลาด
1	ศิวัฒน์ อัครชัชชนกุล									
2	วันชัย สังปาน									
3	สำราญ น้อมสุระ									
4	พลอย ดีทอง									
5	สุเทพ พุกมา									
6	อุทัย นามวันสา									
7	ธนพล บุระคร									
8	วิโรจน์ ละครพล									
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง									
10	ประเทือง จันทรเถื่อน									
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต									
12	บุญเลิศ กระจ่างจันทร์									

จากตารางที่ 5.11 สรุปได้ว่า เครื่องมือช่างระดับล่างมี 5 ชนิด คือ มือเปล่า ตลับเมตร เหล็กฉาก ที่วัดระดับน้ำ สลิง ช่างลำดับที่ 1-6, 9 จำนวน 7 คน สามารถใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทั้งหมด มีเครื่องมือระดับล่างบางชนิดที่ช่างบางคนไม่สามารถใช้งานได้ คือ สลิง เครื่องมือช่างระดับกลางมี 2 ชนิด คือ รอกโซ่ สเก็น ช่างลำดับที่ 1, 3, 5-6, 9 จำนวน 5 คน ที่สามารถใช้เครื่องมือระดับกลางได้ทั้งหมด และเครื่องมือระดับสูงมี 3 ชนิด คือ เครนเหนือศีรษะ เครนขาสูง และรถไถ-ทางลาด ช่างลำดับที่ 1 ที่สามารถใช้เครื่องมือระดับสูงได้ทั้งหมด และช่างอีก 5 คน ที่สามารถใช้ได้ซึ่งละชนิดเครื่องมือกันไปตามกระบวนการขั้นตอนต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายเนื่องจากต้องอาศัยทักษะ การศึกษา ประสบการณ์ในการทำงานของช่างระดับสูง

5.2.2 สรุปการจำแนกช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บริษัท ซี-โพส จำกัด ตามระดับเครื่องมือช่างที่สามารถใช้ได้ของช่างในขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอน

ตารางที่ 5.12 สรุประดับเครื่องมือที่ใช้ได้ของช่างในขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอน

ที่มา : ผู้วิจัย

		สรุประดับเครื่องมือที่ใช้ได้ของช่างในขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอน																				
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	1. การทำความสะอาดและทาน้ำมัน			2. การประกอบแบบหล่อ			3. การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม			4. การเทคอนกรีต			5. การขัดผิวหน้าคอนกรีต			6. การถอดแบบ			7. การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ		
		ต่ำ	กลาง	สูง	ต่ำ	กลาง	สูง	ต่ำ	กลาง	สูง	ต่ำ	กลาง	สูง	ต่ำ	กลาง	สูง	ต่ำ	กลาง	สูง			
1	ศิวัฒน์ อัครชัชชนกุล																					
2	วันชัย สังปาน																					
3	สำราญ น้อมสุระ																					
4	พลอย ดิทอง																					
5	สุเทพ พุกมา																					
6	อุทัย นามวันสา																					
7	ธนพล บุระคร																					
8	วิโรจน์ ละครพล																					
9	พงศัณฐ์ ไตมันคง																					
10	ประเทือง จันทร์เถื่อน																					
11	ปิยะพงษ์ บับภีร์																					
12	บุญเลิศ กระจ่างจันทร์																					

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลที่ทำกรวิเคราะห์ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป 7 ขั้นตอน ดังตารางที่ 5.5-5.11 แล้วนั้น ซึ่งสามารถนำมาสรุประดับเครื่องมือที่ใช้ได้ของช่างดังตารางที่ 5.12 กล่าวได้คือ (1)ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน มีระดับเครื่องมือที่ใช้ได้ของช่างระดับล่าง จำนวน 6 คน และระดับกลาง จำนวน 6 คน (2)ขั้นตอนการประกอบแบบ มีระดับเครื่องมือที่ใช้ได้ของช่างระดับกลาง จำนวน 2 คน และระดับสูง จำนวน 10 คน (3)ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม มีระดับเครื่องมือที่ใช้ได้ของช่างระดับล่าง จำนวน 2 คน และระดับสูง จำนวน 10 คน (4)ขั้นตอนการเทคอนกรีต มีระดับเครื่องมือที่ใช้ได้ของช่างระดับล่าง จำนวน 2 คน และระดับสูง จำนวน 10 คน (5)ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต มีระดับเครื่องมือที่ใช้ได้ของช่างระดับล่าง จำนวน 12 คน (6)ขั้นตอนการถอดแบบ มีระดับเครื่องมือที่ใช้ได้ของช่างระดับล่าง จำนวน 5 คน และระดับสูง จำนวน 7 คน (7)ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ มีระดับเครื่องมือที่ใช้ได้ของช่างระดับล่าง จำนวน 6 คน และระดับสูง จำนวน 6 คน

5.2.3 สรุประดับความสามารถของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป 7 ชั้นตอน

ตารางที่ 5.13 ความสามารถของช่างในการทำความสะอาดและทาน้ำมัน แบ่งเป็น 7 ประเภท

ที่มา : ผู้วิจัย

ความสามารถของช่างในการทำความสะอาดและทาน้ำมัน								
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับ / ประเภทของความสามารถ						
		ล่าง						กลาง
		แบก จับ และยก	ขัดผิว	ทาน้ำมัน	ตอก และงัด	สกัด	ทำความสะอาด	เจียรผิว
1	ศิวัฒน์ อัครชัชชนกุล							
2	วันชัย สังปาน							
3	สำราญ น้อมสุระ							
4	พลอย ดีทอง							
5	สุเทพ พุกมา							
6	อุทัย นามวันสา							
7	ธนพล บุระคร							
8	วิโรจน์ ละครพล							
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง							
10	ประเทือง จันทร์เลื่อน							
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต							
12	บุญเลิศ กระต่ายจันทร์							

จากตารางที่ 5.13 สรุปได้ว่า ช่างในการทำความสะอาดและทาน้ำมันมีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างมีจำนวน 6 ประเภท ช่างทุกคนมีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทั้งหมด ระดับกลางมีจำนวน 1 ประเภท ช่างลำดับที่ 1, 3-6, 12 จำนวน 6 คน ที่มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับกลางได้ และมีช่างจำนวน 6 คน ไม่มีความสามารถในการใช้งานเครื่องมือในระดับกลาง เพราะไม่ได้อยู่ในช่วงหรือกระบวนการที่ต้องใช้เครื่องมือระดับกลาง

ตารางที่ 5.14 ความสามารถของช่างในการประกอบแบบหล่อ แบ่งเป็น 13 ประเภท

ที่มา : ผู้วิจัย

ความสามารถของช่างในการประกอบแบบหล่อ																
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับ / ประเภทของความสามารถ														
		ล่าง						กลาง				สูง				
		แบก จับ และยก	ทำเครื่องหมาย	วัดระยะ และระดับ	ตอก และนั่ง	ขัน และยึด	คล้องลวดสลิง	วัดระดับแนวตั้ง	เจียรผิว	เจาะ	คล้องรอกโซ่	บังคับ-ยกชิ้นงานหนัก	ส่งระดับด้วยกล้อง	ตัดและเชื่อม		
1	ศิวัฒน์ อัครชัชชนกุล															
2	วันชัย สังปาน															
3	สำราญ น้อมสุระ															
4	พลอย ดีทอง															
5	สุเทพ พุกมา															
6	อุทัย นามวันสา															
7	ธนพล บุระคร															
8	วิโรจน์ ละครพล															
9	พงศัณฐ์ ไตมันคง															
10	ประเทือง จันทรเถื่อน															
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต															
12	บุญเลิศ กระจ่างจันทร์															

จากตารางที่ 5.14 สรุปได้ว่า ช่างในการประกอบแบบหล่อมีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างมีจำนวน 6 ประเภท ช่างทุกคนมีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทั้งหมด ระดับกลางมีจำนวน 4 ประเภท ช่างลำดับที่ 1, 3-6 จำนวน 5 คน มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับกลางได้ทั้งหมด มีบางประเภทคละกันไปที่ช่างไม่มีความสามารถในการใช้งานได้ และไม่ได้อยู่ในในช่วงกระบวนการที่ต้องใช้เครื่องมือระดับกลาง ระดับสูงมีจำนวน 3 ประเภท ช่างลำดับที่ 1, 4 มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับสูงได้ มีบางประเภทคละกันไปที่ช่างไม่มีความสามารถในการใช้งานได้ ไม่ได้อยู่ในในช่วงกระบวนการที่ต้องใช้เครื่องมือระดับสูง และขาดทักษะ ประสพการณ์

ตารางที่ 5.15 ความสามารถของช่างในการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม แบ่งเป็น 12

ประเภท

ที่มา : ผู้วิจัย

ความสามารถของช่างในการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม												
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับ / ประเภทของความสามารถ										
		ล่าง							กลาง		สูง	
		แบก จับ และยก	ทำเครื่องมือ	วัดระยะ และระดับ	ตัดตะแกรงเหล็ก	แต่งผิวฝังติดตั้งวัสดุฝัง	ตอก งัด	ผูก ตัด	คล้องสลิง	ตัดเหล็กเส้น	คล้องรอกโซ่	บังคับ-ยกชิ้นงานหนัก
1	ศิวิฒ อัครชัชชนกุล											
2	วันชัย สังปาน											
3	สำราญ น้อมสุระ											
4	พลอย ดีทอง											
5	สุเทพ พุกมา											
6	อุทัย นามวันสา											
7	ธนพล บุระคร											
8	วีโรจน์ ละครพล											
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง											
10	ประเทือง จันทร์เลื่อน											
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต											
12	บุญเลิศ กระจายจันทร์											

จากตารางที่ 5.15 สรุปได้ว่า ช่างในการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริมมีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างมีจำนวน 8 ประเภท ช่างลำดับที่ 1-2, 10 จำนวน 3 คน มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทั้งหมด มีช่างจำนวน 9 คน ที่ไม่สามารถใช้เครื่องมือระดับล่าง คือ ผูก และตัดได้ ระดับกลางมีจำนวน 2 ประเภท ช่างลำดับที่ 1, 3-6 จำนวน 5 คน มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับกลางได้ทั้งหมด มีช่างอีก 4 คน ลำดับที่ 2, 9-11 คละประเภทกันไปที่ช่างความสามารถในการใช้งานได้ และระดับสูงมีจำนวน 2 ประเภท ช่างลำดับที่ 1, 3-6 มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับสูงได้ทั้งหมด มีช่างอีก 5 คน ลำดับที่ 2, 7, 9-11 คละประเภทกันไปที่ช่างความสามารถในการใช้งานได้ตามกระบวนการที่ได้รับมอบหมาย

ตารางที่ 5.16 ความสามารถของช่างในการเทคนิค แบ่งเป็น 8 ประเภท

ที่มา : ผู้วิจัย

ความสามารถของช่างในการเทคนิค								
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับ / ประเภทของความสามารถ						
		ล่าง				กลาง		สูง
		แบก จับ และยก	แต่งผิว	คล้องสลิง	ตัด-เกลียวคอนกรีต	คล้องรอกโซ่	บังคับบักเก็ต	บังคับ-ยกชิ้นงานหนัก
1	ศิววัฒน์ อัครชัชชนกุล							
2	วันชัย สังปาน							
3	สำราญ น้อมสุระ							
4	พลอย ดีทอง							
5	สุเทพ พุกมา							
6	อุทัย นามวันสา							
7	ธนพล บุระคร							
8	วิโรจน์ ละครพล							
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง							
10	ประเทือง จันทร์เลื่อน							
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต							
12	บุญเลิศ กระจ่างจันทร์							

จากตารางที่ 5.16 สรุปได้ว่า ช่างในการเทคนิคมีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างมีจำนวน 4 ประเภท ช่างลำดับที่ 1, 3-6, 8-9 จำนวน 7 คน มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทั้งหมด มีบางประเภทที่ช่างไม่สามารถใช้งานได้เนื่องจากไม่ได้อยู่ในช่วงกระบวนการที่ต้องใช้เครื่องมือระดับล่าง ระดับกลางมีจำนวน 2 ประเภท ช่างลำดับที่ 1, 3-9, 11 จำนวน 9 คน มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทั้งหมด และระดับสูงมีจำนวน 2 ประเภท ช่างลำดับที่ 1 สามารถใช้เครื่องมือระดับสูงได้ทั้งหมด ช่างลำดับที่ 3-9, 11 สามารถใช้เครื่องมือระดับสูง คือ สามารถบังคับ-ยกชิ้นงานหนัก และลำดับที่ 12 คือ สามารถขับรถไถ-ทางลาดกฟวางได้ ซึ่งอาศัยความชำนาญ ทักษะ และประสบการณ์ในระดับสูง

ตารางที่ 5.17 ความสามารถของช่างในการขัดผิวหน้าคอนกรีต แบ่งเป็น 6 ประเภท

ที่มา : ผู้วิจัย

ความสามารถของช่างในการขัดผิวหน้าคอนกรีต							
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับ / ประเภทของความสามารถ					
		ล่าง				กลาง	
		แบก จับ และยก	วัดระดับ	ใส่-ตักปูน, น้ำ	ทำความสะอาด	ปาดปูนเรียบ	ขัดผิวหน้าเรียบมัน
1	ศิวัฒน์ อัครชัชชนกุล						
2	วันชัย สังปาน						
3	สำราญ น้อมสุระ						
4	พลอย ดีทอง						
5	สุเทพ พุกมา						
6	อุทัย นามวันสา						
7	ธนพล บุระคร						
8	วิโรจน์ ละครพล						
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง						
10	ประเทือง จันทร์เถื่อน						
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต						
12	บุญเลิศ กระต่ายจันทร์						

จากตารางที่ 5.17 สรุปได้ว่า ช่างในการขัดผิวหน้าคอนกรีตมีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างมีจำนวน 4 ประเภท ช่างทุกคนมีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทั้งหมด ระดับกลางมีจำนวน 2 ประเภท มีเพียงช่างลำดับ 1, 3-6, 8-9, 12 ที่สามารถใช้เครื่องมือระดับกลางได้ทั้งหมด

ตารางที่ 5.18 ความสามารถของช่างในการถอดแบบ แบ่งเป็น 7 ประเภท  
ที่มา : ผู้วิจัย

ความสามารถของช่างในการถอดแบบ								
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับ / ประเภทของความสามารถ						
		ล่าง					กลาง	สูง
		แบก จับ และยก	ตอก ฝัง	สกัด	ขัน และยึด	ค้ำค้ำ	ค้ำค้ำ	บังคับ-ยกชิ้นงานหนัก
1	ศิววัฒน์ อัครชัชชนกุล							
2	วันชัย สังปาน							
3	สำราญ น้อมสุระ							
4	พลอย ดีทอง							
5	สุเทพ พุกมา							
6	อุทัย นามวันสา							
7	ธนพล บุระคร							
8	วิโรจน์ ละครพล							
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง							
10	ประเทือง จันทร์เลื่อน							
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต							
12	บุญเลิศ กระจ่างจันทร์							

จากตารางที่ 5.18 สรุปได้ว่า ช่างในการถอดแบบมีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่าง มีจำนวน 5 ประเภท ช่างลำดับที่ 1, 3-6, 9, 11 จำนวน 7 คน มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทั้งหมด ระดับกลาง และระดับสูงมีจำนวนอย่างละ 1 ประเภท มีช่างลำดับที่ 1, 3-6, 9, 11 จำนวน 7 คน มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับกลาง และระดับสูงได้ทั้งหมดเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 5.19 ความสามารถของช่างในการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ แบ่งเป็น 6 ประเภท

ที่มา : ผู้วิจัย

ความสามารถของช่างในการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ ณ ลานสต็อก						
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับ / ประเภทของความสามารถ				
		ล่าง			กลาง	สูง
		แบก จับ และยก	วัดระยะ และระดับ	คล้องสลิง	คล้องรอกโซ่	บังคับ-ยกชิ้นงานหนัก
1	ศิววัฒน์ อัครชัชชนกุล					
2	วันชัย สังปาน					
3	สำราญ น้อมสุระ					
4	พลอย ดิทอง					
5	สุเทพ พุกมา					
6	อุทัย นามวันสา					
7	ธนพล บุระคร					
8	วิโรจน์ ละครพล					
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง					
10	ประเทือง จันทร์เลื่อน					
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิตร์					
12	บุญเลิศ กระต่ายจันทร์					

จากตารางที่ 5.19 สรุปได้ว่า ช่างในการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างมีจำนวน 3 ประเภท ช่างลำดับที่ 1-6, 9 จำนวน 7 คน มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับล่างได้ทั้งหมด มีช่างที่ไม่สามารถใช้งานได้เนื่องจากไม่ได้อยู่ในช่วงกระบวนการที่ต้องใช้เครื่องมือระดับล่าง จำนวน 5 คน คือ คล้องสลิง ระดับกลางมีจำนวน 1 ประเภท มีช่างลำดับที่ 1, 3, 5-6, 9 จำนวน 5 คน มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับกลางได้ และระดับสูงมีจำนวน 2 ประเภท มีเพียงช่าง 1 คน ที่มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับสูงได้ทั้งหมด คือ ช่างลำดับที่ 1 และช่างจำนวน 5 คน มีความสามารถในการใช้เครื่องมือระดับสูงที่คละประเภทกันไปตามความชำนาญ ทักษะ และประสบการณ์ในระดับสูง

5.2.4 สรุปการจำแนกช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บริษัท ซี-โพส จำกัด ตามระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอน

**ตารางที่ 5.20** สรุประดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอน

ที่มา : ผู้วิจัย

สรุประดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอน																								
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	1. การทำความสะอาดและทาน้ำมัน			2. การประกอบแบบหล่อ			3. การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม			4. การเทคอนกรีต			5. การขัดผิวหน้าคอนกรีต			6. การถอดแบบ			7. การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ				
		ต่ำ	กลาง	สูง	ต่ำ	กลาง	สูง	ต่ำ	กลาง	สูง	ต่ำ	กลาง	สูง	ต่ำ	กลาง	สูง	ต่ำ	กลาง	สูง	ต่ำ	กลาง	สูง		
1	คีวัฒน์ อัครชัชชนกุล																							
2	วันชัย สังปาน																							
3	สำราญ น้อมสุระ																							
4	พลอย ดิทอง																							
5	สุเทพ พุกมา																							
6	อุทัย นามวันสา																							
7	ธนพล บุระคร																							
8	วิโรจน์ ละครพล																							
9	พงศัณฐ์ ไตมันคง																							
10	ประเทือง จันทร์เถื่อน																							
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต																							
12	บุญเลิศ กระจ่างจันทร์																							

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลที่ทำกรวิเคราะห์ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป 7 ขั้นตอน ดังตารางที่ 5.13–5.19 แล้วนั้น ซึ่งสามารถนำมาสรุประดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างได้ดังตารางที่ 5.20 กล่าวได้คือ (1)ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน มีระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างระดับต่ำ จำนวน 6 คน และระดับกลาง จำนวน 6 คน (2)ขั้นตอนการประกอบแบบ มีระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างระดับกลาง จำนวน 2 คน และระดับสูง จำนวน 10 คน (3)ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม มีระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างระดับต่ำ จำนวน 2 คน และระดับสูง จำนวน 10 คน (4)ขั้นตอนการเทคอนกรีต มีระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างระดับต่ำ จำนวน 2 คน และระดับสูง จำนวน 10 คน (5)ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต มีระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างระดับต่ำ จำนวน 4 คน และระดับกลาง จำนวน 8 คน (6)ขั้นตอนการถอดแบบ มีระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างระดับต่ำ จำนวน 5 คน

และระดับสูง จำนวน 7 คน (7)ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ มีระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างระดับล่าง จำนวน 6 คน และระดับสูง จำนวน 6 คน

5.2.5 การเปรียบเทียบระดับของช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป บริษัท ซี-โพส จำกัด ตามระดับเครื่องมือช่างที่ใช้ได้ และระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่าง

จากข้อมูลที่สรุปในตารางที่ 5.12 และ 5.20 ได้แสดงระดับของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป 7 ขั้นตอน ตามระดับเครื่องมือที่ใช้ได้ และระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่าง ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และสรุประดับช่าง โดยแยกตามขั้นตอนการผลิตได้ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 5.21** เปรียบเทียบระดับเครื่องมือ ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่าง และระดับช่าง โดยแยกตามขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอน

ที่มา : ผู้วิจัย

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับเครื่องมือ			ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือ			ระดับช่าง		
		ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง
<b>1.ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน</b>										
1	ศิวัฒน์ อัครชัชชนกุล		■			■			■	
2	วันชัย สังปาน	■			■			■		
3	สำราญ น้อมสุระ		■			■			■	
4	พลอย ดีทอง		■			■			■	
5	สุเทพ พุกมา		■			■			■	
6	อุทัย นามวันสา		■			■			■	
7	ธนพล บุระคร	■			■			■		
8	วิโรจน์ ละครพล	■			■			■		
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง	■			■			■		
10	ประเทือง จันทร์เถื่อน	■			■			■		
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต	■			■			■		
12	บุญเลิศ กระจ่างจันทร์		■			■			■	
<b>สรุปจำนวนระดับช่างขั้นตอนที่ 1 รวม : คน</b>								<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>



ตารางที่ 5.21 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับเครื่องมือ			ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือ			ระดับช่าง		
		ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง
<b>3. การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม (ต่อ)</b>										
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต									
12	บุญเลิศ กระจ่างจันทร์									
สรุปจำนวนระดับช่างขั้นตอนที่ 3 รวม : คน								2	-	10
<b>4. การเทคอนกรีต</b>										
1	ศิววัฒน์ อัครชัชชนกุล									
2	วันชัย สังปาน									
3	สำราญ น้อมสุระ									
4	พลอย ดีทอง									
5	สุเทพ พุกมา									
6	อุทัย นามวันสา									
7	ธนพล บุระคร									
8	วิโรจน์ ละครพล									
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง									
10	ประเทือง จันทร์เถื่อน									
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต									
12	บุญเลิศ กระจ่างจันทร์									
สรุปจำนวนระดับช่างขั้นตอนที่ 4 รวม : คน								2	-	10
<b>5. การขัดผิวหน้าคอนกรีต</b>										
1	ศิววัฒน์ อัครชัชชนกุล									
2	วันชัย สังปาน									
3	สำราญ น้อมสุระ									
4	พลอย ดีทอง									
5	สุเทพ พุกมา									
6	อุทัย นามวันสา									



ตารางที่ 5.21 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับเครื่องมือ			ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือ			ระดับช่าง		
		ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง
<b>7. การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ (ต่อ)</b>										
3	สำราญ น้อมสุระ									
4	พลอย ดีทอง									
5	สุเทพ พุกมา									
6	อุทัย นามวันสา									
7	ธนพล บุระคร									
8	วิโรจน์ ละครพล									
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง									
10	ประเทือง จันทร์เถื่อน									
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต									
12	บุญเลิศ กระจายจันทร์									
<b>สรุปจำนวนระดับช่างชั้นตอนที่ 7 รวม : คน</b>								<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
<b>สรุปจำนวนระดับช่างใน 7 ชั้นตอนการผลิต รวม : ร้อยละ</b>								<b>29.76</b>	<b>19.05</b>	<b>51.19</b>

จากตารางที่ 5.21 พบว่าการเปรียบเทียบระดับเครื่องมือ และระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือ โดยแยกตามขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอน ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปมีการแบ่งระดับดังต่อไปนี้ (1)ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน แบ่งระดับออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ ช่างระดับล่าง จำนวน 6 คน คือช่างที่ไม่ต้องการฝึกที่ต้องใช้เวลานานสามารถลอกเลียนทำตามอย่างผู้ที่สามารถถ่ายทอดเทคนิควิธีการได้ และช่างระดับกลาง จำนวน 6 คน คือช่างที่ได้รับการถ่ายทอดเทคนิควิธีการเรียนรู้ได้ในระดับหนึ่งแบบมีขั้นตอน สามารถแก้ปัญหาได้บ้างแต่ต้องมีผู้ให้คำปรึกษา (2)ขั้นตอนการประกอบแบบ แบ่งระดับออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ ช่างระดับกลาง จำนวน 2 คน คือช่างที่ได้รับการถ่ายทอดเทคนิควิธีการเรียนรู้ได้ในระดับหนึ่งแบบมีขั้นตอน สามารถแก้ปัญหาได้บ้างแต่ต้องมีผู้ให้คำปรึกษา และช่างระดับสูง จำนวน 10 คน คือช่างที่มีความสามารถในการใช้เครื่องมือ มีการเรียนรู้อย่างมีระบบ ชับซ้อน สามารถแก้ไข้ปัญหา ให้คำปรึกษาได้ ถ้าคิดกล้าตัดสินใจได้ดี (3)ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม แบ่งระดับออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ ช่างระดับล่าง จำนวน 2 คน คือช่างที่ไม่ต้องการฝึกที่ต้องใช้เวลานานสามารถลอกเลียนทำตามอย่างผู้ที่สามารถถ่ายทอดเทคนิค

วิธีการได้ และช่างระดับสูง จำนวน 10 คน คือช่างที่มีความสามารถในการใช้เครื่องมือ มีการเรียนรู้ อย่างมีระบบ ชับซ้อน สามารถแก้ไขปัญหา ให้คำปรึกษาได้ กล้าคิดกล้าตัดสินใจได้ดี (4) ขั้นตอนการ เทคอนกรีต แบ่งระดับออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ ช่างระดับล่าง จำนวน 2 คน คือช่างที่ไม่ต้องการฝึกที่ ต้องใช้เวลานานสามารถลอกเลียนทำตามอย่างผู้ที่สามารถถ่ายทอดเทคนิควิธีการได้ และช่างระดับสูง จำนวน 10 คน คือช่างที่มีความสามารถในการใช้เครื่องมือ มีการเรียนรู้อย่างมีระบบ ชับซ้อน สามารถ แก้ไขปัญหา ให้คำปรึกษาได้ กล้าคิดกล้าตัดสินใจได้ดี (5) ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต แบ่งระดับ ออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ ช่างระดับล่าง จำนวน 4 คน คือช่างที่ไม่ต้องการฝึกที่ต้องใช้เวลานานสามารถ ลอกเลียนทำตามอย่างผู้ที่สามารถถ่ายทอดเทคนิควิธีการได้ และช่างระดับกลาง จำนวน 8 คน คือ ช่างที่ได้รับการถ่ายทอดเทคนิควิธีการเรียนรู้ได้ในระดับหนึ่งแบบมีขั้นตอน สามารถแก้ปัญหาได้บ้าง แต่ต้องมีผู้ให้คำปรึกษา (6) ขั้นตอนการถอดแบบ แบ่งระดับออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ ช่างระดับล่าง จำนวน 5 คน คือช่างที่ไม่ต้องการฝึกที่ต้องใช้เวลานานสามารถลอกเลียนทำตามอย่างผู้ที่สามารถ ถ่ายทอดเทคนิควิธีการได้ และช่างระดับสูง จำนวน 7 คน คือช่างที่มีความสามารถในการใช้เครื่องมือ มีการเรียนรู้อย่างมีระบบ ชับซ้อน สามารถแก้ไขปัญหา ให้คำปรึกษาได้ กล้าคิดกล้าตัดสินใจได้ดี (7) ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ แบ่งระดับออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ ช่างระดับล่าง จำนวน 6 คน คือช่างที่ไม่ต้องการฝึกที่ต้องใช้เวลานานสามารถลอกเลียนทำตามอย่างผู้ที่สามารถถ่ายทอด เทคนิควิธีการได้ และช่างระดับสูง จำนวน 6 คน คือช่างที่มีความสามารถในการใช้เครื่องมือ มีการ เรียนรู้อย่างมีระบบ ชับซ้อน สามารถแก้ไขปัญหา ให้คำปรึกษาได้ กล้าคิดกล้าตัดสินใจได้ดี และสามารถสรุประดับช่างในกระบวนการในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป โดยมีการแบ่งระดับออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ช่างระดับล่างร้อยละ 29.76 ช่างระดับกลางร้อยละ 19.05 และช่างระดับสูงร้อยละ 51.19 ตามลำดับ

### 5.3 การวิเคราะห์ระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

การวิเคราะห์ระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปสามารถพิจารณาข้อมูลจากตารางที่ 4.2 ร่วมกับข้อมูลสรุประดับเครื่องมือจากตารางที่ 5.2-5.3 และข้อมูลสรุประดับช่างจากตารางที่ 5.21 โดยนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการวิเคราะห์ และสรุประดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ตามกระบวนการขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### ตารางที่ 5.22 การวิเคราะห์ และสรุประดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ที่มา : ผู้วิจัย

กระบวนการขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ระดับเครื่องมือ			ระดับช่าง			ระดับเทคนิค		
	ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง
1. การทำความสะอาดและทาน้ำมัน	9	1		6	6				
2. การประกอบแบบหล่อ	14	6	5		2	10			
3. การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม	10	3	3	2		10			
4. การเทคอนกรีต	5	3	3	2		10			
5. การขัดผิวหน้าคอนกรีต	9			4	8				
6. การถอดแบบ	9	2	2	5		7			
7. การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ ณ ลานสต็อก	5	2	3	6		6			

จากตารางที่ 5.22 พบว่าเทคนิคระดับล่างมีเพียง 1 ขั้นตอน คือ การขัดผิวหน้าคอนกรีต เทคนิคระดับล่างและระดับกลาง มี 1 ขั้นตอน คือ การทำความสะอาดและทาน้ำมัน เทคนิคระดับกลางและระดับสูง มี 1 ขั้นตอน คือ การประกอบแบบหล่อ และเทคนิคระดับล่างและระดับสูง มี 4 ขั้นตอน คือ การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม การเทคอนกรีต การถอดแบบ และการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ

### 5.4 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง

จากการรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กล่าวไว้ในบทที่ 2 เรื่องการทบทวนวรรณกรรม สรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง ประกอบด้วย 5 ปัจจัยที่สำคัญ ดังต่อไปนี้ (1) ปัจจัยทางด้านความชอบส่วนตัว (2) ปัจจัยทางด้านครอบครัว (3) ปัจจัยทางการศึกษา (4) ปัจจัยทางด้านอาชีพ (5) ปัจจัยทางด้านสังคมและวัฒนธรรม โดยนำปัจจัยข้อมูลเหล่านี้ที่ได้จากการสัมภาษณ์ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปทั้ง 12 คน มาใช้ในการวิเคราะห์ ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.23 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง  
ที่มา : ผู้วิจัย

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป										รวมค่าปัจจัยย่อยของช่าง (คะแนน)	รวมค่าปัจจัยทั้งหมด (คะแนน)	รวมค่าปัจจัย (ร้อยละ)				
	คีตม	อัครชัชชนกุล	วันชัย สังกาน	สำราญ น้อมสุระ	พลอย ดิทอง	สุเทพ พุกมา	อภัย นามวันลา	ธนาพล บุระศร	วิโรจน์ ละครพล	พงศณัฐ โตมั่นคง				ประเทือง จันทร์เดือน	ปิยะพงษ์ บัณฑิต	บุญเลิศ กระจาดยนต์นทร์	
<b>1. ความชอบส่วนตัว</b>																	
1.1 ความเข้าใจเครื่องมือ และการทำงานช่าง	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	12	31
1.2 ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	10		
1.3 ประสบการณ์ความชำนาญการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางก่อสร้าง	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	9		
<b>รวม (คะแนน)</b>	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	1	3				
<b>2. ด้านครอบครัว</b>																	
2.1 ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	7	15	
2.2 แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4		
2.3 ญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4		
<b>รวม (คะแนน)</b>	2	3		2	2	2	1		1	2							
<b>3. ด้านการศึกษา</b>																	
3.1 จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง(ปวช.-ปวช.)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	10	12	
3.2 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี(ป.ตรี)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2		
<b>รวม (คะแนน)</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
<b>4. ด้านอาชีพ</b>																	
4.1 ค่าแรง หรือรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	10	19	
4.2 ความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	9		
<b>รวม (คะแนน)</b>	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2					
<b>5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม</b>																	
5.1 การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	10	18	
5.2 การดูแล ถ่ายทอด ความรับผิดชอบ ต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	8		
<b>รวม (คะแนน)</b>	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2					
<b>รวมทั้งหมด (คะแนน)</b>	10	11	8	10	10	10	5	5	8	10	4	8					

ตารางที่ 5.24 ค่าปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง  
ที่มา : ผู้วิจัย

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	รวมค่าปัจจัยทั้งหมดของช่าง (ร้อยละ) จากมากไปน้อย
1. ความชอบส่วนตัว	86.11
2. ด้านอาชีพ	79.17
3. ด้านสังคมและวัฒนธรรม	75.00
4. ด้านการศึกษา	50.00
5. ด้านครอบครัว	41.67

จากตารางที่ 5.23 สรุปได้ดังตารางที่ 5.24 พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่างที่มีค่ารวมปัจจัยมากที่สุด คือ

ลำดับที่ 1 ปัจจัยด้านความชอบส่วนตัว มีค่าปัจจัยร้อยละ 86.11 โดยพิจารณาความสำคัญจาก ความเข้าใจเครื่องมือ การทำงานช่าง ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ประสบการณ์ ทักษะ ความชำนาญในการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางงานก่อสร้าง

ลำดับที่ 2 ปัจจัยด้านอาชีพ มีค่าปัจจัยร้อยละ 79.17 โดยพิจารณาความสำคัญจาก ค่าแรงรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ และความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพช่าง

ลำดับที่ 3 ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรม มีค่าปัจจัยร้อยละ 75.00 โดยพิจารณาความสำคัญจาก การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง และการดูแล การถ่ายทอด ความรับผิดชอบต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้

ลำดับที่ 4 ปัจจัยด้านการศึกษา มีค่าปัจจัยร้อยละ 50.00 โดยพิจารณาความสำคัญจากระดับชั้นการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.-ปวส.) และการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ป.ตรี) ทั้งนี้ช่างก่อสร้างที่มีการศึกษาในระดับสูงจะมีระดับเทคนิคการก่อสร้างระดับสูงกว่าช่างก่อสร้างที่มีการศึกษาต่ำ

และสุดท้ายลำดับที่ 5 ปัจจัยด้านครอบครัว ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลน้อยที่สุดมีค่าปัจจัยร้อยละ 41.67 โดยพิจารณาความสำคัญจาก ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว และมีญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน

**ตารางที่ 5.25** ลำดับช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปตามค่าปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตฯ

ที่มา : ผู้วิจัย

ลำดับช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	รวมค่าปัจจัยทั้งหมดของช่าง (จากมากไป)
1. วันชัย สังกาน	11
2. ศิวัม อัครชัชชนกุล	10
พลอย ดีทอง	
สุเทพ พุกมา	
อุทัย นามวันสา	
ประเทือง จันทร์เถื่อน	
3. สำราญ น้อมสุระ	8
พงศ์ณัฐ โตมั่นคง	
บุญเลิศ กระจ่างจันทร์	
4. ธนพล บุระคร	5
วิโรจน์ ละครพล	
5. ปิยะพงษ์ บัณฑิต	4

จากตารางที่ 5.23 สรุปดังตารางที่ 5.25 พบว่าช่างที่มีค่าปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปจากค่าปัจจัยมากที่สุดไปหาค่าปัจจัยน้อยที่สุด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ลำดับที่ 1 มีค่าปัจจัย 11 คะแนน คือ วันชัย สัมปาน

ลำดับที่ 2 มีค่าปัจจัย 10 คะแนน จำนวนช่างทั้งสิ้น 5 คน คือ ศิวีฒ อัครชัชชนกุล, พลอย ดีทอง, สุเทพ พุกมา, อุทัย นามวันสา และประเทือง จันท์เถื่อน

ลำดับที่ 3 มีค่าปัจจัย 8 คะแนน จำนวนช่างทั้งสิ้น 3 คน คือ สำราญ น้อมสุระ, พงศ์ณัฐ โตมันคง และบุญเลิศ กระจ่างจันทร์

ลำดับที่ 4 มีค่าปัจจัย 5 คะแนน จำนวนช่างทั้งสิ้น 2 คน คือ ธนพล บุระคร และวิโรจน์ ละครพล

และสุดท้ายลำดับที่ 5 มีค่าปัจจัย 4 คะแนน คือ ปิยะพงษ์ บัณฑิต

## บทที่ 6

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป เป็นทักษะที่เกิดขึ้นเฉพาะบุคคลจากความรู้ความสามารถ ทักษะ ประสบการณ์ การเรียนรู้ที่มีการถ่ายทอดองค์ความรู้ต่าง ๆ ในด้านเครื่องมือช่าง การใช้งานเครื่องมือช่าง ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างภายในองค์กร หรือทีมช่างด้วยกัน

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประกอบไปด้วยการศึกษา จำแนก และวิเคราะห์ทั้งสิ้น 3 ส่วน คือ

- (1) ศึกษากระบวนการในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด
- (2) ศึกษา จำแนก และวิเคราะห์ระดับของเครื่องมือช่าง ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปตามกระบวนการผลิตต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

- (3) วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง

#### 6.1 บทสรุป

##### 6.1.1 สรุปกระบวนการในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

จากผลการศึกษากระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด เครื่องมือช่างที่ใช้ในกระบวนการขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปพบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 45 ชนิด แบ่งเครื่องมือช่างออกเป็นกระบวนการในการผลิต 7 ขั้นตอน โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีเครื่องมือช่างที่ใช้ซ้ำกันแตกต่างกันออกไป สามารถสรุปรวบรวมเครื่องมือช่างได้ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 6.1** สรุปข้อมูลกระบวนการในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป และจำนวนเครื่องมือช่างที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการผลิตฯ

ที่มา : ผู้วิจัย

กระบวนการขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	รวมจำนวนเครื่องมือช่าง (ชนิด)
1. ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน	10
2. ขั้นตอนการประกอบแบบหล่อ	25
3. ขั้นตอนการติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม	16
4. ขั้นตอนการเทคอนกรีต	11
5. ขั้นตอนการขัดผิวหน้าคอนกรีต	9
6. ขั้นตอนการถอดแบบ	13
7. ขั้นตอนการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ	10

### 6.1.2 สรุปเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

จากผลการศึกษาระดับของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปในขั้นตอนต่าง ๆ เป็นการนำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับด้านเทคโนโลยีการก่อสร้างมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณากระดับของเครื่องมือช่าง และระดับความสามารถในการใช้งานเครื่องมือของช่างในขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ โดยระดับของเครื่องมือช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปสามารถแบ่งออกเป็น 11 ประเภท มีรายละเอียดดังนี้

### ตารางที่ 6.2 สรุประดับ ประเภท และจำนวนของเครื่องมือช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปในขั้นตอนต่าง ๆ

ที่มา : ผู้วิจัย

ประเภทเครื่องมือช่าง	ระดับและจำนวนเครื่องมือช่างในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป																											
	1. การทำความสะอาดและทาน้ำมัน			2. การประกอบแบบหล่อ			3. การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม			4. การเทคอนกรีต			5. การขัดผิวหน้าคอนกรีต			6. การถอดแบบ			7. การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ									
	ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง	ล่าง	กลาง	สูง							
1. แยก จับ และยก	1			1		2	1		2	1		2	1			1		2	1		2							
2. ทำเครื่องหมาย				3			1																					
3. วัดระยะและระดับ				3	1	1	1						1									3						
4. ตัดและเชื่อม						2	1	1	1																			
5. แต่งผิว	2	1			1		1			1			4															
6. ตอก จัด และเจาะ	2			2	1		2										2											
7. สกัด	1															1												
8. ผูกและตัด							2																					
9. ชันและยึด				4													4											
10. ทำความสะอาด	2												2															
11. สนับสนุนการทำงาน	1			1	3		1	2		3	3	1	1			1	2			1	2		1	2		1		
รวม	9	1	-	14	6	5	10	3	3	5	3	3	9	-	-	9	2	2	2	5	2	3						

สรุปได้ว่าเครื่องมือช่างในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปสามารถจำแนกได้ 3 ระดับ คือ ระดับล่าง ระดับกลาง และระดับสูง จากการจำแนกพบว่าเครื่องมือช่างที่ใช้ในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด ส่วนใหญ่อยู่ในระดับล่างร้อยละ 64.89 เครื่องมือช่างระดับกลางร้อยละ 18.09 และเครื่องมือช่างระดับสูงร้อยละ 17.02 ตามลำดับ ไม่พบเครื่องมือช่างในระดับก้าวหน้า

ในการพิจารณาระดับเครื่องมือที่ใช้ได้ของช่าง และระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป 7 ชั้นตอน ซึ่งสามารถสรุประดับช่างได้ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 6.3** สรุประดับเครื่องมือ ระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป 7 ชั้นตอน

ที่มา : ผู้วิจัย

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับช่าง		
		ล่าง	กลาง	สูง
<b>1. ขั้นตอนการทำความสะอาดและทาน้ำมัน</b>				
1	ศิวัฒน์ อัครชัชชนกุล			
2	วันชัย สังปาน			
3	สำราญ น้อมสุระ			
4	พลอย ดีทอง			
5	สุเทพ พุกมา			
6	อุทัย นามวันสา			
7	ธนพล บุระคร			
8	วิโรจน์ ละครพล			
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง			
10	ประเทือง จันทร์เถื่อน			
11	ปิยะพงษ์ บั๊กกี้			
12	บุญเลิศ กระจายจันทร์			
สรุปจำนวนระดับช่างขั้นตอนที่ 1 รวม : คน		6	7	-
<b>2. การประกอบแบบหล่อ</b>				
1	ศิวัฒน์ อัครชัชชนกุล			
2	วันชัย สังปาน			
3	สำราญ น้อมสุระ			
4	พลอย ดีทอง			
5	สุเทพ พุกมา			
6	อุทัย นามวันสา			
7	ธนพล บุระคร			
8	วิโรจน์ ละครพล			

ตารางที่ 6.3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับช่าง		
		ล่าง	กลาง	สูง
<b>2. การประกอบแบบหล่อ (ต่อ)</b>				
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง			
10	ประเทือง จันทร์เถื่อน			
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต			
12	บุญเลิศ กระจายจันทร์			
สรุปจำนวนระดับช่างขั้นตอนที่ 2 รวม : คน		-	2	10
<b>3. การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม</b>				
1	ศิววัฒน์ อัครชัชชนกุล			
2	วันชัย สังปาน			
3	สำราญ น้อมสุระ			
4	พลอย ดีทอง			
5	สุเทพ พุกมา			
6	อุทัย นามวันสา			
7	ธนพล บุระคร			
8	วิโรจน์ ละครพล			
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง			
10	ประเทือง จันทร์เถื่อน			
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต			
12	บุญเลิศ กระจายจันทร์			
สรุปจำนวนระดับช่างขั้นตอนที่ 3 รวม : คน		2	-	10
<b>4. การเทคอนกรีต</b>				
1	ศิววัฒน์ อัครชัชชนกุล			
2	วันชัย สังปาน			
3	สำราญ น้อมสุระ			
4	พลอย ดีทอง			
5	สุเทพ พุกมา			
6	อุทัย นามวันสา			

ตารางที่ 6.3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับช่าง		
		ล่าง	กลาง	สูง
<b>4. การเทคนิคกริต (ต่อ)</b>				
7	ธนพล บุระคร			
8	วิโรจน์ ละครพล			
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง			
10	ประเทือง จันทร์เถื่อน			
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต			
12	บุญเลิศ กระจายจันทร์			
สรุปจำนวนระดับช่างชั้นตอนที่ 4 รวม : คน		2	-	10
<b>5. การขัดผิวหน้าคอนกรีต</b>				
1	ศิวฒ อัครชัชชนกุล			
2	วันชัย สังปาน			
3	สำราญ น้อมสุระ			
4	พลอย ดีทอง			
5	สุเทพ พุกมา			
6	อุทัย นามวันสา			
7	ธนพล บุระคร			
8	วิโรจน์ ละครพล			
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง			
10	ประเทือง จันทร์เถื่อน			
11	ปิยะพงษ์ บัณฑิต			
12	บุญเลิศ กระจายจันทร์			
สรุปจำนวนระดับช่างชั้นตอนที่ 5 รวม : คน		4	8	-
<b>6. การถอดแบบ</b>				
1	ศิวฒ อัครชัชชนกุล			
2	วันชัย สังปาน			
3	สำราญ น้อมสุระ			
4	พลอย ดีทอง			

ตารางที่ 6.3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ระดับช่าง		
		ล่าง	กลาง	สูง
<b>6. การถอดแบบ (ต่อ)</b>				
5	สุเทพ พุกมา			
6	อุทัย นามวันสา			
7	ธนพล บุระคร			
8	วิโรจน์ ละครพล			
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง			
10	ประเทือง จันทร์เลื่อน			
11	ปิยะพงษ์ บั๊กกีร์			
12	บุญเลิศ กระต่ายจันทร์			
สรุปจำนวนระดับช่างชั้นตอนที่ 6 รวม : คน		5	-	7
<b>7. การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ</b>				
1	ศิวฒ อัครชัชชนกุล			
2	วันชัย สังปาน			
3	สำราญ น้อมสุระ			
4	พลอย ดีทอง			
5	สุเทพ พุกมา			
6	อุทัย นามวันสา			
7	ธนพล บุระคร			
8	วิโรจน์ ละครพล			
9	พงศ์ณัฐ โตมันคง			
10	ประเทือง จันทร์เลื่อน			
11	ปิยะพงษ์ บั๊กกีร์			
12	บุญเลิศ กระต่ายจันทร์			
สรุปจำนวนระดับช่างชั้นตอนที่ 7 รวม : คน		6	-	6
สรุปจำนวนระดับช่างใน 7 ขั้นตอนการผลิต รวม : ร้อยละ		29.76	19.05	51.19

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับเกณฑ์ด้านการใช้เครื่องมือช่าง และความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่าง พบว่าช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปมีการแบ่งระดับออกเป็น 3 ระดับ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- (1) ช่างระดับล่าง ร้อยละ 29.76
- (2) ช่างระดับกลาง ร้อยละ 19.05
- (3) ช่างระดับสูง ร้อยละ 51.19 ตามลำดับ

และไม่พบช่างในระดับก้าวหน้า

จากตารางที่ 5.22 ข้อมูลการวิเคราะห์ระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป สามารถพิจารณาจากระดับเครื่องมือที่ใช้งาน และระดับช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป สรุประดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปตามกระบวนการขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอน ได้ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 6.4** สรุประดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปตามกระบวนการผลิต 7 ขั้นตอน

ที่มา : ผู้วิจัย

กระบวนการขั้นตอนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ระดับเทคนิค		
	ล่าง	กลาง	สูง
1. การทำความสะอาดและทาน้ำมัน			
2. การประกอบแบบหล่อ			
3. การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม			
4. การเทคอนกรีต			
5. การขัดผิวหน้าคอนกรีต			
6. การถอดแบบ			
7. การยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ ณ ลานสต็อก			

จากข้อมูลการสรุประดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปดังตารางที่ 6.4 สามารถจำแนกการแบ่งระดับได้ดังต่อไปนี้

- (1) เทคนิคระดับล่าง พบได้ 1 ขั้นตอน คือ การขัดผิวหน้าคอนกรีต
- (2) เทคนิคระดับล่าง และระดับกลาง พบได้ 1 ขั้นตอน คือ การทำความสะอาดและทาน้ำมัน
- (3) เทคนิคระดับกลาง และระดับสูง พบได้ 1 ขั้นตอน คือ การประกอบแบบหล่อ
- (4) เทคนิคระดับล่าง และระดับสูง พบได้ 4 ขั้นตอน คือ การติดตั้งวัสดุฝังและวางโครงเหล็กเสริม, การเทคอนกรีต, การถอดแบบ และการยกชิ้นงานเพื่อนำไปจัดเก็บ

### 6.1.3 สรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง

จากผลการศึกษาระดับของช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปในขั้นตอนต่าง ๆ เป็นการนำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับด้านเทคโนโลยีการก่อสร้างมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณากระดับของเครื่องมือช่าง และระดับความสามารถในการใช้งานเครื่องมือของช่างในขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ โดยระดับของเครื่องมือช่างในการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปสามารถแบ่งออกเป็น 11 ประเภท มีรายละเอียดดังนี้

### ตารางที่ 6.5 สรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

ที่มา : ผู้วิจัย

ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป											รวมค่าปัจจัย (ร้อยละ)	
	คิดค้น อัครชัยชุนกุล	วันชัย สังปาน	สำราญ น้อมสุระ	พลอย ดีทอง	สุเทพ พุกมา	อุทัย นามวันสา	ชนพล บุระคร	วิโรจน์ ละครพล	พงศ์ณัฐ ไตรมั่นคง	ประเทือง จันทร์เดือน	ปิยะพงษ์ บัณฑิต		บุญเลิศ กระจ่างจันทร์
1. ความชอบส่วนตัว	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	1	3	86.11
2. ด้านครอบครัว	2	3		2	2	2	1		1	2			41.67
3. ด้านการศึกษา	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50.00
4. ด้านอาชีพ	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	79.17
5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	75.00
รวมค่าปัจจัยที่ประเมินได้ของช่าง	10	11	8	10	10	10	5	5	8	10	4	8	

จากข้อมูลการสรุปดังตารางที่ 6.5 จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของช่าง คือ

- (1) ปัจจัยด้านความชอบส่วนตัว มีค่าปัจจัยร้อยละ 86.11
- (2) ปัจจัยด้านอาชีพ มีค่าปัจจัยร้อยละ 79.17
- (3) ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรม มีค่าปัจจัยร้อยละ 75.00
- (4) ปัจจัยด้านการศึกษา มีค่าปัจจัยร้อยละ 50.00
- (5) ปัจจัยด้านครอบครัว มีค่าปัจจัยร้อยละ 41.67 ตามลำดับ

และช่างที่มีค่าประเมินปัจจัยทั้ง 5 ข้อนี้ ได้แก่

- (1) ค่าปัจจัย 11 คะแนน คือ วันชัย สังปาน มีค่าปัจจัยที่มากที่สุด

(2) ค่าปัจจัย 10 คะแนน จำนวนช่างทั้งสิ้น 5 คน คือ ศิววัฒน์ อัครชัชชนกุล, พลอย ดีทอง, สุเทพ พุกมา, อุทัย นามวันสา และประเทือง จันทร์เถื่อน

(3) ค่าปัจจัย 8 คะแนน จำนวนช่างทั้งสิ้น 3 คน คือ สำราญ น้อมสุระ, พงศ์ณัฐ โตมันคง และบุญเลิศ กระจายจันทร์

(4) ค่าปัจจัย 5 คะแนน จำนวนช่างทั้งสิ้น 2 คน คือ ธนพล บุระคร และวิโรจน์ ละครพล

(5) ค่าปัจจัย 4 คะแนน คือ ปิยะพงษ์ บัณฑิต มีค่าปัจจัยที่น้อยที่สุด

## 6.2 ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษา

ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.2.1 ผลสรุปจากการศึกษาระดับช่าง และระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป โดยแบ่งวิเคราะห์ตามเครื่องมือช่างที่สามารถใช้ได้ ความสามารถในการใช้งานเครื่องมือของช่างพบว่าช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปมีเทคนิคการผลิตที่หลากหลายระดับหรือการก้าวข้ามระดับได้ โดยสามารถใช้เทคนิคการผลิตระดับต่ำกว่าได้ขึ้นอยู่กับหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย สถานการณ์ในเวลานั้น ๆ และสามารถพัฒนาการเรียนรู้เทคนิคการผลิตให้สูงขึ้นได้ ซึ่งทำให้เกิดคุณภาพในการทำงานที่เหมาะสม

6.2.2 ไม่พบเครื่องมือช่าง และช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ในระดับก้าวหน้า

## 6.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาดำเนินงานตามระเบียบวิธีวิจัยนั้น ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์และสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้ข้างต้น ซึ่งผลของระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปสามารถพบได้ทั้ง 3 ระดับ ดังนี้ ระดับล่าง, ระดับกลาง และระดับสูง คละกันไปในแต่ละขั้นตอนการผลิตตามเครื่องมือช่าง ความสามารถในการใช้เครื่องมือของช่างในขั้นตอนนั้น ๆ รวมถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ได้แก่ ปัจจัยด้านความชอบส่วนตัว, ปัจจัยด้านอาชีพ, ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรม, ปัจจัยด้านการศึกษา และปัจจัยด้านครอบครัว ตามลำดับ

6.3.1 การศึกษาเทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปยังมีประเด็นอื่นที่สามารถนำมาศึกษาต่อได้อีกในประเด็นเรื่องราคาต้นทุนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป แนวคิดในการออกแบบผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ทั้งในเชิงของงานสถาปัตยกรรม วิศวกรรม ในอนาคตต่อไป

6.3.2 ด้านการเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้ เป็นการเก็บข้อมูลทุกระบวนการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป แต่เนื่องจากมีข้อจำกัดบางประการที่เป็นอุปสรรคต่อการเก็บข้อมูล คือ ด้านแรงงานช่างซึ่งมีทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติ(เมียนมา, กัมพูชา) ในการเก็บข้อมูลต้องใช้การสัมภาษณ์ สอบถาม

สามารถเก็บได้เฉพาะช่างคนไทย เนื่องจากชาวต่างชาติพูดและฟังภาษาไทยไม่ได้ หรือบางคนสามารถฟังได้แต่สื่อสารไม่ได้ และในการเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตนั้นค่อนข้างใช้เวลานาน เนื่องจากช่วงเช้าเวลาโดยประมาณ 8.00น. - 12.00น. เป็นช่วงในการทำความสะอาดแบบหล่อ, ประกอบแบบหล่อ, ประกอบโครงเหล็กเสริมและวัสดุฝังต่าง ๆ เพื่อเตรียมนำไปใส่ในแบบหล่อ ช่วงบ่ายถึงกลางคืน เวลาโดยประมาณ 13.00น. - 24.00น. เป็นช่วงเวลาในการยกเหล็กเสริมเพื่อนำไปติดตั้งใส่ในแบบหล่อ, เทคอนกรีต, ชัดผิวหน้าคอนกรีต และวันรุ่งขึ้นช่วงเวลาโดยประมาณ 7.00น. - 10.00น. เป็นช่วงเวลาที่ถอดแบบเพื่อทำการยกชิ้นงานผนังคอนกรีตสำเร็จรูปออกจากแบบผลิตเพื่อนำไปจัดเก็บ ซึ่งจะกระทำวนในลักษณะนี้ทุก ๆ วัน

## บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์. 2561. **ทุนจดทะเบียน และผลประกอบการปีงบการเงิน 2561**. [Online]. Available : <https://datawarehouse.dbd.go.th>.
- ชวลิต นิตยะ. 2559. **เอกสารประกอบการวิชาการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม ป.โท**. สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ณัฐวุฒิ ถนอมพวงเสรี. 2549. “การวิเคราะห์กระบวนการจัดการชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนัก.” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ต่อตระกูล ยมนา. 2548. **ระบบโครงสร้างสำหรับชิ้นส่วนอาคารสำเร็จรูป เอกสารประกอบการอบรมระบบประสานทางพิภต ในงานก่อสร้างอาคารสถานที่ราชการ**. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์แห่งชาติ.
- ทรงเกียรติ เที้ยธิทรัพย์. 2559. **บรรยายในวิชาการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม ป.โท**. สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ทรงเกียรติ เที้ยธิทรัพย์. 2549. “เทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารพักอาศัยที่เหมาะสม สำหรับพื้นที่ป่าแม่ น้ำเจ้าพระยา : กรณีศึกษา หมู่บ้านสาขลา ต.นาเกลือ อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ.” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมดุขฎิบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทรงเกียรติ เที้ยธิทรัพย์. 2545. “เทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไฟ การออกแบบและสร้างอาคารตัวอย่าง ณ พื้นที่โครงการพัฒนาโดยตุง อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย.” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวี สีนุญเรือง. 2555. **เอกสารประกอบการสอนวิชาการก่อสร้างในระบบอุตสาหกรรม ป.โท**. สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เทอดธรรม ยอดพฤติการณ์. 2555. **การก่อสร้างโดยใช้ระบบโครงสร้างคอนกรีตสำเร็จรูป**. กรุงเทพฯ : สุนทรฟิล์ม.
- เทอดไทย เลิศประเสริฐ. 2554. “การบริหารจัดการผลิตชิ้นส่วนก่อสร้างระบบอุตสาหกรรมในโรงงานชั่วคราวขนาดเล็กสำหรับโครงการบ้านจัดสรร : กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป #1 ที่ ตำบลบางแม่นาง และโรงงานผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป #2 ที่ ตำบลไทรม้,

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- จังหวัดนนทบุรี. ” วิทยานิพนธ์เคหพัฒนศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนา  
 อสังหาริมทรัพย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- চার্গ প্ৰেমপ্ৰীতী. 2530. **ประวัติศาสตร์วิศวกรรมโยธา**. คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์  
 มหาวิทยาลัย.
- ประกอบ ระกิติ. 2532. **เทคโนโลยีที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิถีชีวิตของชาวชนบทอีสาน**.  
 ขอนแก่น : ศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาการสาธารณสุขมูลฐาน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.
- ปิยะ ดิโนทัย. 2555. รอยต่อชิ้นส่วนก่อสร้างสำเร็จรูป กรณีศึกษา : บ้านพักอาศัย 4 โครงการ. ”  
 วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะ  
 สถาปัตยกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ภัทรารุช ศรีคุ้มเก่า. 2557. “การถ่ายทอดเทคนิคการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมไทยประเพณีของ  
 ช่างในบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างไทย กรณีศึกษา อาคารนวัตกรรมการเฉลิมพระเกียรติ รัชกาลที่ ๔  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรม  
 ศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, สถาบัน  
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รัชนุพรรณ คำสิงห์ศรี. 2554. “เทคโนโลยีการก่อสร้างที่พักอาศัยด้วยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปใน  
 ภาคเอกชน. ” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี  
 สถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
 ลาดกระบัง.
- ศักดิ์ดา ทองห้วน. 2557. “การศึกษาการใช้เครนในกระบวนการก่อสร้างบ้านพักอาศัยด้วยระบบ  
 ชิ้นส่วนสำเร็จรูป. ” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี  
 สถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
 ลาดกระบัง.
- ศุภวิศห์ สุขวดี. 2551. “การติดตามผลการนำระบบก่อสร้างสำเร็จรูป มาใช้ในโครงการบ้านจัดสรร  
 ประเภทบ้านเดี่ยว. ” วิทยานิพนธ์เคหพัฒนศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนา  
 อสังหาริมทรัพย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศศิวิมล วิวิชานนท์. 2553. “การลดข้อบกพร่องในการผลิตแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป. ” วิทยานิพนธ์  
 วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์,  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สิริกมล อัยยะวรากุล. 2561. “เทคนิคการติดตั้งโครงหลังคาช่วงพาดกว้างเหล็กรูปพรรณ  
กรณีศึกษา : อาคารอเนกประสงค์ 3 โครงการ. ” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Hoist Center. 2562. **Crane.** [Online].

Available : <https://www.hoistcenter.com/th/article/crane>.

Richard, S.Eckuas. 1977. “Appropriate Technologies For Developing Countries.”

National Academy of Sciences, Washington, D.C.

R.J. Congdon. 1977. **Introduction to Appropriate Technology.** Pennsylvania :

Rodale Press.

Spence, Robin. 1983. **Building Material in Developing Countries.**

London : John Wiley&Son.

## ภาคผนวก

**คำชี้แจง** แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (**ข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการศึกษาเท่านั้น**)

**หัวข้อ** : เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

**ชื่อ-สกุล** : นายชัยฉันทน์ วงศ์ชัยนิกุล รหัสนักศึกษา 60602052 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

(1)

สัมภาษณ์วันที่ : 18/11/2562 บริษัท : บริษัท ซี-โพส จำกัด

ชื่อ : นายศิววัฒน์ อัครชัชชนกุล ชื่อเล่น : ช่างทวน อายุ : 52 ปี

ตำแหน่ง : หัวหน้างานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ประสบการณ์ : ±15 ปี



### ส่วนที่ 2 การใช้เครื่องมือช่าง

#### การใช้เครื่องมือ

1. แยก จับ และยก		2. ทำเครื่องหมาย		3. วัดระยะ และระดับ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
มือเปล่า		ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ตลับเมตร	
ครนเหนือศีรษะ 5 ตัน		เต้า		เหล็กฉาก	
ครนขาสูง 7.5 ตัน		สายเอ็น		ที่วัดระดับน้ำ	
				ลูกดิ่ง	
				กล้องส่องระดับ	
4. ตัด และเชื่อม		5. แต่งผิว		6. ตอก จัด และเจาะ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
กรรไกรตัดเหล็กเส้น		เครื่องเจียรไฟฟ้า		ค้อนหงอน	
ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		กระดาษทราย		ค้อนปอนด์ยาง	
ตู้เชื่อมไฟฟ้า		เกรียงโป้ว		ชะแลง	
แท่นตัดไฟเบอร์		เกรียงขัด		สว่านไฟฟ้า	
		แปรง และลูกกลิ้ง			
		สามเหลี่ยมปาดปูน			
		กระบะถือปูน			

7. สกัด		8. ผูก และตัด		9. ชัน และยึด	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
เหล็กสกัด		คีมผูกลวด		ประแจเลื่อน	
		ประแจตัดเหล็ก		ประแจปากตาย	
				ประแจลูกบล็อค	
				ไขควงปากแบน, ปากแฉก	
10. ทำความสะอาด			11. สนับสนุนการทำงาน		
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
ฟองน้ำ		เครื่องจักรคอนกรีต		C-clamp ยึดจับชิ้นงาน	
แปรงสแตนเลส		รอกโซ่		จอบ	
เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		สลิง		ถัง และขัน	
		สเก็น		รถไถ และหางลาก	
		ปากเกิด			

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ค่าปัจจัย
<b>1. ความชอบส่วนตัว</b>	
1.1 ความเข้าใจเครื่องมือ และการทำงานช่าง	
1.2 ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้	
1.3 ประสบการณ์ความชำนาญการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางานก่อสร้าง	
<b>2. ด้านครอบครัว</b>	
2.1 ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง	
2.2 แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว	
2.3 ญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน	
<b>3. ด้านการศึกษา</b>	
3.1 จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.-ปวช.)	
3.2 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ป.ตรี)	
<b>4. ด้านอาชีพ</b>	
4.1 ค่าแรง หรือรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ	
4.2 ความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพ	
<b>5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม</b>	
5.1 การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง	
5.2 การดูแล ถ่ายทอด ความรับผิดชอบ ต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	

### แบบสัมภาษณ์ช่างในงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

**คำชี้แจง** แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ([ข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการศึกษาเท่านั้น](#))

**หัวข้อ** : เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

**ชื่อ-สกุล** : นายชัยฉันทน์ วงศ์ชัยนิธิกุล รหัสนักศึกษา 60602052 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เที้ยรทรัพย์

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

(2)

สัมภาษณ์วันที่ : 18/11/2562 บริษัท : ผรม.วันชัย

ชื่อ : นายวันชัย สังปาน ชื่อเล่น : ช่างวันชัย อายุ : 51 ปี

ตำแหน่ง : หัวหน้างานตะแกรงเหล็ก ประสบการณ์ : ±22 ปี



#### ส่วนที่ 2 การใช้เครื่องมือช่าง

##### การใช้เครื่องมือ

1. แบก จับ และยก		2. ทำเครื่องหมาย		3. วัดระยะ และระดับ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
มือเปล่า		ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ตลับเมตร	
เขนเหนือศีรษะ 5 ต้น		เต้า		เหล็กฉาก	
เขนขาสูง 7.5 ต้น		สายเอ็น		ที่วัดระดับน้ำ	
				ลูกดิ่ง	
				กล้องส่องระดับ	
4. ตัด และเชื่อม		5. แต่งผิว		6. ตอก จัด และเจาะ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
กรรไกรตัดเหล็กเส้น		เครื่องเจียรไฟฟ้า		ค้อนหงอน	
ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		กระดาดทราย		ค้อนปอนด์ยาง	
ตู้เชื่อมไฟฟ้า		เกรียงโป้ว		ชะแลง	
แท่นตัดไฟเบอร์		เกรียงขัด		สว่านไฟฟ้า	
		แปรง และลูกกลิ้ง			
		สามเหลี่ยมปาดปูน			
		กระบะถือปูน			

7. สกัด		8. ผูก และตัด		9. ชัน และยึด	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
เหล็กสกัด		คีมผูกลวด		ประแจเลื่อน	
		ประแจตัดเหล็ก		ประแจปากตาย	
				ประแจลูกบล็อค	
				ไขควงปากแบน, ปากแฉก	
10. ทำความสะอาด			11. สนับสนุนการทำงาน		
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
ฟองน้ำ		เครื่องจักรคอนกรีต		C-clamp ยึดจับชิ้นงาน	
แปรงสแตนเลส		รอกโซ่		จอบ	
เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		สลิง		ถัง และขัน	
		สเก็น		รถไถ และหางลาก	
		ปากเก็ต			

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ค่าปัจจัย
<b>1. ความชอบส่วนตัว</b>	
1.1 ความเข้าใจเครื่องมือ และการทำงานช่าง	
1.2 ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้	
1.3 ประสบการณ์ความชำนาญการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางานก่อสร้าง	
<b>2. ด้านครอบครัว</b>	
2.1 ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง	
2.2 แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว	
2.3 ญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน	
<b>3. ด้านการศึกษา</b>	
3.1 จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.-ปวช.)	
3.2 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ป.ตรี)	
<b>4. ด้านอาชีพ</b>	
4.1 ค่าแรง หรือรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ	
4.2 ความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพ	
<b>5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม</b>	
5.1 การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง	
5.2 การดูแล ถ่ายทอด ความรับผิดชอบ ต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	

### แบบสัมภาษณ์ช่างในงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

**คำชี้แจง** แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ([ข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการศึกษาเท่านั้น](#))

**หัวข้อ** : เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

**ชื่อ-สกุล** : นายชัยฉันทน์ วงศ์ชัยนิจกุล รหัสนักศึกษา 60602052 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เที้ยฤทธิ์

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

(3)

สัมภาษณ์วันที่ : 18/11/2562 บริษัท : บริษัท ซี-โพส จำกัด

ชื่อ : นายสำราญ น้อมสุระ ชื่อเล่น : ช่างป้อ อายุ : 38 ปี

ตำแหน่ง : หัวหน้าโรงงานผลิต 1 ประสบการณ์ : ±2 ปี



#### ส่วนที่ 2 การใช้เครื่องมือช่าง

##### การใช้เครื่องมือ

1. แบก จับ และยก		2. ทำเครื่องหมาย		3. วัดระยะ และระดับ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
มือเปล่า		ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ตลับเมตร	
เขนเหนือศีรษะ 5 ต้น		เต้า		เหล็กฉาก	
เขนขาสูง 7.5 ต้น		สายเอ็น		ที่วัดระดับน้ำ	
				ลูกดิ่ง	
				กล้องส่องระดับ	
4. ตัด และเชื่อม		5. แต่งผิว		6. ตอก จัด และเจาะ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
กรรไกรตัดเหล็กเส้น		เครื่องเจียรไฟฟ้า		ค้อนหงอน	
ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		กระดาดทราย		ค้อนปอนด์ยาง	
ตู้เชื่อมไฟฟ้า		เกรียงโป้ว		ชะแลง	
แท่นตัดไฟเบอร์		เกรียงขัด		สว่านไฟฟ้า	
		แปรง และลูกกลิ้ง			
		สามเหลี่ยมปาดปูน			
		กระบะถือปูน			

7. สกัด		8. ผูก และตัด		9. ชัน และยึด	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
เหล็กสกัด		คีมผูกลวด		ประแจเลื่อน	
		ประแจตัดเหล็ก		ประแจปากตาย	
				ประแจลูกบล็อค	
				ไขควงปากแบน, ปากแฉก	
10. ทำความสะอาด		11. สนับสนุนการทำงาน			
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
ฟองน้ำ		เครื่องจักรคอนกรีต		C-clamp ยึดจับชิ้นงาน	
แปรงสแตนเลส		รอกโซ่		จอบ	
เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		สลิง		ถัง และขัน	
		สเก็น		รถไถ และหางลาก	
		ปากเก็ต			

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ค่าปัจจัย
<b>1. ความชอบส่วนตัว</b>	
1.1 ความเข้าใจเครื่องมือ และการทำงานช่าง	
1.2 ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้	
1.3 ประสบการณ์ความชำนาญการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางานก่อสร้าง	
<b>2. ด้านครอบครัว</b>	
2.1 ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง	
2.2 แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว	
2.3 ญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน	
<b>3. ด้านการศึกษา</b>	
3.1 จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.-ปวช.)	
3.2 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ป.ตรี)	
<b>4. ด้านอาชีพ</b>	
4.1 ค่าแรง หรือรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ	
4.2 ความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพ	
<b>5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม</b>	
5.1 การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง	
5.2 การดูแล ถ่ายทอด ความรับผิดชอบ ต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	

### แบบสัมภาษณ์ช่างในงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

**คำชี้แจง** แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ([ข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการศึกษาเท่านั้น](#))

**หัวข้อ** : เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

**ชื่อ-สกุล** : นายชัยฉันทน์ วงศ์ชัยนิจกุล รหัสนักศึกษา 60602052 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เที้ยรทรัพย์

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

(4)

สัมภาษณ์วันที่ : 18/11/2562 บริษัท : บริษัท ซี-โพส จำกัด

ชื่อ : นายพลอย ดิทอง ชื่อเล่น : ช่างน้อย อายุ : 45 ปี

ตำแหน่ง : หัวหน้าประกอบแบบแม่พิมพ์ ประสบการณ์ : ±22 ปี



#### ส่วนที่ 2 การใช้เครื่องมือช่าง

##### การใช้เครื่องมือ

1. แบก จับ และยก		2. ทำเครื่องหมาย		3. วัดระยะ และระดับ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
มือเปล่า		ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ตลับเมตร	
เขนเหนือศีรษะ 5 ตัน		เต้า		เหล็กฉาก	
เขนขาสูง 7.5 ตัน		สายเอ็น		ที่วัดระดับน้ำ	
				ลูกดิ่ง	
				กล้องส่องระดับ	
4. ตัด และเชื่อม		5. แต่งผิว		6. ตอก จัด และเจาะ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
กรรไกรตัดเหล็กเส้น		เครื่องเจียรไฟฟ้า		ค้อนหงอน	
ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		กระดาดทราย		ค้อนปอนด์ยาง	
ตู้เชื่อมไฟฟ้า		เกรียงโป้ว		ชะแลง	
แท่นตัดไฟเบอร์		เกรียงขัด		สว่านไฟฟ้า	
		แปรง และลูกกลิ้ง			
		สามเหลี่ยมปาดปูน			
		กระบะถือปูน			

7. สกัด		8. ผูก และตัด		9. ชัน และยึด	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
เหล็กสกัด		คีมผูกลวด		ประแจเลื่อน	
		ประแจตัดเหล็ก		ประแจปากตาย	
				ประแจลูกบล็อค	
				ไขควงปากแบน, ปากแฉก	
10. ทำความสะอาด			11. สนับสนุนการทำงาน		
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
ฟองน้ำ		เครื่องจักรคอนกรีต		C-clamp ยึดจับชิ้นงาน	
แปรงสแตนเลส		รอกโซ่		จอบ	
เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		สลิง		ถัง และขัน	
		สเก็น		รถไถ และหางลาก	
		ปากเกิด			

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ค่าปัจจัย
<b>1. ความชอบส่วนตัว</b>	
1.1 ความเข้าใจเครื่องมือ และการทำงานช่าง	
1.2 ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้	
1.3 ประสบการณ์ความชำนาญการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางงานก่อสร้าง	
<b>2. ด้านครอบครัว</b>	
2.1 ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง	
2.2 แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว	
2.3 ญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน	
<b>3. ด้านการศึกษา</b>	
3.1 จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.-ปวช.)	
3.2 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ป.ตรี)	
<b>4. ด้านอาชีพ</b>	
4.1 ค่าแรง หรือรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ	
4.2 ความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพ	
<b>5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม</b>	
5.1 การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง	
5.2 การดูแล ถ่ายทอด ความรับผิดชอบ ต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	

### แบบสัมภาษณ์ช่างในงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

**คำชี้แจง** แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (**ข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการศึกษาเท่านั้น**)

**หัวข้อ** : เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

**ชื่อ-สกุล** : นายชัยฉันทน์ วงศ์ชัยนิจกุล รหัสนักศึกษา 60602052 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เที้ยรทรัพย์

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

(5)

สัมภาษณ์วันที่ : 18/11/2562 บริษัท : บริษัท ซี-โพส จำกัด

ชื่อ : นายสุเทพ พุกมา ชื่อเล่น : ช่างหน่ง อายุ : 33 ปี

ตำแหน่ง : ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ประสบการณ์ : ±6 ปี



#### ส่วนที่ 2 การใช้เครื่องมือช่าง

##### การใช้เครื่องมือ

1. แบก จับ และยก		2. ทำเครื่องหมาย		3. วัดระยะ และระดับ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
มือเปล่า		ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ตลับเมตร	
เขนเหนือศีรษะ 5 ตัน		เต้า		เหล็กฉาก	
เขนขาสูง 7.5 ตัน		สายเอ็น		ที่วัดระดับน้ำ	
				ลูกตึง	
				กล้องส่องระดับ	
4. ตัด และเชื่อม		5. แต่งผิว		6. ตอก จัด และเจาะ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
กรรไกรตัดเหล็กเส้น		เครื่องเจียรไฟฟ้า		ค้อนหงอน	
ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		กระดาดทราย		ค้อนปอนด์ยาง	
ตู้เชื่อมไฟฟ้า		เกรียงโป้ว		ชะแลง	
แท่นตัดไฟเบอร์		เกรียงขัด		สว่านไฟฟ้า	
		แปรง และลูกกลิ้ง			
		สามเหลี่ยมปาดปูน			
		กระบะถือปูน			

7. สกัด		8. ผูก และตัด		9. ชัน และยึด	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
เหล็กสกัด		คีมผูกลวด		ประแจเลื่อน	
		ประแจตัดเหล็ก		ประแจปากตาย	
				ประแจลูกบล็อค	
				ไขควงปากแบน, ปากแฉก	
10. ทำความสะอาด			11. สนับสนุนการทำงาน		
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
ฟองน้ำ		เครื่องจักรคอนกรีต		C-clamp ยึดจับชิ้นงาน	
แปรงสแตนเลส		รอกโซ่		จอบ	
เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		สลิง		ถัง และขัน	
		สเก็น		รถไถ และหางลาก	
		ปากเกิด			

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ค่าปัจจัย
<b>1. ความชอบส่วนตัว</b>	
1.1 ความเข้าใจเครื่องมือ และการทำงานช่าง	
1.2 ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้	
1.3 ประสบการณ์ความชำนาญการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางงานก่อสร้าง	
<b>2. ด้านครอบครัว</b>	
2.1 ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง	
2.2 แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว	
2.3 ญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน	
<b>3. ด้านการศึกษา</b>	
3.1 จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.-ปวช.)	
3.2 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ป.ตรี)	
<b>4. ด้านอาชีพ</b>	
4.1 ค่าแรง หรือรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ	
4.2 ความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพ	
<b>5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม</b>	
5.1 การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง	
5.2 การดูแล ถ่ายทอด ความรับผิดชอบ ต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	

### แบบสัมภาษณ์ช่างในงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

**คำชี้แจง** แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต **(ข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการศึกษาเท่านั้น)**

**หัวข้อ** : เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

**ชื่อ-สกุล** : นายชัยฉันทน์ วงศ์ชัยนิจกุล รหัสนักศึกษา 60602052 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เที้ยฤทธิ์

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

(6)

สัมภาษณ์วันที่ : 18/11/2562 บริษัท : บริษัท ซี-โพส จำกัด

ชื่อ : นายอุทัย นามวันสา ชื่อเล่น : ช่างน้อย อายุ : 34 ปี

ตำแหน่ง : หัวหน้าโรงงานผลิต 2 ประสบการณ์ : ±6 ปี



#### ส่วนที่ 2 การใช้เครื่องมือช่าง

##### การใช้เครื่องมือ

1. แบก จับ และยก		2. ทำเครื่องหมาย		3. วัดระยะ และระดับ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
มือเปล่า		ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ตลับเมตร	
เขนเหนือศีรษะ 5 ตัน		เต้า		เหล็กฉาก	
เขนขาสูง 7.5 ตัน		สายเอ็น		ที่วัดระดับน้ำ	
				ลูกดิ่ง	
				กล้องส่องระดับ	
4. ตัด และเชื่อม		5. แต่งผิว		6. ตอก จัด และเจาะ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
กรรไกรตัดเหล็กเส้น		เครื่องเจียรไฟฟ้า		ค้อนหงอน	
ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		กระดาดทราย		ค้อนปอนด์ยาง	
ตู้เชื่อมไฟฟ้า		เกรียงโป้ว		ชะแลง	
แท่นตัดไฟเบอร์		เกรียงขัด		สว่านไฟฟ้า	
		แปรง และลูกกลิ้ง			
		สามเหลี่ยมปาดปูน			
		กระบะถือปูน			

7. สกัด		8. ผูก และตัด		9. ชัน และยึด	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
เหล็กสกัด		คีมผูกลวด		ประแจเลื่อน	
		ประแจตัดเหล็ก		ประแจปากตาย	
				ประแจลูกบล็อค	
				ไขควงปากแบน, ปากแฉก	
10. ทำความสะอาด		11. สนับสนุนการทำงาน			
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
ฟองน้ำ		เครื่องจักรคอนกรีต		C-clamp ยึดจับชิ้นงาน	
แปรงสแตนเลส		รอกโซ่		จอบ	
เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		สลิง		ถัง และขัน	
		สเก็น		รถไถ และหางลาก	
		ปากเกิด			

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ค่าปัจจัย
<b>1. ความชอบส่วนตัว</b>	
1.1 ความเข้าใจเครื่องมือ และการทำงานช่าง	
1.2 ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้	
1.3 ประสบการณ์ความชำนาญการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางานก่อสร้าง	
<b>2. ด้านครอบครัว</b>	
2.1 ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง	
2.2 แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว	
2.3 ญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน	
<b>3. ด้านการศึกษา</b>	
3.1 จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.-ปวช.)	
3.2 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ป.ตรี)	
<b>4. ด้านอาชีพ</b>	
4.1 ค่าแรง หรือรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ	
4.2 ความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพ	
<b>5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม</b>	
5.1 การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง	
5.2 การดูแล ถ่ายทอด ความรับผิดชอบ ต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	

### แบบสัมภาษณ์ช่างในงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

**คำชี้แจง** แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (**ข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการศึกษาเท่านั้น**)

**หัวข้อ** : เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

**ชื่อ-สกุล** : นายชัยฉันทน์ วงศ์ชัยนิจกุล รหัสนักศึกษา 60602052 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เที้ยริทรัพย์

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

(7)

สัมภาษณ์วันที่ : 18/11/2562 บริษัท : บริษัท ซี-โพส จำกัด

ชื่อ : นายธนพล บุระคร ชื่อเล่น : ช่างตัน อายุ : 28 ปี

ตำแหน่ง : ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ประสบการณ์ : ±1 ปี



#### ส่วนที่ 2 การใช้เครื่องมือช่าง

##### การใช้เครื่องมือ

1. แบก จับ และยก		2. ทำเครื่องหมาย		3. วัดระยะ และระดับ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
มือเปล่า		ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ตลับเมตร	
เขนเหนือศีรษะ 5 ตัน		เต้า		เหล็กฉาก	
เขนขาสูง 7.5 ตัน		สายเอ็น		ที่วัดระดับน้ำ	
				ลูกตึง	
				กล้องส่องระดับ	
4. ตัด และเชื่อม		5. แต่งผิว		6. ตอก จัด และเจาะ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
กรรไกรตัดเหล็กเส้น		เครื่องเจียรไฟฟ้า		ค้อนหงอน	
ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		กระดาดทราย		ค้อนปอนด์ยาง	
ตู้เชื่อมไฟฟ้า		เกรียงโป้ว		ชะแลง	
แท่นตัดไฟเบอร์		เกรียงขัด		สว่านไฟฟ้า	
		แปรง และลูกกลิ้ง			
		สามเหลี่ยมปาดปูน			
		กระบะถือปูน			

7. สกัด		8. ผูก และตัด		9. ชัน และยึด	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
เหล็กสกัด		คีมผูกลวด		ประแจเลื่อน	
		ประแจตัดเหล็ก		ประแจปากตาย	
				ประแจลูกบล็อค	
				ไขควงปากแบน, ปากแฉก	
10. ทำความสะอาด			11. สนับสนุนการทำงาน		
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
ฟองน้ำ		เครื่องจักรคอนกรีต		C-clamp ยึดจับชิ้นงาน	
แปรงสแตนเลส		รอกโซ่		จอบ	
เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		สลิง		ถัง และขัน	
		สเก็น		รถไถ และหางลาก	
		ปากเกิด			

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ค่าปัจจัย
<b>1. ความชอบส่วนตัว</b>	
1.1 ความเข้าใจเครื่องมือ และการทำงานช่าง	
1.2 ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้	
1.3 ประสบการณ์ความชำนาญการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางงานก่อสร้าง	
<b>2. ด้านครอบครัว</b>	
2.1 ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง	
2.2 แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว	
2.3 ญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน	
<b>3. ด้านการศึกษา</b>	
3.1 จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.-ปวช.)	
3.2 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ป.ตรี)	
<b>4. ด้านอาชีพ</b>	
4.1 ค่าแรง หรือรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ	
4.2 ความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพ	
<b>5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม</b>	
5.1 การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง	
5.2 การดูแล ถ่ายทอด ความรับผิดชอบ ต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	

### แบบสัมภาษณ์ช่างในงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

**คำชี้แจง** แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ([ข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการศึกษาเท่านั้น](#))

**หัวข้อ** : เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

**ชื่อ-สกุล** : นายชัยฉันทน์ วงศ์ชัยนิธิกุล รหัสนักศึกษา 60602052 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เที้ยรทรัพย์

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

(8)

สัมภาษณ์วันที่ : 18/11/2562 บริษัท : บริษัท ซี-โพส จำกัด

ชื่อ : นายวิโรจน์ ละครพล ชื่อเล่น : ช่างโรจน์ อายุ : 25 ปี

ตำแหน่ง : ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ประสบการณ์ : ±1 ปี



#### ส่วนที่ 2 การใช้เครื่องมือช่าง

##### การใช้เครื่องมือ

1. แบก จับ และยก		2. ทำเครื่องหมาย		3. วัดระยะ และระดับ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
มือเปล่า		ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ตลับเมตร	
เขนเหนือศีรษะ 5 ต้น		เต้า		เหล็กฉาก	
เขนขาสูง 7.5 ต้น		สายเอ็น		ที่วัดระดับน้ำ	
				ลูกดิ่ง	
				กล้องส่องระดับ	
4. ตัด และเชื่อม		5. แต่งผิว		6. ตอก จัด และเจาะ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
กรรไกรตัดเหล็กเส้น		เครื่องเจียรไฟฟ้า		ค้อนหงอน	
ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		กระดาษทราย		ค้อนปอนด์ยาง	
ตู้เชื่อมไฟฟ้า		เกรียงโป้ว		ชะแลง	
แท่นตัดไฟเบอร์		เกรียงขัด		สว่านไฟฟ้า	
		แปรง และลูกกลิ้ง			
		สามเหลี่ยมปาดปูน			
		กระบะถือปูน			

7. สกัด		8. ผูก และตัด		9. ชัน และยึด	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
เหล็กสกัด		คีมผูกลวด		ประแจเลื่อน	
		ประแจตัดเหล็ก		ประแจปากตาย	
				ประแจลูกบล็อค	
				ไขควงปากแบน, ปากแฉก	
10. ทำความสะอาด		11. สนับสนุนการทำงาน			
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
ฟองน้ำ		เครื่องจักรคอนกรีต		C-clamp ยึดจับชิ้นงาน	
แปรงสแตนเลส		รอกโซ่		จอบ	
เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		สลิง		ถัง และขัน	
		สเก็น		รถไถ และหางลาก	
		ปากเกิด			

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ค่าปัจจัย
<b>1. ความชอบส่วนตัว</b>	
1.1 ความเข้าใจเครื่องมือ และการทำงานช่าง	
1.2 ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้	
1.3 ประสบการณ์ความชำนาญการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางงานก่อสร้าง	
<b>2. ด้านครอบครัว</b>	
2.1 ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง	
2.2 แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว	
2.3 ญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน	
<b>3. ด้านการศึกษา</b>	
3.1 จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.-ปวช.)	
3.2 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ป.ตรี)	
<b>4. ด้านอาชีพ</b>	
4.1 ค่าแรง หรือรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ	
4.2 ความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพ	
<b>5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม</b>	
5.1 การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง	
5.2 การดูแล ถ่ายทอด ความรับผิดชอบ ต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	

### แบบสัมภาษณ์ช่างในงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

**คำชี้แจง** แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต **(ข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการศึกษาเท่านั้น)**

**หัวข้อ** : เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

**ชื่อ-สกุล** : นายชัยฉันทน์ วงศ์ชัยนิจกุล รหัสนักศึกษา 60602052 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เที้ยรทรัพย์

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

(9)

สัมภาษณ์วันที่ : 18/11/2562 บริษัท : บริษัท ซี-โพส จำกัด

ชื่อ : นายพงศ์ณัฐ โตมันคง ชื่อเล่น : ช่างโจ อายุ : 48 ปี

ตำแหน่ง : ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ประสบการณ์ : ±2 ปี



#### ส่วนที่ 2 การใช้เครื่องมือช่าง

##### การใช้เครื่องมือ

1. แบก จับ และยก		2. ทำเครื่องหมาย		3. วัดระยะ และระดับ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
มือเปล่า		ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ตลับเมตร	
เขนเหนือศีรษะ 5 ตัน		เต้า		เหล็กฉาก	
เขนขาสูง 7.5 ตัน		สายเอ็น		ที่วัดระดับน้ำ	
				ลูกดิ่ง	
				กล้องส่องระดับ	
4. ตัด และเชื่อม		5. แต่งผิว		6. ตอก จัด และเจาะ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
กรรไกรตัดเหล็กเส้น		เครื่องเจียรไฟฟ้า		ค้อนหงอน	
ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		กระดาดทราย		ค้อนปอนด์ยาง	
ตู้เชื่อมไฟฟ้า		เกรียงโป้ว		ชะแลง	
แท่นตัดไฟเบอร์		เกรียงขัด		สว่านไฟฟ้า	
		แปรง และลูกกลิ้ง			
		สามเหลี่ยมปาดปูน			
		กระบะถือปูน			

7. สกัด		8. ผูก และตัด		9. ชัน และยึด	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
เหล็กสกัด		คีมผูกลวด		ประแจเลื่อน	
		ประแจตัดเหล็ก		ประแจปากตาย	
				ประแจลูกบล็อค	
				ไขควงปากแบน, ปากแฉก	
10. ทำความสะอาด		11. สนับสนุนการทำงาน			
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
ฟองน้ำ		เครื่องจักรคอนกรีต		C-clamp ยึดจับชิ้นงาน	
แปรงสแตนเลส		รอกโซ่		จอบ	
เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		สลิง		ถัง และขัน	
		สเก็น		รถไถ และหางลาก	
		ปากเกิด			

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ค่าปัจจัย
<b>1. ความชอบส่วนตัว</b>	
1.1 ความเข้าใจเครื่องมือ และการทำงานช่าง	
1.2 ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้	
1.3 ประสบการณ์ความชำนาญการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางงานก่อสร้าง	
<b>2. ด้านครอบครัว</b>	
2.1 ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง	
2.2 แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว	
2.3 ญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน	
<b>3. ด้านการศึกษา</b>	
3.1 จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.-ปวช.)	
3.2 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ป.ตรี)	
<b>4. ด้านอาชีพ</b>	
4.1 ค่าแรง หรือรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ	
4.2 ความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพ	
<b>5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม</b>	
5.1 การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง	
5.2 การดูแล ถ่ายทอด ความรับผิดชอบ ต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	

### แบบสัมภาษณ์ช่างในงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

**คำชี้แจง** แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ([ข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการศึกษาเท่านั้น](#))

**หัวข้อ** : เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

**ชื่อ-สกุล** : นายชัยฉันทน์ วงศ์ชัยนิธิกุล รหัสนักศึกษา 60602052 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เที้ยริทรัพย์

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

(10)

สัมภาษณ์วันที่ : 18/11/2562 บริษัท : บริษัท ซี-โพส จำกัด

ชื่อ : นายประเทือง จันทร์เถื่อน ชื่อเล่น : ช่างเทื่อง อายุ : 47 ปี

ตำแหน่ง : หัวหน้าช่างงานตะแกรงเหล็ก ประสบการณ์ : ±3 ปี



#### ส่วนที่ 2 การใช้เครื่องมือช่าง

##### การใช้เครื่องมือ

1. แยก จับ และยก		2. ทำเครื่องหมาย		3. วัดระยะ และระดับ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
มือเปล่า		ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ตลับเมตร	
เขนเหนือศีรษะ 5 ตัน		เต้า		เหล็กฉาก	
เขนขาสูง 7.5 ตัน		สายเอ็น		ที่วัดระดับน้ำ	
				ลูกดิ่ง	
				กล้องส่องระดับ	
4. ตัด และเชื่อม		5. แต่งผิว		6. ตอก จัด และเจาะ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
กรรไกรตัดเหล็กเส้น		เครื่องเจียรไฟฟ้า		ค้อนหงอน	
ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		กระดาดทราย		ค้อนปอนด์ยาง	
ตู้เชื่อมไฟฟ้า		เกรียงโป้ว		ชะแลง	
แท่นตัดไฟเบอร์		เกรียงขัด		สว่านไฟฟ้า	
		แปรง และลูกกลิ้ง			
		สามเหลี่ยมปาดปูน			
		กระบะถือปูน			

7. สกัด		8. ผูก และตัด		9. ชัน และยึด	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
เหล็กสกัด		คีมผูกลวด		ประแจเลื่อน	
		ประแจตัดเหล็ก		ประแจปากตาย	
				ประแจลูกบล็อค	
				ไขควงปากแบน, ปากแฉก	
10. ทำความสะอาด		11. สนับสนุนการทำงาน			
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
ฟองน้ำ		เครื่องจักรคอนกรีต		C-clamp ยึดจับชิ้นงาน	
แปรงสแตนเลส		รอกโซ่		จอบ	
เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		สลิง		ถัง และขัน	
		สเก็น		รถไถ และหางลาก	
		ปากเกิด			

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ค่าปัจจัย
<b>1. ความชอบส่วนตัว</b>	
1.1 ความเข้าใจเครื่องมือ และการทำงานช่าง	
1.2 ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้	
1.3 ประสบการณ์ความชำนาญการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางงานก่อสร้าง	
<b>2. ด้านครอบครัว</b>	
2.1 ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง	
2.2 แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว	
2.3 ญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน	
<b>3. ด้านการศึกษา</b>	
3.1 จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.-ปวช.)	
3.2 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ป.ตรี)	
<b>4. ด้านอาชีพ</b>	
4.1 ค่าแรง หรือรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ	
4.2 ความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพ	
<b>5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม</b>	
5.1 การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง	
5.2 การดูแล ถ่ายทอด ความรับผิดชอบ ต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	

### แบบสัมภาษณ์ช่างในงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

**คำชี้แจง** แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ([ข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการศึกษาเท่านั้น](#))

**หัวข้อ** : เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

**ชื่อ-สกุล** : นายชัยฉันทน์ วงศ์ชัยนิจกุล รหัสนักศึกษา 60602052 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เที้ยรทรัพย์

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

(11)

สัมภาษณ์วันที่ : 18/11/2562 บริษัท : บริษัท ซี-โพส จำกัด

ชื่อ : นายปิยะพงษ์ บัณฑิต ชื่อเล่น : ช่างปี อายุ : 31 ปี

ตำแหน่ง : ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ประสบการณ์ : ±2 ปี



#### ส่วนที่ 2 การใช้เครื่องมือช่าง

##### การใช้เครื่องมือ

1. แบก จับ และยก		2. ทำเครื่องหมาย		3. วัดระยะ และระดับ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
มือเปล่า		ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ตลับเมตร	
เขนเหนือศีรษะ 5 ตัน		เต้า		เหล็กฉาก	
เขนขาสูง 7.5 ตัน		สายเอ็น		ที่วัดระดับน้ำ	
				ลูกตึง	
				กล้องส่องระดับ	
4. ตัด และเชื่อม		5. แต่งผิว		6. ตอก จัด และเจาะ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
กรรไกรตัดเหล็กเส้น		เครื่องเจียรไฟฟ้า		ค้อนหงอน	
ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		กระดาษทราย		ค้อนปอนด์ยาง	
ตู้เชื่อมไฟฟ้า		เกรียงโป้ว		ชะแลง	
แท่นตัดไฟเบอร์		เกรียงขัด		สว่านไฟฟ้า	
		แปรง และลูกกลิ้ง			
		สามเหลี่ยมปาดปูน			
		กระบะถือปูน			

7. สกัด		8. ผูก และตัด		9. ชัน และยึด	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
เหล็กสกัด		คีมผูกลวด		ประแจเลื่อน	
		ประแจตัดเหล็ก		ประแจปากตาย	
				ประแจลูกบล็อค	
				ไขควงปากแบน, ปากแฉก	
10. ทำความสะอาด			11. สนับสนุนการทำงาน		
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
ฟองน้ำ		เครื่องจักรคอนกรีต		C-clamp ยึดจับชิ้นงาน	
แปรงสแตนเลส		รอกโซ่		จอบ	
เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		สลิง		ถัง และขัน	
		สเก็น		รถไถ และหางลาก	
		ปากเกิด			

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ค่าปัจจัย
<b>1. ความชอบส่วนตัว</b>	
1.1 ความเข้าใจเครื่องมือ และการทำงานช่าง	
1.2 ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้	
1.3 ประสบการณ์ความชำนาญการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางงานก่อสร้าง	
<b>2. ด้านครอบครัว</b>	
2.1 ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง	
2.2 แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว	
2.3 ญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน	
<b>3. ด้านการศึกษา</b>	
3.1 จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.-ปวช.)	
3.2 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ป.ตรี)	
<b>4. ด้านอาชีพ</b>	
4.1 ค่าแรง หรือรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ	
4.2 ความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพ	
<b>5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม</b>	
5.1 การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง	
5.2 การดูแล ถ่ายทอด ความรับผิดชอบ ต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	

### แบบสัมภาษณ์ช่างในงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

**คำชี้แจง** แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ([ข้อมูลเหล่านี้ใช้ในการศึกษาเท่านั้น](#))

**หัวข้อ** : เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด

**ชื่อ-สกุล** : นายชัยฉันทน์ วงศ์ชัยนิจกุล รหัสนักศึกษา 60602052 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ เที้ยรทรัพย์

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

(12)

สัมภาษณ์วันที่ : 18/11/2562 บริษัท : บริษัท ซี-โพส จำกัด

ชื่อ : นายบุญเลิศ กระจ่างจันทร์ ชื่อเล่น : ช่างเลิศ อายุ : 51 ปี

ตำแหน่ง : ช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ประสบการณ์ : ±6 ปี



#### ส่วนที่ 2 การใช้เครื่องมือช่าง

##### การใช้เครื่องมือ

1. แบก จับ และยก		2. ทำเครื่องหมาย		3. วัดระยะ และระดับ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
มือเปล่า		ชอล์ก, ปากกา และดินสอ		ตลับเมตร	
เขนเหนือศีรษะ 5 ตัน		เต้า		เหล็กฉาก	
เขนขาสูง 7.5 ตัน		สายเอ็น		ที่วัดระดับน้ำ	
				ลูกตึง	
				กล้องส่องระดับ	
4. ตัด และเชื่อม		5. แต่งผิว		6. ตอก จัด และเจาะ	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้งาน
กรรไกรตัดเหล็กเส้น		เครื่องเจียรไฟฟ้า		ค้อนหงอน	
ชุดตัดและเชื่อมแก๊ส		กระดาดทราย		ค้อนปอนด์ยาง	
ตู้เชื่อมไฟฟ้า		เกรียงโป้ว		ชะแลง	
แท่นตัดไฟเบอร์		เกรียงขัด		สว่านไฟฟ้า	
		แปรง และลูกกลิ้ง			
		สามเหลี่ยมปาดปูน			
		กระบะถือปูน			

7. สกัด		8. ผูก และตัด		9. ชัน และยึด	
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
เหล็กสกัด		คีมผูกลวด		ประแจเลื่อน	
		ประแจตัดเหล็ก		ประแจปากตาย	
				ประแจลูกบล็อค	
				ไขควงปากแบน, ปากแฉก	
10. ทำความสะอาด		11. สนับสนุนการทำงาน			
ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน	ชื่ออุปกรณ์	ใช้ งาน
ฟองน้ำ		เครื่องจักรคอนกรีต		C-clamp ยึดจับชิ้นงาน	
แปรงสแตนเลส		รอกโซ่		จอบ	
เครื่องเป่าลมไฟฟ้า		สลิง		ถัง และขัน	
		สเก็น		รถไถ และหางลาก	
		ปากเกิด			

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อช่างผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป	ค่าปัจจัย
<b>1. ความชอบส่วนตัว</b>	
1.1 ความเข้าใจเครื่องมือ และการทำงานช่าง	
1.2 ความชอบและเอาใจใส่ในการเรียนรู้	
1.3 ประสบการณ์ความชำนาญการใช้เครื่องมือ และการแก้ปัญหาทางงานก่อสร้าง	
<b>2. ด้านครอบครัว</b>	
2.1 ครอบครัวทำงานช่างก่อสร้าง	
2.2 แรงจูงใจในการสืบทอดช่างจากครอบครัว	
2.3 ญาติทำอยู่แล้ว เกิดการชักชวนให้มาทำงาน	
<b>3. ด้านการศึกษา</b>	
3.1 จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือวิชาชีพชั้นสูง (ปวช.-ปวช.)	
3.2 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ป.ตรี)	
<b>4. ด้านอาชีพ</b>	
4.1 ค่าแรง หรือรายได้ที่มั่นคงสม่ำเสมอ	
4.2 ความรู้ด้านช่างในการประกอบอาชีพ	
<b>5. ด้านสังคมและวัฒนธรรม</b>	
5.1 การยอมรับในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้าง	
5.2 การดูแล ถ่ายทอด ความรับผิดชอบ ต่อแรงงานช่างเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง	

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	ชัยธนนท์ วงศ์ชัยนิจกุล
วัน เดือน ปีเกิด	วันจันทร์ที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2534 กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่	123/66 หมู่ 3 ตำบลบางรักน้อย อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000 โทร. 081-116-4687, chaithanun.wongchaititikul@gmail.com
ประวัติการศึกษา	
2555-2559	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา สถาปัตยกรรมหลัก คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตนนทบุรี
2561-2563	สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ภาควิชา สถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประสบการณ์การทำงาน	
2557	ฝึกงาน บริษัท แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน) : ฝ่ายออกแบบ
2558	ฝึกงาน Home2Build : ออกแบบ, เขียนแบบ, 3D Visualizer
2559-2560	กรมชลประทานสามเสน : ฝ่ายออกแบบระบบชลประทาน
2560-ปัจจุบัน	บริษัท ซี-โพส จำกัด : ฝ่ายออกแบบและวิศวกรรม Precast
ผลงานวิจัย	
2563	บทความหัวข้อ “เทคนิคการผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูป กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพส จำกัด” วารสารอิเล็กทรอนิกส์ สารศาสตร์ ฉบับที่ 3 ปี 2563 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ทะเบียนวิชาชีพ	ระดับภาคีสถาปนิก ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม สาขาสถาปัตยกรรมหลัก เลขที่ใบอนุญาตฯ ภ-สถ. 23901