

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา ปรมาณราคางานโครงสร้าง

รหัสวิชา 20106 – 2010

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ. 2567

สาขาวิชา ช่างก่อสร้าง

กลุ่มอาชีพ อุตสาหกรรมก่อสร้าง

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

วิทยาลัย.....

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

จัดทำโดย



บริษัท ซีเอดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาประมาณราคางาน โครงสร้าง รหัสวิชา 20106 - 2010 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้จัดทำได้ใช้ กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ การ แก้ปัญหา การจัดกระบวนการ รวมทั้งการประเมินตามสภาพจริง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้ ที่สามารถนำความรู้และทักษะไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน ตลอดจนการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพ นอกจากนี้ ในแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ยังมีการสอดแทรกความรู้ควบคู่คุณธรรม โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์เช่น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความซื่อสัตย์สุจริต การมีส่วนร่วม ในชั้นเรียน ความสามัคคีและความเป็นประชาธิปไตย ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้จะมี ประโยชน์ต่อนักเรียนนักศึกษา อย่างสูงสุดในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา ประมาณราคางาน โครงสร้าง

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
หลักสูตรรายวิชา	ค
ตารางวิเคราะห์บทเรียนการเรียนรู้	ง
บทเรียนการเรียนรู้	จ
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	ฉ
บทเรียนที่ 1 หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงสร้าง	1
บทเรียนที่ 2 การคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร	12
บทเรียนที่ 3 การประมาณราคางานดิน	20
บทเรียนที่ 4 การประมาณราคางานฐานราก	29
บทเรียนที่ 5 การประมาณราคางานเสา	45
บทเรียนที่ 6 การประมาณราคางานคาน	60
บทเรียนที่ 7 การประมาณราคางานพื้น	77
บทเรียนที่ 8 การประมาณราคางานบันได	101
บทเรียนที่ 9 การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง	115
บทเรียนที่ 10 การประมาณราคางานหลังคา	135
บทเรียนที่ 11 การสรุปรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัย	167

หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ อุตสาหกรรมก่อสร้าง สาขาวิชา ช่างก่อสร้าง.....

รหัส 20106 - 2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

มีทักษะการคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร หาปริมาณวัสดุ ค่าแรงงาน ค่าดำเนินงาน และจัดทำใบแสดงปริมาณงานก่อสร้างโครงสร้างอาคารพักอาศัย

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจหลักการ วิธีการ ขั้นตอนการคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร การสำรวจปริมาณงาน การแยกรายการวัสดุงานก่อสร้างตามรูปแบบที่กำหนด
2. คำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร สำรวจปริมาณงาน แยกรายการวัสดุงานก่อสร้าง งานฐานราก เสา คาน พื้น บันได หลังคา ประมาณราคาจากแหล่งค้นคว้าข้อมูล สถิติที่น่าเชื่อถือ
3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อน้ำที่
4. ประยุกต์ใช้หลักการ แยกรายการข้อมูลสถิติ ราคาวัสดุ ค่าแรงในการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัยตามท้องถิ่น

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำการประมาณราคา การหาปริมาณวัสดุอุปกรณ์ จากงานดิน แบบหล่อ คอนกรีต เหล็กเสริมคอนกรีต การทำบัญชีรายการวัสดุของอาคารพักอาศัย
2. คำนวณหาปริมาณวัสดุอุปกรณ์จากงานดิน แบบหล่อ คอนกรีต เหล็กเสริมคอนกรีต อาคารพัก อาศัย
3. ทำบัญชีรายการวัสดุก่อสร้าง ค่าแรง ค่าดำเนินการ ค่าไร ภาษีและสถิติต่าง ๆ เอกสารเสนอราคา งานก่อสร้างอาคารพักอาศัย
4. ประยุกต์ใช้หลักการประมาณราคาเพื่อการปฏิบัติงานอาชีพช่างก่อสร้าง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการ วิธีการ การคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร การสำรวจหาปริมาณ การแยกรายการวัสดุงานก่อสร้าง ประมาณราคาจากข้อมูลสถิติ ราคาวัสดุ ค่าแรงของงานฐานราก เสา คาน พื้น บันได หลังคา บันทึกรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัย

[illegible]

บทเรียนการเรียนรู้

รหัสวิชา 20106 - 2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

บทเรียนที่	บทเรียนการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคา	1	2	3
2	การคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร	1	2	3
3	การประมาณราคางานดิน	1	2	3
4	การประมาณราคางานฐานราก	1	2	3
5	การประมาณราคางานเสา	1	2	3
6	การประมาณราคางานคาน	3	6	9
7	การประมาณราคางานพื้น	3	6	9
8	การประมาณราคางานบันได	1	2	3
9	การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง	2	4	6
10	การประมาณราคางานหลังคา	2	4	6
11	การสรุปรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัย	1	2	3
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	1	2	3
รวม		18	36	54

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 20106 - 2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

บทเรียน	จุดประสงค์รายบทเรียน	
	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงสร้าง	พุทธิพิสัย	1. บอกความหมายของการประมาณราคาได้
	พุทธิพิสัย	2. อธิบายคุณสมบัติของผู้ประมาณราคาก่อสร้างได้
	พุทธิพิสัย	3. บอกความสำคัญของการประมาณราคาได้
	พุทธิพิสัย	4. อธิบายลักษณะของการประมาณราคาได้
	พุทธิพิสัย	5. อธิบายวิธีการประมาณราคาได้
	ทักษะพิสัย	6. จำแนกประเภทของงานก่อสร้างได้
	จิตพิสัย	7. บรรยายความสำคัญ ประโยชน์เกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงสร้างได้
	ประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงสร้างในการหาปริมาณวัสดุ ค่าแรงงานได้
2. การคำนวณหาพื้นที่และปริมาตร	พุทธิพิสัย	1. บอกการแปลงหน่วยได้
	ทักษะพิสัย	2. คำนวณหาพื้นที่รูปทรงเรขาคณิตต่างๆ ได้
	ทักษะพิสัย	3. คำนวณหาปริมาตรรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ ได้
	พุทธิพิสัย	4. อธิบายหลักการของทฤษฎีพีทาโกรัสได้
	จิตพิสัย	5. บรรยายความสำคัญ ประโยชน์ของการคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรได้
	ประยุกต์ใช้	6. ประยุกต์ใช้หลักการคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรในการประมาณราคางานก่อสร้างได้
3. การประมาณราคางานดิน	พุทธิพิสัย	1. บอกเกณฑ์การเผื่องานดินตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางได้
	พุทธิพิสัย	2. บอกความหมายของดินชนิดได้
	พุทธิพิสัย	3. อธิบายขั้นตอนในการหาปริมาณงานดินชนิดได้
	ทักษะพิสัย	4. คำนวณหาปริมาณงานดินชนิดได้
	พุทธิพิสัย	5. บอกความหมายของดินถมได้
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณงานดินถมได้
	จิตพิสัย	7. บรรยายความสำคัญ ประโยชน์ของการประมาณราคางานดินได้
	ประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานดินได้

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 20106 - 2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

บทเรียน	จุดประสงค์รายบทเรียน	
	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. การประมาณ ราคางาน ฐานราก	พุทธิพิสัย	1. บอกชนิดของฐานรากได้
	พุทธิพิสัย	2. บอกสัญลักษณ์งานฐานรากได้
	พุทธิพิสัย	3. อธิบายวิธีการหาจำนวนฐานรากจากแบบก่อสร้างได้
	ทักษะพิสัย	4. จำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตฐานรากได้
	พุทธิพิสัย	5. อธิบายขั้นตอนการประมาณราคางานฐานรากได้
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานฐานรากได้
	จิตพิสัย	7. จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานฐานรากได้
	ประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานฐานรากได้
5. การประมาณ ราคางานเสา	พุทธิพิสัย	1. บอกประเภทของวัสดุที่ใช้ในงานเสาได้
	พุทธิพิสัย	2. บอกสัญลักษณ์งานเสาได้
	ทักษะพิสัย	3. หาจำนวนเสาจากแบบก่อสร้างได้
	ทักษะพิสัย	4. จำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตเสาได้
	พุทธิพิสัย	5. บอกขั้นตอนการประมาณราคางานเสาได้
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานเสาได้
	จิตพิสัย	7. จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานเสาได้
	ประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานเสาได้
6. การประมาณ ราคางานคาน	พุทธิพิสัย	1. บอกสัญลักษณ์งานคานได้
	ทักษะพิสัย	2. หาความยาวคานจากแบบก่อสร้างได้
	ทักษะพิสัย	3. จำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตคานได้
	พุทธิพิสัย	4. บอกขั้นตอนการประมาณราคางานคานได้
	ทักษะพิสัย	5. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานโครงสร้างคานได้
	จิตพิสัย	7. จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานคานได้
	ประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานคานได้

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 20106 - 2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

บทเรียน	จุดประสงค์รายบทเรียน	
	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. การประมาณราคางานพื้น	พุทธิพิสัย	1. บอกชนิดของพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กได้
	พุทธิพิสัย	2. บอกขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุงานพื้นได้
	ทักษะพิสัย	3. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานพื้นวางบนดินได้
	ทักษะพิสัย	4. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กทางเดียวได้
	ทักษะพิสัย	5. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทางได้
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานพื้นยื่นได้
	ทักษะพิสัย	7. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปได้
	จิตพิสัย	8. จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานพื้นได้
	ประยุกต์ใช้	9. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานพื้นได้
8. การประมาณราคางานบันได	พุทธิพิสัย	1. บอกประเภทของโครงสร้างบันไดได้
	พุทธิพิสัย	2. บอกองค์ประกอบของบันไดได้
	พุทธิพิสัย	3. อธิบายลักษณะการเสริมเหล็กบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กได้
	พุทธิพิสัย	4. อธิบายขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุงานบันไดได้
	ทักษะพิสัย	5. คำนวณหาปริมาณคอนกรีตงานบันไดได้
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณไม้แบบงานบันไดได้
	ทักษะพิสัย	7. คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตงานบันไดได้
	จิตพิสัย	8. จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานบันไดได้
	ประยุกต์ใช้	9. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานบันไดได้
9. การประมาณราคางานเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง	พุทธิพิสัย	1. บอกหลักเกณฑ์การคำนวณปริมาณงานเหล็กเสริมคอนกรีตของกรมบัญชีกลางได้
	ทักษะพิสัย	2. คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตฐานรากได้
	ทักษะพิสัย	3. คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตเสาได้
	ทักษะพิสัย	4. คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตคานได้
	ทักษะพิสัย	5. คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตพื้นได้
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตบันไดได้

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 20106 - 2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง
 ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

บทเรียน	จุดประสงค์รายบทเรียน	
	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตบ้นได้
	จิตพิสัย	7. จัดลำดับในการประมาณราคางานเหล็กเสริมคอนกรีตได้
	ประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางได้
10. การประมาณราคางานหลังคา	พุทธิพิสัย	1. บอกรูปแบบของหลังคาได้
	พุทธิพิสัย	2. อธิบายส่วนประกอบของโครงหลังคาได้
	พุทธิพิสัย	3. อธิบายหลักเกณฑ์ในการประมาณราคางานหลังคาได้
	พุทธิพิสัย	4. อธิบายขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุงานหลังคาได้
	ทักษะพิสัย	5. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานโครงหลังคาได้
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานหลังคาได้
	จิตพิสัย	7. จัดลำดับในการประมาณราคางานหลังคาได้
	ประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานหลังคาได้
11. การสรุปรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัย	พุทธิพิสัย	1. บอกส่วนประกอบของบัญชีแสดงรายการประมาณราคาก่อสร้างได้
	พุทธิพิสัย	2. อธิบายขั้นตอนการจัดทำบัญชีแสดงรายการประมาณราคาก่อสร้างได้
	พุทธิพิสัย	3. บอกรูปแบบของบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างได้
	ทักษะพิสัย	4. อธิบายวิธีการลงบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างได้
	ทักษะพิสัย	5. เลือกใช้แบบฟอร์มลงบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างของส่วนราชการได้
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาค่า Factor F ได้
	จิตพิสัย	7. บรรยายความสำคัญ ประโยชน์ของการลงบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างได้
	ประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการลงบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างได้

แผนการจัดการเรียนรู้	บทเรียนที่ 1
รหัสวิชา 20106-2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 1
ชื่อบทเรียนการเรียนรู้ หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคา	ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคา	ปฏิบัติ 2 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

-

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงสร้าง
- 3.2 ประยุกต์ใช้หลักการประมาณราคาเพื่อการปฏิบัติงานอาชีพช่างก่อสร้าง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกความหมายของการประมาณราคาได้
- 4.2 อธิบายคุณสมบัติของผู้ประมาณราคาก่อสร้างได้
- 4.3 บอกความสำคัญของการประมาณราคาได้
- 4.4 อธิบายลักษณะของการประมาณราคาได้
- 4.5 อธิบายวิธีการประมาณราคาได้
- 4.6 จำแนกประเภทของงานก่อสร้างได้
- 4.7 บรรยายความสำคัญ ประโยชน์เกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงสร้างได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงสร้างในการหาปริมาณวัสดุ ค่าแรงงานได้

5. สารการเรียนรู้

5.1 ความหมายของการประมาณราคา

การประมาณราคา หมายความว่า การคำนวณหาปริมาณวัสดุ ราคาวัสดุ ค่าแรงงาน ค่าดำเนินการ ค่าไรภาษี ตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ควรจะเป็นสำหรับงานก่อสร้างในหน่วยนั้นๆ โดยอาศัยหลักวิชาการและข้อเท็จจริงตามท้องตลาดรวมกับสถิติต่างๆ ด้านงานก่อสร้าง

5.2 คุณสมบัติของผู้ประมาณราคาก่อสร้าง

การประมาณราคาก่อสร้างเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่าง ซึ่งจะส่งผลให้การประมาณราคานั้นมีความถูกต้องแม่นยำ ดังนั้นผู้ประมาณราคาก่อสร้าง จะต้องมียุคสมบัติดังต่อไปนี้

- 5.2.1 มีความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์
- 5.2.2 มีความรู้เกี่ยวกับงานก่อสร้างแต่ละประเภท
- 5.2.3 มีความรู้ทางด้านวัสดุก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง
- 5.2.4 มีความรู้ ความเข้าใจในการอ่านแบบก่อสร้างได้เป็นอย่างดี
- 5.2.5 มีปฏิภาณไหวพริบที่รวดเร็วและถูกต้อง
- 5.2.6 มีความละเอียดรอบคอบ
- 5.2.7 มีหลักการและวิธีการประมาณราคาที่ต้อง ต้อง เหมาะสม
- 5.2.8 มีหลักการในการเลือกวิธีประมาณราคาก่อสร้าง
- 5.2.9 มีความช่างสังเกตและติดตาม

5.3 ความสำคัญของการประมาณราคา

- 5.3.1 ด้านการกำหนดงบประมาณในการก่อสร้าง
- 5.3.2 ด้านการกำหนดเงินงวดค่าก่อสร้าง
- 5.3.3 ด้านการเปลี่ยนแปลงแก้ไขรูปแบบรายการก่อสร้าง
- 5.3.4 ด้านการลดความผิดพลาดในโครงการก่อสร้าง

5.4 ลักษณะของการประมาณราคาก่อสร้าง

- 5.4.1 การประมาณราคาเบื้องต้น
- 5.4.2 การประมาณราคาโดยผู้รับเหมาก่อสร้าง
- 5.4.3 การประมาณราคาก่อสร้างโดยจำนวนของงาน
- 5.4.4 การประมาณราคาโดยผู้ประมาณราคา
- 5.4.5 การประมาณราคาความก้าวหน้า

5.5 วิธีการประมาณราคาก่อสร้าง

- 5.5.1 การประมาณราคาเบื้องต้น
- 5.5.2 การประมาณราคาก่อสร้างอย่างละเอียด

5.6 ประเภทของงานก่อสร้าง

- 5.6.1 อาคารพักอาศัย (Residential Construction)
- 5.6.2 อาคารสาธารณะ (Building Construction)
- 5.6.3 งานโยธา (Heavy Engineering Construction)
- 5.6.4 งานก่อสร้างเพื่ออุตสาหกรรม (Industrial Construction)

5.7 ข้อมูลสถิติที่ใช้ในการประมาณราคางานโครงสร้าง

- 5.7.1 ข้อมูลเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต
- 5.7.2 ข้อมูลเกี่ยวกับงานคอนกรีต
- 5.7.3 ข้อมูลเกี่ยวกับงานแบบหล่อคอนกรีต
- 5.7.4 ข้อมูลเกี่ยวกับลวดผูกเหล็ก
- 5.7.5 ข้อมูลเกี่ยวกับตะปู

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูอธิบายถึงขอบข่ายสาระการเรียนรู้ในรายวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง
2. ครูอธิบายเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล และแนวปฏิบัติ ในการเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายเนื้อหาและให้ความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคา
4. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาร่วมกับครู
5. นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 1 เรื่อง หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคาหน้า 21-22 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง ครูให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา และตอบข้อซักถาม
6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 1 เรื่อง หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคา

ขั้นสรุปและการประยุกต์

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 เรื่อง หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคา หน้า 23-26 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง
8. ครูและนักเรียนนักเรียนสลับกันตรวจแบบทดสอบหลังเรียนให้คะแนนและลงชื่อผู้ตรวจและครูเฉลยคำตอบ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 6.1 หนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง (20106-2010) ของบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
- 6.2 เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
- 6.3 การอ้างอิงตามบรรณานุกรมของหนังสือเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

แบบทดสอบท้ายบทเรียนในบทเรียนที่ 1

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

แบบฝึกปฏิบัติงาน/ใบงาน ในบทเรียนที่ 1

9. การวัดผลประเมินผล

9.1 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
- 2) ตรวจประเมินผลแบบการเรียนรู้บทเรียนที่ 1
- 3) สังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 1
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เกณฑ์การประเมินผล

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล เกณฑ์ผ่าน ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 1 เกณฑ์ผ่าน ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาล้างต่อไป

.....

.....

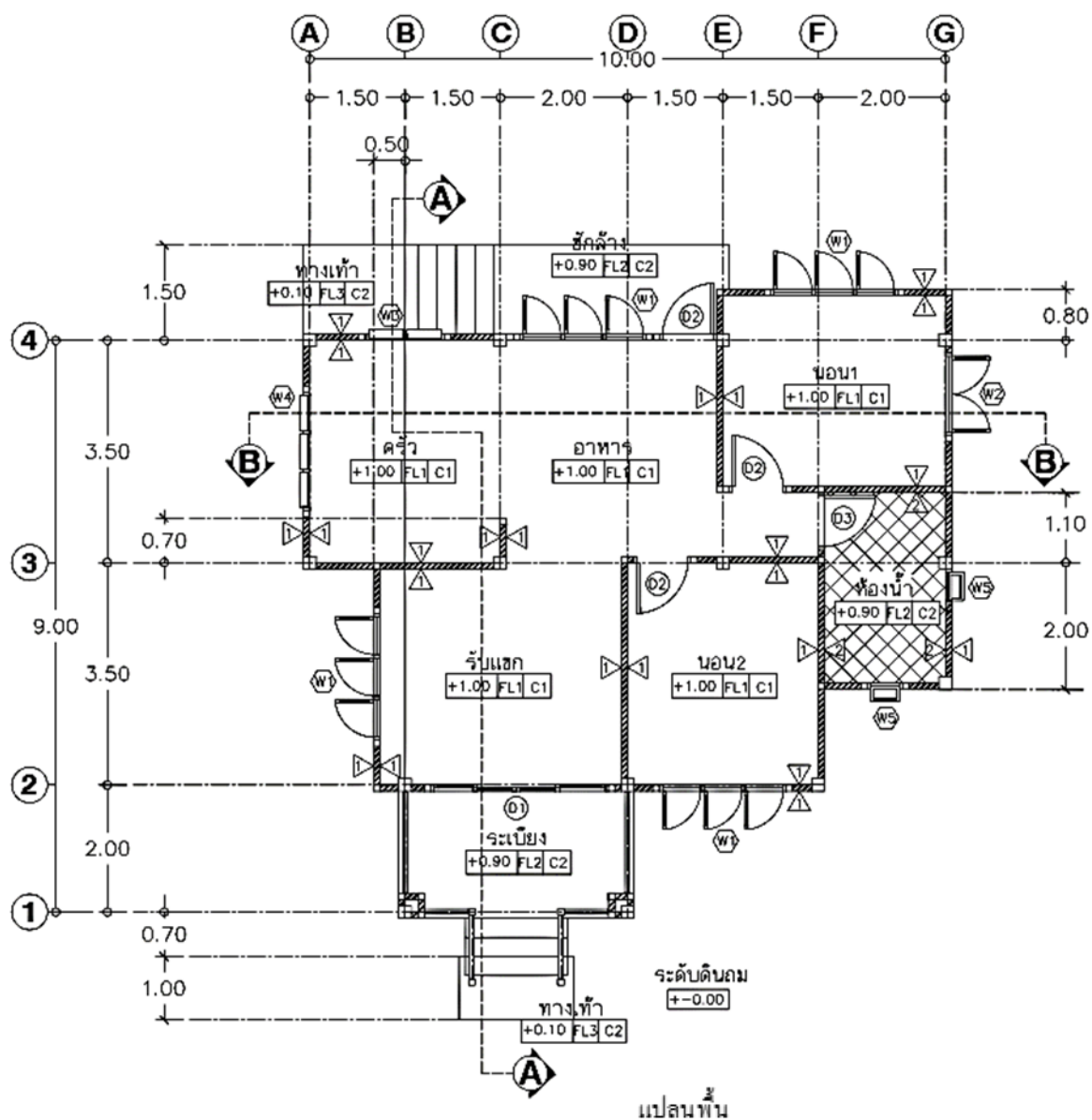
.....

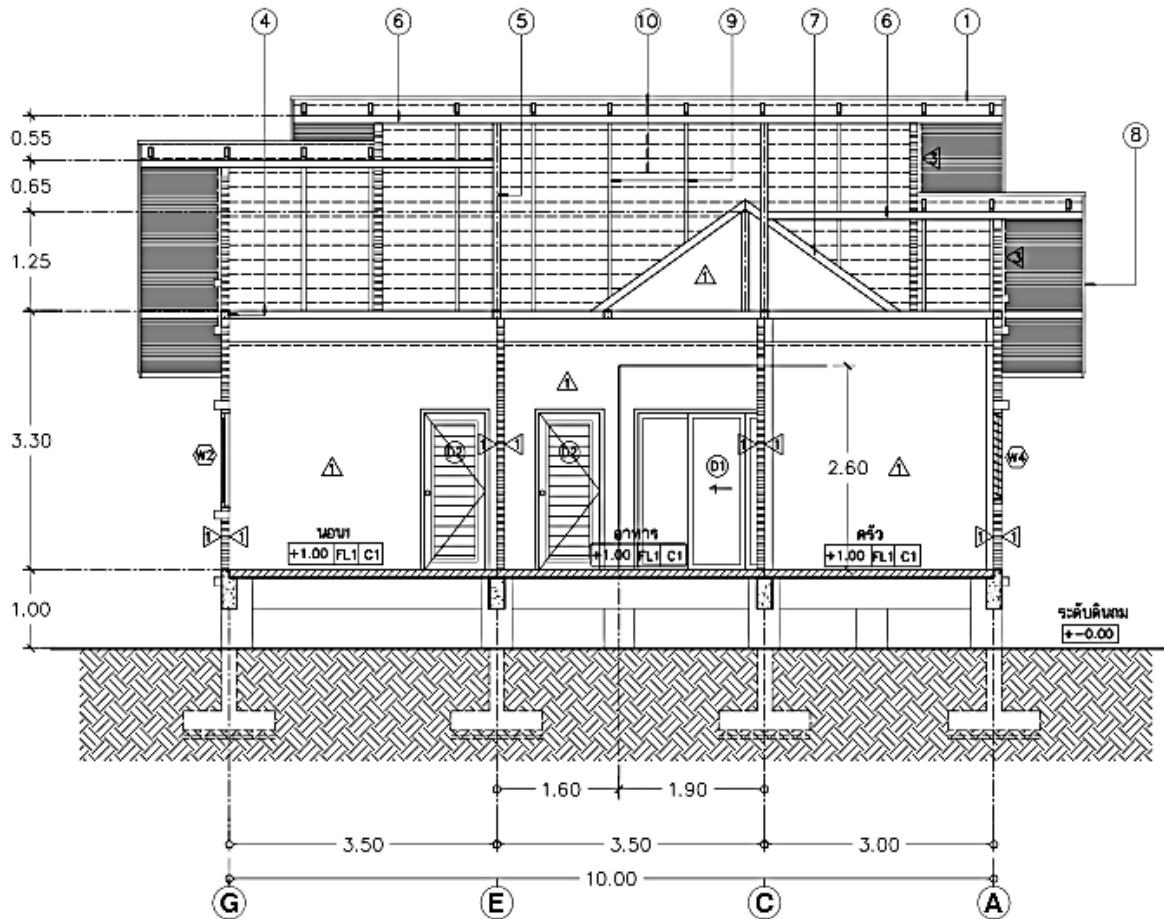
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 1

หลักการและสถิติที่เกี่ยวข้องกับการประมาณราคางานโครงสร้าง

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำ

จากแบบบ้านพักอาศัยที่กำหนดให้ต่อไปนี้จงแสดงวิธีทำข้อ 1-2





รูปตัด

1. จงหาพื้นที่ใช้สอยและหาราคาดันทุนในการก่อสร้างทั้งหมดโดยวิธีพื้นที่ใช้สอย (กำหนดให้ต้นทุนในการก่อสร้างเฉลี่ย 12,000 บาท/ตารางเมตร)

วิธีทำ

ราคาดันทุนในการก่อสร้างทั้งหมด = พื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมด × ต้นทุนต่อหน่วย

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมด} &= (10.00 \times 3.50) + (0.80 \times 3.50) + (3.50 \times 6.50) \\
 &\quad + (2.00 \times 2.00) + (2.00 \times 3.50) \\
 &= 35 + 2.80 + 22.75 + 4 + 7 \\
 &= 71.55 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

ราคาดันทุนในการก่อสร้าง = $71.55 \times 12,000$

$$= 858,600 \text{ บาท}$$

ตอบ

2. จงหาปริมาตรและราคาต้นทุนในการก่อสร้างของอาคารทั้งหมดโดยวิธีปริมาตร (กำหนดให้ต้นทุนในการก่อสร้างเฉลี่ย 8,000 บาท/ลูกบาศก์เมตร)

วิธีทำ

$$\text{ราคาต้นทุนในการก่อสร้าง} = \text{ปริมาตรของอาคาร} \times \text{ต้นทุนต่อปริมาตร}$$

$$\text{ปริมาตร} = \text{พื้นที่} \times \text{สูง}$$

$$= 71.55 \times 5.75$$

$$= 411.41 \text{ ลบ.ม.}$$

$$\text{ราคาต้นทุนในการก่อสร้าง} = 411.41 \times 8,000$$

$$= 3,291,300$$

ตอบ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ความหมายของการประมาณราคาก่อสร้างได้ถูกต้องที่สุด
 - การคาดคะเนปริมาณวัสดุ และค่าใช้จ่ายต่างๆ สำหรับงานก่อสร้าง
 - การคำนวณหาปริมาณวัสดุ ค่าแรงงาน สำหรับงานก่อสร้างโดยอาศัยหลักวิชาการ
 - การคำนวณหาปริมาณวัสดุ และค่าใช้จ่ายต่างๆ สำหรับงานก่อสร้างโดยอาศัยหลักวิชาการ
 - การคำนวณหาปริมาณวัสดุ ราคาวัสดุ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายต่างๆ โดยอาศัยหลักวิชาการ
 - การประมาณราคาก่อสร้าง มีชื่อเรียกในวงการก่อสร้างตามข้อใด
 - การถอดแบบ
 - การเสนอราคา
 - การกราฟแบบ
 - การประเมินราคา
 - ข้อใด ไม่ใช่ คุณสมบัติของผู้ประมาณราคาก่อสร้าง
 - มีความละเอียดรอบคอบ
 - มีความรู้ด้านวัสดุก่อสร้าง
 - มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 - มีความสามารถในการเขียนแบบก่อสร้าง
 - การประมาณราคาก่อสร้างมีความสำคัญด้านใดมากที่สุด
 - กำหนดรูปแบบในการก่อสร้าง
 - ลดความผิดพลาดในการก่อสร้าง
 - กำหนดงบประมาณในการก่อสร้าง
 - กำหนดราคาวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง
 - ลักษณะของการประมาณราคาขณะที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งอาจจะกระทำโดยผู้รับเหมาหรือเจ้าของโครงการเรียกว่า
 - ประมาณราคาเบื้องต้น
 - ประมาณราคาความก้าวหน้า
 - ประมาณราคาโดยผู้ประมาณราคา
 - ประมาณราคาโดยจำนวนของงาน
- จากตัวเลือกต่อไปนี้จึงตอบคำถามข้อ 6-7
- ปริมาตร
 - พื้นที่ใช้สอย
 - หน่วยของพื้นที่
 - หน่วยการใช้งาน
- วิธีการประมาณราคา เพื่อหาต้นทุนในการก่อสร้างทั้งหมดโดยการใช้พื้นที่รวมของอาคารทั้งหมดคูณด้วยต้นทุนหน่วยเรียกว่าการประมาณราคาโดยข้อใด (ข.)
 - วิธีการประมาณราคาโดยการคำนวณจากการครอบคลุมพื้นที่ของอาคารทั้งหมดตั้งแต่พื้นชั้นล่างไปจนถึงหลังคาคูณด้วยต้นทุนต่อหน่วยเรียกว่าการประมาณราคาโดยข้อใด (ก.)

16. การคิดปริมาณไม้แบบของอาคารชั้นเดียวตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางให้ใช้ไม้แบบที่เปอร์เซ็นต์

ก. 50
ข. 60

ค. 70
ง. 80

 17. งานประมาณราคาอาคารพักอาศัย 2 ชั้น กำหนดหาปริมาณไม้แบบของอาคารทั้งหมดจำนวน 150 ตารางเมตร จะต้องใช้ไม้แบบตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางกี่ตารางเมตร

ก. 105
ข. 125

ค. 130
ง. 150

 18. การหาปริมาณตะปูสำหรับงานประกอบไม้แบบตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางให้คิดปริมาณตะปูกี่กิโลกรัม ต่อไม้แบบ 1 ตารางเมตร

ก. 0.20
ข. 0.25

ค. 0.30
ง. 0.35

 19. งานประมาณราคาอาคารพักอาศัยชั้นเดียว กำหนดหาปริมาณไม้แบบของอาคารทั้งหมดจำนวน 100 ตารางเมตร จะต้องใช้ตะปูตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางกี่กิโลกรัม

ก. 20
ข. 25

ค. 30
ง. 35

 20. ตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางให้คำนวณหาค่าวัสดุผูกเหล็กโดยใช้ค่าเฉลี่ยประมาณกี่กิโลกรัมต่อเหล็กเสริมคอนกรีต 1 เมตรกตัน

ก. 30
ข. 40

ค. 50
ง. 60

แผนการจัดการเรียนรู้	บทเรียนที่ 2
รหัสวิชา 20106-2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 2
ชื่อบทเรียนการเรียนรู้ การคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร	ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร	ปฏิบัติ 2 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

-

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวิธีการคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร
- 3.2 ประยุกต์ใช้หลักการคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตรในงานก่อสร้าง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกการแปลงหน่วยได้
- 4.2 คำนวณหาพื้นที่รูปทรงเรขาคณิตต่างๆ ได้
- 4.3 คำนวณหาปริมาตรรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ ได้
- 4.4 อธิบายหลักการของทฤษฎีพีทาโกรัสได้
- 4.5 บรรยายความสำคัญ ประโยชน์ของการคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรได้
- 4.6 ประยุกต์ใช้หลักการคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรในการประมาณราคางานก่อสร้างได้

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 การแปลงหน่วย
 - 5.1.1 การแปลงหน่วยเมตริกเป็นหน่วยอังกฤษ
 - 5.1.2 การแปลงหน่วยอังกฤษเป็นหน่วยเมตริก
 - 5.1.3 การแปลงหน่วยพื้นที่ไทย
 - 5.1.4 การแปลงหน่วยไทยเป็นหน่วยเมตริก
- 5.2 การหาพื้นที่รูปทรงเรขาคณิตต่างๆ
 - 5.2.1 รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
 - 5.2.2 รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
 - 5.2.3 สี่เหลี่ยมคางหมู

5.2.4 รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

5.2.5 รูปสามเหลี่ยม

5.2.6 รูปวงกลม

5.2.7 รูปวงกลมกลวง

5.2.8 รูปวงรี

5.3 การหาปริมาตรของรูปทรงเลขาคณิตต่าง ๆ

5.3.1 รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

5.3.2 รูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์

5.3.3 รูปทรงกระบอกตัน

5.3.4 รูปทรงกระบอกกลวง

5.3.5 รูปทรงกรวยกลม

5.3.6 รูปทรงพีระมิด

5.4 หลักการของทฤษฎีพีทาโกรัส

พีทาโกรัส (Pythagoras) เป็นนักวิทยาศาสตร์ชาวกรีก ซึ่งค้นพบทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมีความสัมพันธ์กัน คือ “กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก มีค่าเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก”

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูยกตัวอย่างการหาพื้นที่จากวัตถุสิ่งของ ภายในห้องเรียน ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม
2. ครูแจ้งหัวข้อการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้หน่วยที่ 2 เรื่อง การคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายเนื้อหาและให้ความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณหาพื้นที่ปริมาตร พร้อมกับสนทนาซักถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจนักเรียน
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม
5. นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 2 เรื่อง การคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร หน้า 37-38 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง
6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 2 เรื่อง การคำนวณหาพื้นที่ปริมาตร

ขั้นสรุปและการประยุกต์

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 เรื่อง การคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตรหน้า 39 - 40 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

8. นักเรียนสลับกันตรวจแบบทดสอบหลังเรียนให้คะแนนและลงชื่อผู้ตรวจและครูเฉลยคำตอบ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง (20106-2010) ของบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

7.2 เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน

7.3 การอ้างอิงตามบรรณานุกรมของหนังสือเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

แบบทดสอบท้ายบทเรียนในบทเรียนที่ 2

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

แบบฝึกปฏิบัติงาน/ใบงาน ในบทเรียนที่ 2

9. การวัดผลประเมินผล

9.1 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
- 2) ตรวจประเมินผลแบบการเรียนรู้บทเรียนที่ 2
- 3) สังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 2
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เกณฑ์การประเมินผล

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล เกณฑ์ผ่าน ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 2 เกณฑ์ผ่าน ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาล้างต่อไป

.....

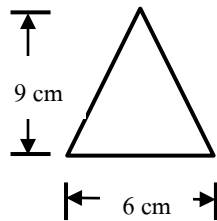
.....

.....

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 2 การคำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำ

1. จงหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยมดังต่อไปนี้

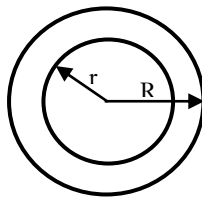


วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่} &= \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง} \\ &= 0.5 \times 6 \times 9 \\ &= 27 \text{ ตร.ซม.}\end{aligned}$$

ตอบ

2. จงหาพื้นที่รูปวงกลมกลวงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 50 เซนติเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 30 เซนติเมตร

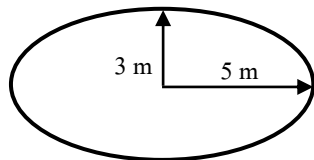


วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่} &= \pi R^2 - \pi r^2 \\ &= (3.14 \times 25^2) - (3.14 \times 15^2) \\ &= 1,962 - 706 \\ &= 1,256 \text{ ตร.ซม.}\end{aligned}$$

ตอบ

3. จงหาพื้นที่รูปวงรีดังต่อไปนี้

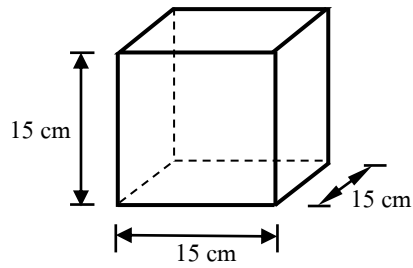


วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่} &= \pi AB \\ &= 3.14 \times (3 \times 5) \\ &= 47.10 \text{ ตร.ม.}\end{aligned}$$

ตอบ

4. จงหาปริมาตรของแท่งคอนกรีตดังรูปต่อไปนี้

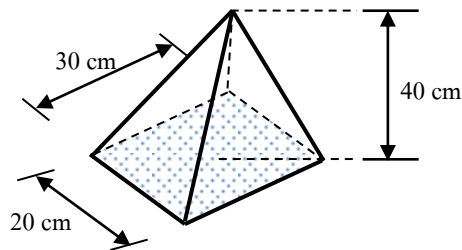


วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาตร} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง} \\ &= 15 \times 15 \times 15 \\ &= 3,375 \text{ ลบ.ซม.}\end{aligned}$$

ตอบ

5. จงหาปริมาตรของแท่งพีรามิดดังรูปต่อไปนี้



วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาตร} &= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ &= \frac{1}{3} \times (20 \times 20) \times 40 \\ &= 8,000 \text{ ลบ.ซม.}\end{aligned}$$

ตอบ

6. จงหาปริมาตรคอนกรีตทั้งหมดของฐานรากแผ่นขนาดกว้าง 1.20 เมตร ยาว 1.20 เมตร หนา 0.30 เมตร จำนวน 15 ฐาน

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาตร} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{หนา} \times \text{จำนวน} \\ &= 1.20 \times 1.20 \times 0.30 \times 15 \\ &= 6.48 \text{ ลบ.ม.}\end{aligned}$$

ตอบ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดอธิบายความหมายของการแปลงหน่วยได้ถูกต้องที่สุด

ก. ค่าต่างๆ ของจำนวนนับ	ข. ค่าลงท้ายของจำนวนนับ
ค. ค่าของหมู่หรือจำนวนนับ	ง. จำนวนหรือหมู่ที่นับเป็นหนึ่ง
- พื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตรเมตรแปลงหน่วยได้กี่ตารางนิ้ว

ก. 0.155	ข. 0.929
ค. 6.452	ง. 10.79
- ที่ดินแปลงหนึ่งกว้าง 20 เมตร ยาว 80 เมตร คิดเป็นพื้นที่กี่งาน

ก. 1	ข. 2
ค. 3	ง. 4
- ข้อใดบอกความหมายของพื้นที่ได้ถูกต้องที่สุด

ก. ผลบวกของเส้นรอบรูป	ข. ผลคูณของด้านทั้งสามด้าน
ค. ผลคูณของด้านทั้งสองด้าน	ง. ผลบวกของด้านทั้งสองด้าน
- พื้นที่ห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 6 เมตร ต้องการปูกระเบื้องให้เต็มพื้นที่ห้องจะใช้กระเบื้องกี่ตารางเมตร

ก. 20	ข. 25
ค. 30	ง. 35
- ต้องการขุดหลุมขนาดกว้าง 1.50 เมตร ยาว 2.00 เมตร ลึก 1.00 เมตรจำนวน 9 หลุม เพื่อก่อสร้างฐานรากอาคารพักอาศัย คิดเป็นปริมาณดินขุดกี่ลูกบาศก์เมตร

ก. 18	ข. 27
ค. 30	ง. 32
- เสาคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.50 เมตร สูง 320 เซนติเมตร จำนวน 15 ต้น จะต้องใช้คอนกรีตกี่ลูกบาศก์เมตร

ก. 9.42	ข. 12.40
ค. 15.38	ง. 24.00

8. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก สามารถเขียนในรูปสมการพีทาโกรัสได้ตามข้อใด

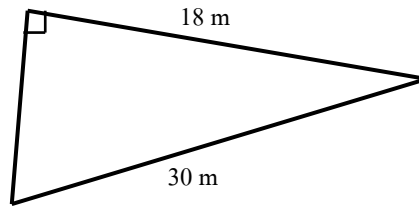
ก. $c = a^2 - b^2$

ข. $c = a^2 + b^2$

ค. $c = \sqrt{a^2 - b^2}$

ง. $c = \sqrt{a^2 + b^2}$

9. ที่ดินแปลงหนึ่งตามรูปต่อไปนี้ มีความยาวส่วนที่เหลือยาวกี่เมตร



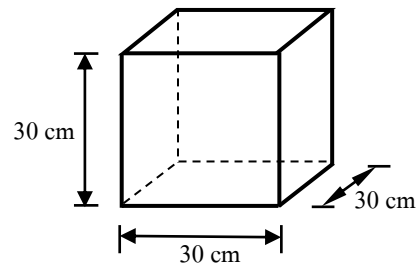
ก. 23

ข. 24

ค. 25

ง. 26

10. จากรูปกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสต่อไปนี้ มีความยาวของเส้นทแยงมุมกี่เซนติเมตร



ก. 42.43

ข. 58.09

ค. 64.32

ง. 70.20

แผนการจัดการเรียนรู้	บทเรียนที่ 3
รหัสวิชา 20106-2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 3
ชื่อบทเรียนการเรียนรู้ การประมาณราคางานดิน	ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การประมาณราคางานดิน	ปฏิบัติ 2 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

-

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการประมาณราคางานดิน
- 3.2 คำนวณหาปริมาณวัสดุและค่าใช้จ่ายในงานดิน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกเกณฑ์การเผื่องานดินตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางได้
- 4.2 บอกความหมายของดินซุดได้
- 4.3 อธิบายขั้นตอนในการหาปริมาณงานดินซุดได้
- 4.4 คำนวณหาปริมาณงานดินซุดได้
- 4.5 บอกความหมายของดินถมได้
- 4.6 คำนวณหาปริมาณงานดินถมได้
- 4.7 บรรยายความสำคัญ ประโยชน์ของการประมาณราคางานดินได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานดินได้

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 เกณฑ์การเผื่องานดินตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง
 - 5.1.1 งานซุดดินฐานรากและถมดิน
 - 5.1.2 งานวัสดุรองพื้นหรือปรับระดับและงานถมบริเวณ

5.2 ความหมายของดินซุด

ดินซุด หมายถึง ดินที่เจาะแล้ววัดเอาขึ้นมา โดยการทำให้เป็นหลุมเป็นบ่อ เพื่อทำการก่อสร้างตามรูปแบบที่กำหนด ซึ่งอาจใช้แรงงานคนหรือเครื่องจักรกลในการปฏิบัติงานตามความเหมาะสมของแต่ละโครงการ

5.3 ขั้นตอนในการคำนวณหาปริมาณดินขุด

5.3.1 ศึกษาแบบแปลนก่อสร้าง

5.3.2 ศึกษาแบบขยายทางวิศวกรรม

5.4 การคำนวณหาปริมาณดินขุด

5.4.1 การคำนวณหาปริมาณดินขุดโดยการเผื่อเปอร์เซ็นต์

5.4.2 การคำนวณหาปริมาณดินขุดโดยการเผื่อระยะในการปฏิบัติงาน

5.5 ความหมายของดินถม

5.5.1 งานดินถมกลับคืน

5.5.2 งานดินถมปรับระดับ

5.6 การหาปริมาณงานดินถม

5.6.1 งานดินถมกลับคืน

5.6.2 งานดินถมปรับพื้นที่

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับการทรงตัวของอาคารและความสำคัญของดินในงานก่อสร้าง ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม

2. ครูแจ้งหัวข้อการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 3 เรื่อง การประมาณราคางานดิน

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายเนื้อหาและให้ความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การประมาณราคางานดินพร้อมกับสนทนาซักถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจนักเรียน

4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม

5. นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 3 เรื่อง การประมาณราคางานดิน หน้า 52 - 53 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 3 เรื่อง การประมาณราคางานดิน

ขั้นสรุปและการประยุกต์

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 3 เรื่อง การประมาณราคางานดินประมาณราคา หน้า 54 - 55 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

8. นักเรียนสลับกันตรวจแบบทดสอบหลังเรียนให้คะแนนและลงชื่อผู้ตรวจและครูเฉลยคำตอบ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 หนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางาน โครงสร้าง (20106-2010) ของบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
- 7.2 เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
- 7.3 การอ้างอิงตามบรรณานุกรมของหนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางาน โครงสร้าง

8. หลักฐานการเรียนรู้

- 8.1 หลักฐานความรู้
แบบทดสอบท้ายบทเรียนในบทเรียนที่ 3
- 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน
แบบฝึกปฏิบัติงาน/ใบงาน ในบทเรียนที่ 3

9. การวัดผลประเมินผล

- 9.1 วิธีการประเมิน
 - 1) สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
 - 2) ตรวจประเมินผลแบบการเรียนรู้บทเรียนที่ 3
 - 3) สังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 9.2 เครื่องมือประเมิน
 - 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
 - 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 3
 - 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 9.3 เกณฑ์การประเมินผล
 - 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล เกณฑ์ผ่าน ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
 - 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 3 เกณฑ์ผ่าน ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
 - 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ
การประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาล้างต่อไป

.....

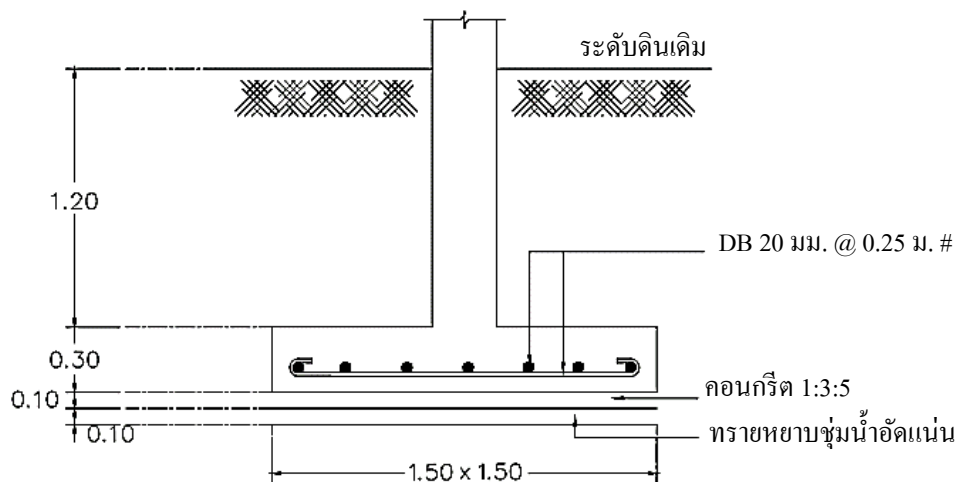
.....

.....

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 3 การประมาณราคางานดิน

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำ

1. จากรูปต่อไปนี้กำหนดให้เสาตอม่อขนาด 0.20×0.20 เมตร จงหาปริมาณดินขุดและดินถมกลับคืนของงานฐานราก จำนวน 9 ฐาน โดยวิธีการเพื่อเปอร์เซ็นต์



1.1 ปริมาณดินขุด

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณดินขุด} &= A \times B \times H \times 1.30 \times \text{จำนวน} \\
 &= 1.50 \times 1.50 \times 1.70 \times 1.30 \times 9 \\
 &= 44.75 \text{ ลบ.ม.} \qquad \qquad \qquad \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

1.2 ปริมาณวัสดุแทนที่

วิธีทำ

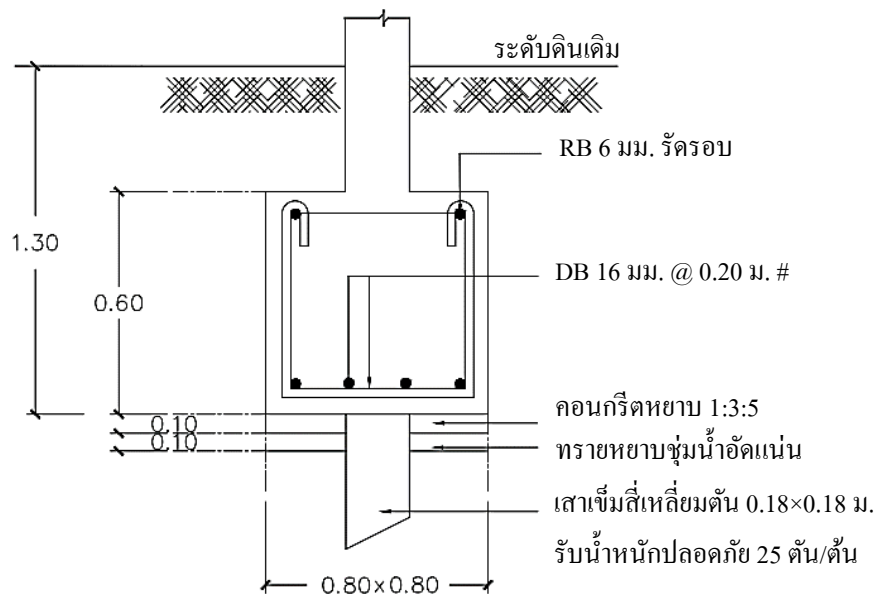
$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณวัสดุแทนที่} &= (\text{ทรายหยาบ} + \text{คอนกรีตหยาบ} + \text{คอนกรีตฐานราก} \\
 &\quad + \text{คอนกรีตเสาตอม่อ}) \times \text{จำนวน} \\
 &= [(1.50 \times 1.50 \times 0.50)] + [(0.20 \times 0.20 \times 1.20)] \times 9 \\
 &= (1.13 + 0.05) \times 9 \\
 &= 10.62 \text{ ลบ.ม.} \qquad \qquad \qquad \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

1.3 ปริมาณดินถมกลับคืน

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณดินถมกลับคืน} &= \text{ปริมาณดินขุด} - \text{ปริมาณวัสดุแทนที่} \\
 &= 44.75 - 10.62 \\
 &= 34.13 \text{ ลบ.ม.} \qquad \qquad \qquad \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

2. จากรูปต่อไปนี้นำหนดให้เสาตอม่อขนาด 0.25×0.25 เมตร จงหาปริมาณดินขุดและดินถม กลับคืนงานฐานราก จำนวน 12 ฐาน โดยวิธีเพื่อระยะ



2.1 ปริมาณดินขุด

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณดินขุด} &= (\text{กว้าง} + 1.00) \times (\text{ยาว} + 1.00) \times \text{ลึก} \times \text{จำนวน} \\
 &= (0.80 + 1.00) \times (0.80 + 1.00) \times 1.50 \times 12 \\
 &= 1.80 \times 1.80 \times 1.50 \times 12 \\
 &= 58.32 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

2.2 ปริมาณวัสดุแทนที่

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณวัสดุแทนที่} &= (\text{ทรายหยาบ} + \text{คอนกรีตหยาบ} + \text{คอนกรีตฐานราก} \\
 &\quad + \text{คอนกรีตเสาตอม่อ}) \times \text{จำนวน} \\
 &= (0.80 \times 0.80 \times 0.80) + (0.25 \times 0.25 \times 0.70) \times 12 \\
 &= (0.51 + 0.05) \times 12 \\
 &= 6.72 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

2.3 ปริมาณดินถมกลับคืน

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณดินถมกลับคืน} &= \text{ปริมาณดินขุด} - \text{ปริมาณวัสดุแทนที่} \\
 &= 58.32 - 6.72 \\
 &= 51.60 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

3. ต้องการถมดินที่ดินแปลงหนึ่งมีพื้นที่ 1 ไร่ 2 งาน ให้มีความสูงเฉลี่ย 1.00 เมตร โดยใช้เครื่องจักรกล ถ้าดินราคา ลูกบาศก์เมตรละ 180 บาทจะใช้งบประมาณในการถมดินเท่าใด

วิธีทำ

$$\text{พื้นที่ 1 ไร่} = 4 \text{ งาน}$$

$$\text{พื้นที่ 1 งาน} = 400 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{พื้นที่ 1 ไร่ 2 งาน} = 6 \times 400$$

$$= 2,400 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{ปริมาณดินถมทั้งหมด} = \text{พื้นที่} \times \text{ความสูง}$$

$$= 2,400 \times 1$$

$$= 2,400 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{เพื่อการบดอัดดิน 60 เปอร์เซ็นต์} = 2,400 \times 1.60$$

$$= 3,840 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$

ตอบ

$$\text{งบประมาณในการซื้อดินทั้งหมด} = \text{ปริมาณดินถม} \times \text{ราคาดินถมต่อลูกบาศก์เมตร}$$

$$= 3,840 \times 180$$

$$= 691,200 \text{ บาท}$$

ตอบ

6. กำหนดหาปริมาณดินชุดโดยวิธีการเพื่อเปอร์เซ็นต์ จะได้ปริมาณดินชุดทั้งหมดก็ลูกบาศก์เมตร

ဂ. ၅၀

၂. 60

ဂ. ၇၀

4. 80

7. กำหนดหาปริมาณดินชุดโดยวิธีการเพื่อระยะ จะได้ปริมาณดินชุดทั้งหมดคือลูกบาศก์เมตร

ဂ. 98.65

У. 102.46

ก. 112.59

၁. 121.68

8. ดินถมสำหรับงานก่อสร้าง ประเภทใด ที่ต้องคิดทั้งค่าวัสดุและค่าแรงงาน

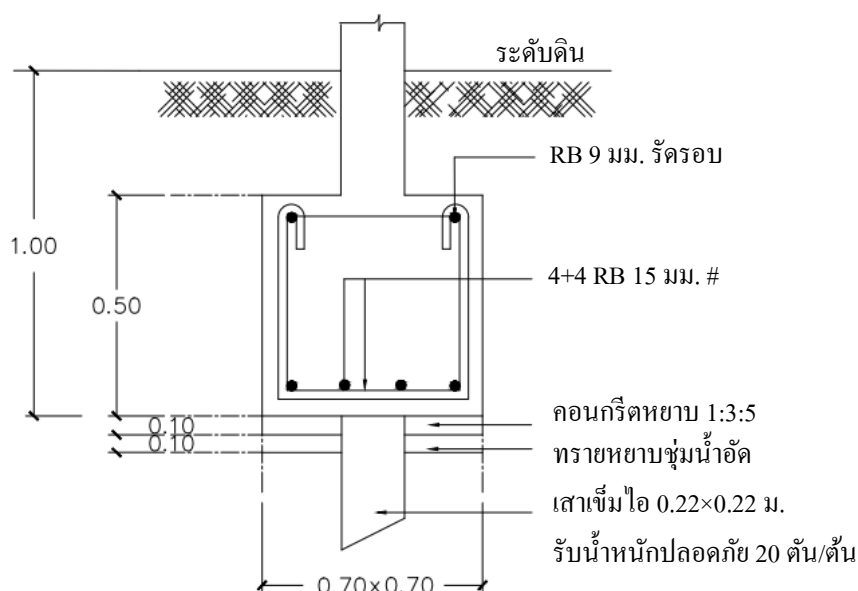
ก. ดินถมกลับคืน

ข. คินอมจันราก

ค. ดินถมปรับระดับ

ง. ดินถมบ่อบำบัดน้ำเสีย

จากแบบขยายฐานรากตามรูปต่อไป นี้ กำหนดให้ฐานรากจำนวน 12 ฐาน เสาคอมม่อนขนาด 0.20×0.20 เมตร ปริมาณดินขุดทั้งหมด 9.17 ลูกบาศก์เมตร จึงตอบคำถามข้อ 9-10



9. ปริมาณวัสดุแทนที่ในหลุมขุดทั้งหมดที่ถูกลบปากเมตร

п. 3.18

У. 4.36

பி. 4.69

4. 5.88

10. ปริมาณดินถมกลับคืนทั้งหมดที่ลูกบาศก์เมตร

ဂ. 3.29

У. 4.48

ก. 4.81

\$4. 5.99

แผนการจัดการเรียนรู้	บทเรียนที่ 4
รหัสวิชา 20106-2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 4
ชื่อบทเรียนการเรียนรู้ การประมาณราคางานฐานราก	ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การประมาณราคางานฐานราก	ปฏิบัติ 2 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

-

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการประมาณราคางานฐานราก

3.2 กำหนดหาปริมาณวัสดุและค่าใช้จ่ายในงานฐานราก

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกชนิดของฐานรากได้

4.2 บอกสัญลักษณ์งานฐานรากได้

4.3 อธิบายวิธีการหาจำนวนฐานรากจากแบบก่อสร้างได้

4.4 จำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตฐานรากได้

4.5 อธิบายขั้นตอนการประมาณราคางานฐานรากได้

4.6 กำหนดหาปริมาณวัสดุงานฐานรากได้

4.7 จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานฐานรากได้

4.8 ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานฐานรากได้

5. สารการเรียนรู้

5.1 ชนิดของฐานราก แบ่งออกตามลักษณะได้ 2 ชนิด คือ

5.1.1 ฐานรากตื้นหรือฐานรากแผ่ (Shallow foundation)

5.1.2 ฐานรากลึกหรือฐานรากเสาเข็ม (Piled foundation)

5.2 การอ่านสัญลักษณ์งานฐานราก

สัญลักษณ์งานฐานรากที่ระบุในแบบก่อสร้าง โดยทั่วไปจะใช้สัญลักษณ์เป็นอักษร F แล้วตามด้วยตัวเลขอินดิวริก โดยทั่วไปแบบก่อสร้างอาคารแต่ละหลัง อาจมีขนาดและการใช้วัสดุของงานฐานรากแตกต่างกัน หากมีฐานรากขนาดเดียวจะใช้สัญลักษณ์ F เพียงตัวเดียว แต่หากฐานรากมีขนาดหรือการใช้วัสดุที่แตกต่างกันจะใช้สัญลักษณ์ F แล้วตามด้วยตัวเลขกำกับ เช่น F1, F2 เป็นต้น

5.3 การหาจำนวนฐานราก

จำนวนฐานราก เป็นข้อมูลที่สำคัญในการประมาณราคางานฐานราก เนื่องจากผู้ประมาณราคาจะต้องนำจำนวนฐานราก มาคำนวณหาจำนวนวัสดุทั้งหมดในงานฐานราก การหาจำนวนฐานราก ทำได้โดยการนับจำนวนฐานรากจากแบบแปลนฐานราก

5.4 การจำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีต

ในการประมาณราคางานก่อสร้าง จะต้องทราบขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตในฐานรากแต่ละขนาดด้วย เนื่องจากเหล็กแต่ละขนาดมีการเผื่อระยะงอปลายและมีราคาที่แตกต่างกัน

5.5 ขั้นตอนการประมาณราคางานฐานราก

การประมาณราคางานฐานรากมีขั้นตอน ที่ผู้ประมาณราคาจะต้องทราบดังต่อไปนี้

5.5.1 หาจำนวนฐานราก โดยการนับจำนวนฐานรากแต่ละเบอร์จากแบบแปลนฐานราก

5.5.2 แยกรายการวัสดุงานฐานรากทั้งหมดจากแบบขยายฐานราก ซึ่งส่วนประกอบของรายการวัสดุงานฐานรากมีดังนี้

5.6 การหาปริมาณวัสดุงานฐานราก

การประมาณราคางานฐานราก มีวิธีการหาปริมาณวัสดุดังต่อไปนี้

1. ทราหยาบอัดแน่นรองกันหลุม
2. คอนกรีตหยาบ
3. คอนกรีตโครงสร้าง
4. แบบหล่อคอนกรีต หรือไม้แบบ
5. ไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ
6. ตะปู
7. เหล็กเสริมคอนกรีต

7.1 กรณีฐานรากไม่มีการงอเหล็กเสริมคอนกรีตตามความหนาของฐานราก

7.2 กรณีฐานรากมีการงอเหล็กเสริมคอนกรีตตามความหนาของฐานราก

8. ลวดผูกเหล็ก

ลวดผูกเหล็กทำหน้าที่ยึดเหล็กเสริมคอนกรีตไม่ให้แยกออกจากกัน ปริมาณที่ใช้ ขึ้นอยู่กับปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต ตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคารของกรมบัญชีกำหนดให้ใช้ ลวดผูกเหล็กจำนวน 30 กิโลกรัมต่อเหล็กเสริมคอนกรีต 1 เมตรก้น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการประมาณราคางานฐานราก

2. นักเรียนรับฟังคำชี้แจงเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการประมาณราคางานฐานรากร่วมสนทนากลุ่มซักถามปัญหากับครู รวมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน

ขั้นตอน

3. ครูอธิบายเนื้อหาและให้ความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การประมาณราคางานฐานราก
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม
5. นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 4 เรื่อง การประมาณราคางานฐานราก หน้า 80 - 83 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 4

ขั้นสรุปและการประยุกต์

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 4 เรื่อง การประมาณราคางานฐานราก หน้า 84 - 88 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางาน โครงสร้าง
8. นักเรียนสลับกันตรวจแบบทดสอบหลังเรียนให้คะแนนและลงชื่อผู้ตรวจและครูเฉลยคำตอบ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 หนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางาน โครงสร้าง (20106 - 2010) ของบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
- 7.2 เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
- 7.3 การอ้างอิงตามบรรณานุกรมของหนังสือเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

8. หลักฐานการเรียนรู้

- 8.1 หลักฐานความรู้
แบบทดสอบท้ายบทเรียนในบทเรียนที่ 4
- 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน
แบบฝึกปฏิบัติงาน/ใบงาน ในบทเรียนที่ 4

9. การวัดผลประเมินผล

- 9.1 วิธีการประเมิน
 - 1) สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
 - 2) ตรวจประเมินผลแบบการเรียนรู้บทเรียนที่ 4
 - 3) สังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 9.2 เครื่องมือประเมิน
 - 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
 - 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 4
 - 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เกณฑ์การประเมินผล

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล เกณฑ์ผ่าน ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 4 เกณฑ์ผ่าน ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

- 2) แนวทางแก้ปัญหาล้างต่อไป

.....

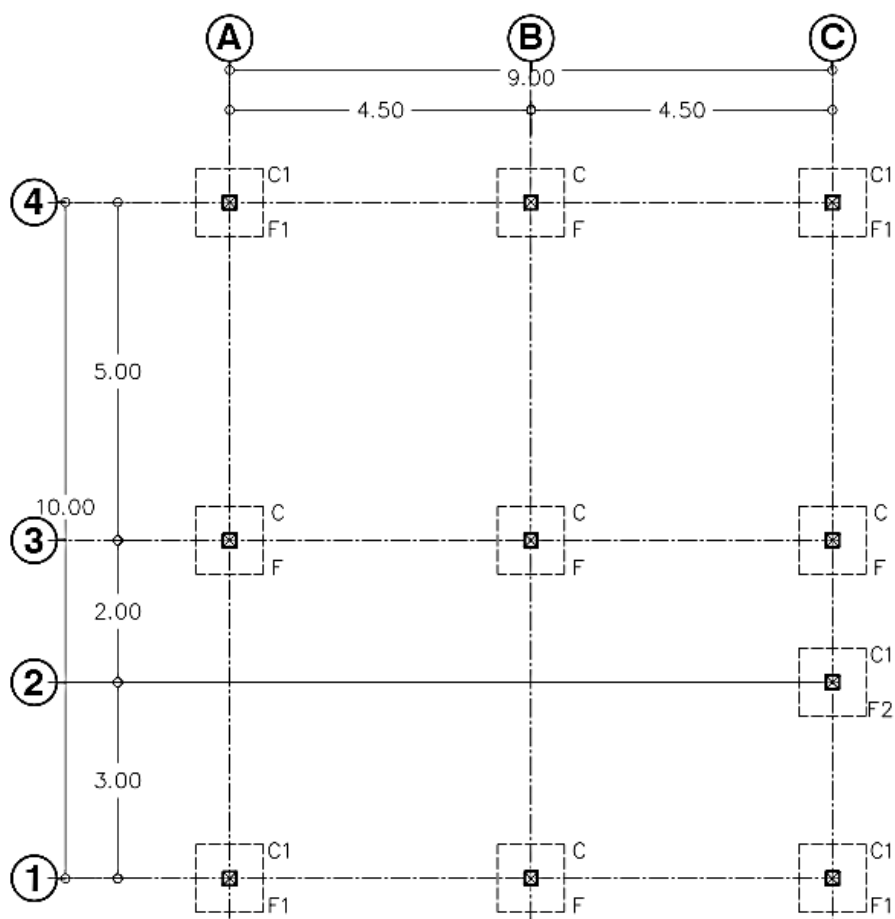
.....

.....

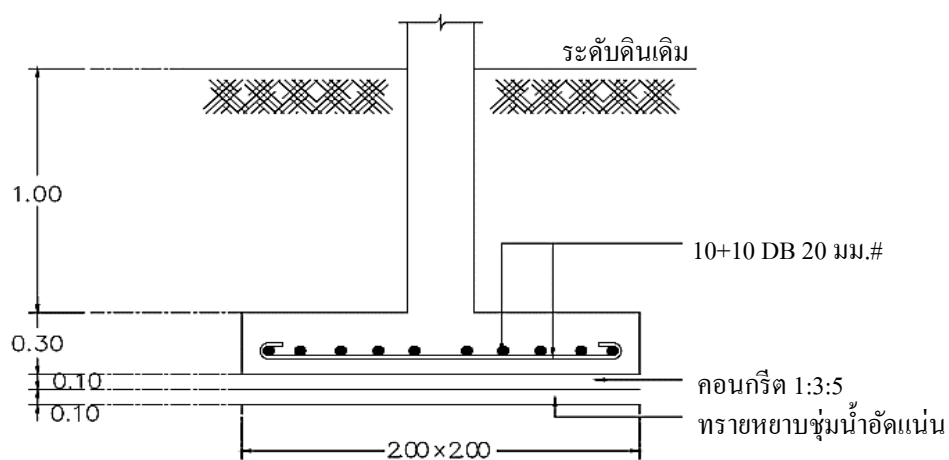
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 4 การประมาณราคางานฐานราก

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำ

- จากรูปต่อไปนี้ จงคำนวณหาปริมาณวัสดุงานฐานราก F ของอาคารพักอาศัย 2 ชั้น



แปลนฐานราก



แบบขยายฐานราก F

1.1 ปริมาณทรายหยาบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{หนา} \times \text{จำนวน} \\
 &= 2.00 \times 2.00 \times 0.10 \times 5 \\
 &= 2.00 \text{ ลบ.ม.} \\
 \text{เพื่อ 25 เปอร์เซนต์} &= 2.00 \times 1.25 \\
 &= 2.50 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.2 ปริมาณคอนกรีตหยาบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{หนา} \times \text{จำนวน} \\
 &= 2.00 \times 2.00 \times 0.10 \times 5 \\
 &= 2 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.3 ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{หนา} \times \text{จำนวน} \\
 &= 2.00 \times 2.00 \times 0.30 \times 5 \\
 &= 6 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.4 ปริมาณไม้แบบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= (\text{กว้าง} \times \text{หนา}) \times \text{จำนวนด้าน} \times \text{จำนวนฐาน} \\
 &= (2.00 \times 0.30) \times 4 \times 5 \\
 &= 12 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.5 ปริมาณไม้คร่าวยึดไม้แบบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{ปริมาณไม้แบบ} \times \text{ค่าร้อยละการใช้ไม้แบบ} \times 0.30 \\
 &= 12 \times 0.70 \times 0.30 \\
 &= 2.52 \text{ ลบ.ฟ.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.6 ปริมาณตะปู

วิธีทำ

$$= \text{ปริมาณไม้แบบ} \times 0.25$$

$$= 12 \times 0.25$$

$$= 3 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

1.7 ปริมาณเหล็ก DB 20 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \times \text{จำนวนฐาน}$$

$$\text{ความยาวต่อท่อน} = 2.00 - (2 \times 0.075) + (2 \times 0.33)$$

$$= 2.00 - 0.15 + 0.66$$

$$= 2.51 \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวนท่อน} = 10 + 10$$

$$= 20 \text{ ท่อน}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \times \text{จำนวนฐาน}$$

$$= 2.51 \times 20 \times 5$$

$$= 251 \text{ เมตร}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็ก DB 20 มม.} = 2.984 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} = \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} \times \text{น้ำหนักเหล็กต่อเมตร}$$

$$= 251 \times 2.984$$

$$= 748.98 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

1.8 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

วิธีทำ

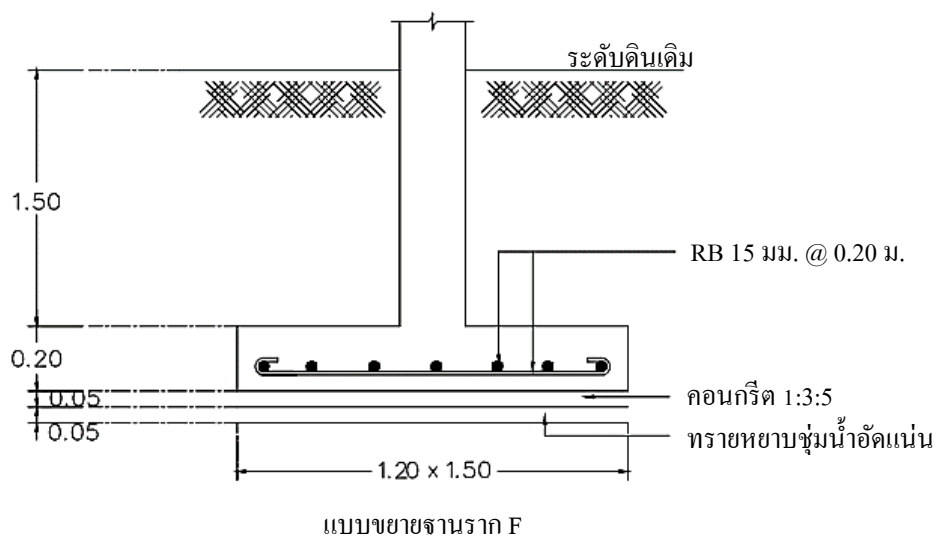
$$= \text{น้ำหนักเหล็ก} \times 0.03$$

$$= 748.98 \times 0.03$$

$$= 22.47 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

2. จากรูปต่อไปนี้จะคำนวณหาปริมาณวัสดุงานฐานราก F1 จำนวน 4 ฐาน ของอาคารร้านค้า ชั้นเดียว



2.1 ปริมาณทรายหยาบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{หนา} \times \text{จำนวน} \\
 &= 1.20 \times 1.50 \times 0.05 \times 4 \\
 &= 0.36 \text{ ลบ.ม.} \\
 \text{เพื่อ 25 เปอร์เซนต์} &= 0.36 \times 1.25 \\
 &= 0.45 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

2.2 ปริมาณคอนกรีตหยาบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{หนา} \times \text{จำนวน} \\
 &= 1.20 \times 1.50 \times 0.05 \times 4 \\
 &= 0.36 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

2.3 ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{หนา} \times \text{จำนวน} \\
 &= 1.20 \times 1.50 \times 0.20 \times 4 \\
 &= 1.44 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

2.4 ปริมาณไม้แบบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= (\text{กว้าง} \times \text{หนา} \times 2) + (\text{ยาว} \times \text{หนา} \times 2) \times \text{จำนวนฐาน} \\
 &= [(1.20 \times 0.20 \times 2) + (1.50 \times 0.20 \times 2)] \times 4 \\
 &= (0.48 + 0.60) \times 4 \\
 &= 4.32 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

2.5 ปริมาณไม้คร่าวยึดไม้แบบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{ปริมาณไม้แบบ} \times \text{ค่าร้อยละการใช้ไม้แบบ} \times 0.30 \\
 &= 4.32 \times 0.80 \times 0.30 \\
 &= 1.04 \text{ ลบ.ฟ.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

2.6 ปริมาณตะปู

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{ปริมาณไม้แบบ} \times 0.25 \\
 &= 4.32 \times 0.25 \\
 &= 1.08 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

2.7 ปริมาณเหล็ก RB 15 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \times \text{จำนวนฐาน} \\
 \text{ด้าน 1.20 เมตร} &= [(1.20 - (2 \times 0.075) + (2 \times 0.18))] \times \left(\frac{1.20}{0.20} + 1 \right) \times 4 \\
 &= (1.20 - 0.15 + 0.36) \times 9 \times 4 \\
 &= 1.41 \times 9 \times 4 \\
 &= 50.76 \text{ เมตร} \\
 \text{ด้าน 1.50 เมตร} &= [(1.50 - (2 \times 0.075) + (2 \times 0.18))] \times \left(\frac{1.20}{0.20} + 1 \right) \times 4 \\
 &= (1.50 - 0.15 + 0.36) \times 7 \times 4 \\
 &= 1.71 \times 7 \times 4 \\
 &= 47.88 \text{ เมตร} \\
 \text{รวมปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 50.76 + 47.88 \\
 &= 98.64 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

น้ำหนักเหล็ก RB 15 มม. = 1.387 กิโลกรัม/เมตร

$$\begin{aligned}\text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} &= \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} \times \text{น้ำหนักเหล็กต่อเมตร} \\ &= 98.64 \times 1.387 \\ &= 136.81 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

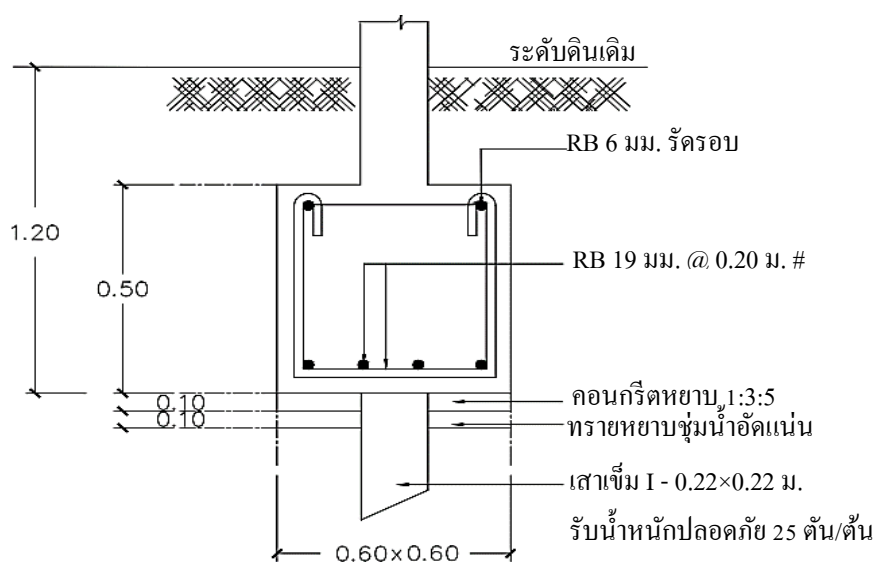
2.8 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

วิธีทำ

$$\begin{aligned}&= \text{น้ำหนักเหล็ก} \times 0.03 \\ &= 136.81 \times 0.03 \\ &= 4.10 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

3. จากรูปต่อไปนี้จะคำนวณหาปริมาณวัสดุงานฐานราก จำนวน 12 ฐาน ของอาคารห้องแถว 3 ชั้น



3.1 ปริมาณเสาเข็ม

วิธีทำ

$$\begin{aligned}&= \text{จำนวนเสาเข็มต่อฐาน} \times \text{จำนวนฐาน} \\ &= 1 \times 12 \\ &= 12 \text{ ต้น}\end{aligned}$$

ตอบ

3.2 ปริมาณทรายหยาบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned}&= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{หนา} \times \text{จำนวน} \times 1.25 \\ &= 0.60 \times 0.60 \times 0.10 \times 12 \times 1.25 \\ &= 0.54 \text{ ลบ.ม.}\end{aligned}$$

ตอบ

3.3 ปริมาณคอนกรีตหยาบ

วิธีทำ

$$= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{หนา} \times \text{จำนวน}$$

$$= 0.60 \times 0.60 \times 0.10 \times 12$$

$$= 0.43 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

3.4 ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง

วิธีทำ

$$= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{หนา} \times \text{จำนวน}$$

$$= 0.60 \times 0.60 \times 0.50 \times 12$$

$$= 2.16 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

3.5 ปริมาณไม้แบบ

วิธีทำ

$$= (\text{กว้าง} \times \text{หนา} \times 4) \times \text{จำนวนฐาน}$$

$$= (0.60 \times 0.50 \times 4) \times 12$$

$$= 14.40 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

3.6 ปริมาณไม้คร่าวยึดไม้แบบ

วิธีทำ

$$= \text{ปริมาณไม้แบบ} \times \text{ค่าร้อยละการใช้ไม้แบบ} \times 0.30$$

$$= 14.40 \times 0.60 \times 0.30$$

$$= 2.59 \text{ ลบ.ฟ.}$$

ตอบ

3.7 ปริมาณตะปู

วิธีทำ

$$= \text{ปริมาณไม้แบบ} \times 0.25$$

$$= 14.40 \times 0.25$$

$$= 3.60 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

2.8 ปริมาณเหล็ก RB 19 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \times \text{จำนวนฐาน} \\
 \text{ความยาวต่อท่อน} &= [(0.60 - (0.075 \times 2)] + 2[0.50 - (2 \times 0.075)] + (2 \times 0.23) \\
 &= (0.60 - 0.15) + (2 \times 0.35) + 0.46 \\
 &= 0.45 + 0.70 + 0.46 \\
 &= 1.61 \text{ เมตร} \\
 \text{จำนวนท่อน} &= \left(\frac{0.60}{0.20} + 1 \right) \times 2 \\
 &= 8 \text{ ท่อน} \\
 \text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} &= 1.61 \times 8 \times 12 \\
 &= 154.56 \text{ เมตร} \\
 \text{น้ำหนักเหล็ก RB 19 มม.} &= 2.226 \text{ กิโลกรัม/เมตร} \\
 \text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} &= \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} \times \text{น้ำหนักเหล็กต่อเมตร} \\
 &= 154.56 \times 2.226 \\
 &= 344.05 \text{ กิโลกรัม} \qquad \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

2.9 ปริมาณเหล็ก RB 6 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวต่อท่อน} &= (0.60 \times 4) - (0.075 \times 8) + (0.07 \times 2) \\
 &= 2.40 - 0.60 + 0.14 \\
 &= 1.94 \text{ เมตร} \\
 \text{จำนวนท่อน} &= 1 \text{ ท่อน} \\
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 1.94 \times 1 \times 12 \\
 &= 23.28 \text{ เมตร} \\
 \text{น้ำหนักเหล็ก RB 6 มม.} &= 0.222 \text{ กิโลกรัม/เมตร} \\
 \text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} &= \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} \times \text{น้ำหนักเหล็กต่อเมตร} \\
 &= 23.28 \times 0.222 \\
 &= 5.17 \text{ กิโลกรัม} \qquad \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

2.10 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

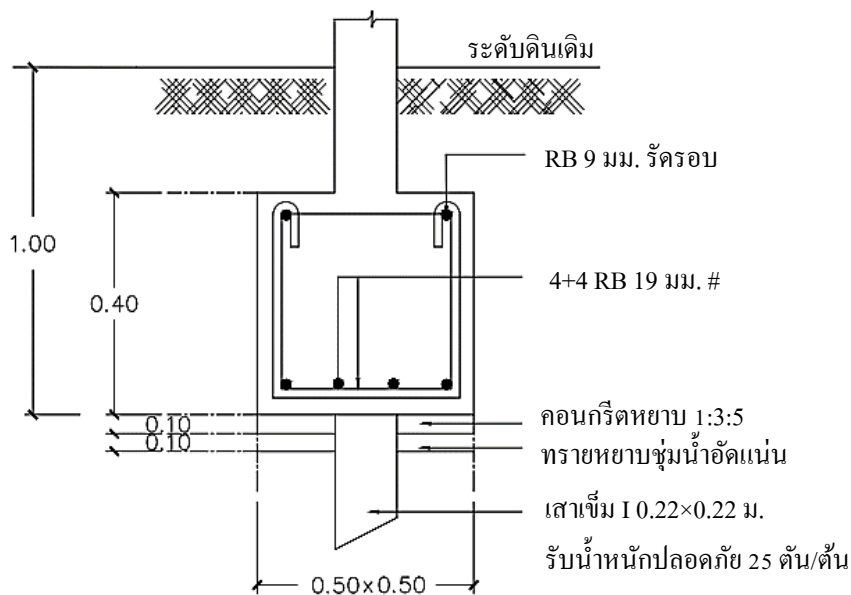
วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= (344.05 + 5.17) \times 0.03 \\
 &= 10.48 \text{ กิโลกรัม} \qquad \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 4

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

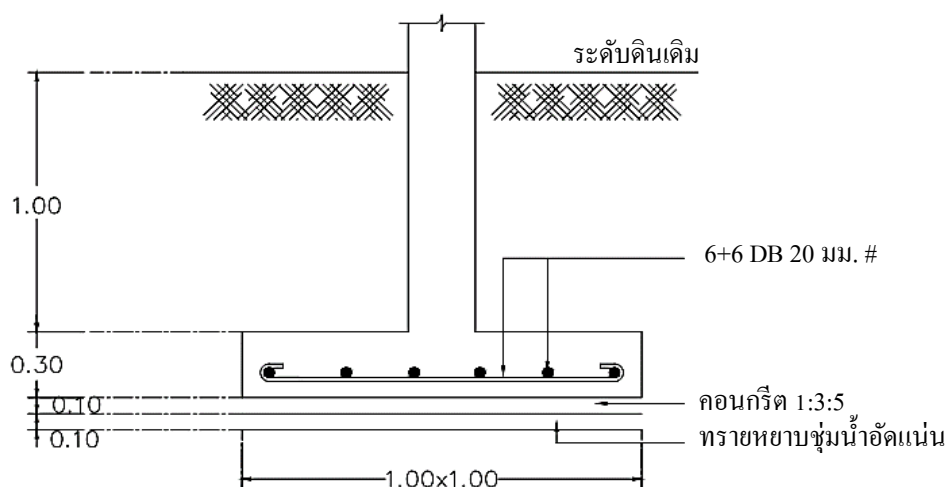
- ฐานรากชนิดใดที่ถ่ายน้ำหนักจากอาคารลงไปยังชั้นดินโดยตรง
 - ฐานรากคาน
 - ฐานรากคาน
 - ฐานรากเข็ม
 - ฐานรากร่วม
- สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานฐานรากคือข้อใด
 - GB
 - GS
 - C
 - F
- การหาจำนวนฐานรากจะต้องศึกษาจากแบบก่อสร้างตามข้อใด
 - ผังบริเวณ
 - แบบขยายฐานราก
 - ผังฐานราก คาน พื้น
 - รายการประกอบแบบ
- ข้อใดคือความหมายของ 4+4 DB 16 มม.#
 - เหล็กข้ออ้อยเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. จำนวน 4 เส้น
 - เหล็กข้ออ้อยเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. จำนวน 4 เส้น ทั้งสองด้าน
 - เหล็กเส้นกลมผิวเรียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. จำนวน 4 เส้น
 - เหล็กเส้นกลมผิวเรียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. จำนวน 4 เส้น ทั้งสองด้าน
- จากรูปต่อไปนี้เป็นฐานรากเสริมเหล็กรัศรอบเป็นเหล็กชนิดใด



- เหล็กข้ออ้อย ขนาด 9 มม.
- เหล็กข้ออ้อยขนาด 19 มม.
- เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ ขนาด 9 มม.
- เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ ขนาด 19 มม.

- [illegible]

จากรูปต่อไปนี้จะกำหนดให้ฐานรากจำนวน 15 ฐาน จงตอบคำถามข้อ 8-15



8. ปริมาณทรายหยาบรองกันหลุมฐานรากทั้งหมดที่ลูกบาศก์เมตร
ก. 1.58 ข. 1.65
ค. 1.88 ง. 2.25
9. ปริมาณคอนกรีตโครงสร้างงานฐานรากทั้งหมดที่ลูกบาศก์เมตร
ก. 3 ข. 3.5
ค. 4 ง. 4.5
10. ปริมาณไม้แบบในการก่อสร้างฐานรากทั้งหมดที่ตารางเมตร
ก. 10 ข. 12
ค. 15 ง. 18
11. ปริมาณตะปูในการประกอบไม้แบบฐานรากทั้งหมดที่กิโลกรัม
ก. 4 ข. 4.5
ค. 5 ง. 5.5

17. ความยาวต่อท่อนของเหล็กเสริมคอนกรีต RB 15 มม. ยาวท่อนละกี่เมตร

ก. 1.15

ข. 1.21

ค. 1.31

ง. 1.45

18. ต้องใช้ปริมาณเหล็ก RB 15 มม. ในการก่อสร้างฐานรากทั้งหมดกี่เมตร

ก. 220

ข. 232

ค. 242

ง. 250

19. ความยาวต่อท่อนของเหล็ก RB 6 มม. รัศรอบ ยาวท่อนละกี่เมตร

ก. 1.25

ข. 1.35

ค. 1.44

ง. 1.54

20. ต้องใช้ปริมาณเหล็ก RB 6 มม. รัศรอบในการก่อสร้างฐานรากทั้งหมดกี่เมตร

ก. 31

ข. 35

ค. 38

ง. 41

แผนการจัดการเรียนรู้	บทเรียนที่ 5
รหัสวิชา 20106-2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 5
ชื่อบทเรียนการเรียนรู้ การประมาณราคางานเสา	ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การประมาณราคางานเสา	ปฏิบัติ 2 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

-

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการประมาณราคางานเสา
- 3.2 คำนวณหาปริมาณวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างงานเสา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกประเภทของวัสดุที่ใช้ในงานเสาได้
- 4.2 บอกสัญลักษณ์งานเสาได้
- 4.3 หาจำนวนเสาจากแบบก่อสร้างได้
- 4.4 จำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตเสาได้
- 4.5 บอกขั้นตอนการประมาณราคางานเสาได้
- 4.6 คำนวณหาปริมาณวัสดุงานเสาได้
- 4.7 จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานเสาได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานเสาได้

5. สารการเรียนรู้

5.1 ประเภทของวัสดุที่ใช้ในงานเสา

เสาอาจจำแนกตามประเภทวัสดุที่นำมาใช้งาน ได้แก่

1. เสาไม้ เป็นวัสดุที่นิยมใช้มากในสมัยอดีต การประมาณราคา ให้นับจำนวนเสาหน่วยเป็น.....ต้น แล้วคูณด้วยราคาต่อต้น
2. เสาเหล็ก การประมาณราคาเสาเหล็ก ให้คิดความยาวเสาเป็น.....เมตร แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณเหล็กรูปพรรณ หน่วยเป็น.....ท่อน

3. เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นวัสดุที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถกำหนดรูปแบบต่างๆ ได้ตามต้องการ การประมาณราคาจะแยกรายการวัสดุแต่ละชนิด ได้แก่ คอนกรีต ไม้แบบ ตะปู ไม้คร่าวยึดไม้แบบ เหล็กเสริมคอนกรีตและลวดผูกเหล็ก

5.2 การอ่านสัญลักษณ์งานเสา

สัญลักษณ์งานเสาที่ระบุในแบบก่อสร้าง จะใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัว C ย่อมาจากคำว่า Column โดยในแบบอาคารแต่ละหลังจะมีจำนวนเสาแตกต่างกัน หากมีเสานขนาดเดียวกันจะใช้สัญลักษณ์ C เพียงตัวเดียว หากมีเสาที่มีขนาดต่างกัน จะใช้สัญลักษณ์ C แล้วตามด้วยตัวเลขกำกับเช่น C_1 , C_2 เป็นต้น

5.3 การหาจำนวนเสา

สามารถหาได้โดยการนับจำนวนเสาแต่ละเบอร์จากแปลนฐานรากหรือแปลนคาน แต่ละชั้น

5.4 การจำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตเสา

เหล็กเสริมคอนกรีตที่นำมาใช้ในงานเสานั้น แบ่งได้ 2 ส่วนคือ เหล็กแกนเสาและเหล็กปลอก

5.5 ขั้นตอนการประมาณราคางานเสา

5.5.1 หาจำนวนเสา จากแปลนฐานราก คาน เสาแต่ละชั้น

5.5.2 แยกรายการวัสดุงานเสาทั้งหมดจากแบบขยายเสา

5.6 การหาปริมาณวัสดุงานเสา

การประมาณราคางานเสา มีวิธีการหาปริมาณวัสดุดังต่อไปนี้

5.6.1 คอนกรีตโครงสร้าง

5.6.2 ไม้แบบ

5.6.3 ไม้คร่าวสำหรับยึดไม้

5.6.4 ตะปู

5.6.5 เหล็กเสริมคอนกรีต

5.6.5.1 เหล็กแกนเสาต่อม่อ

5.6.5.2 เหล็กแกนเสาแต่ละชั้น

5.6.6 เหล็กปลอกเสา

5.6.7 ลวดผูกเหล็ก

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการประมาณราคางานเสา

2. นักเรียนรับฟังคำชี้แจงเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผลของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการประมาณราคางานเสา ร่วมสนทนาซักถามปัญหาเกี่ยวกับครู รวมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายเนื้อหาและให้ความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การประมาณราคางานเสา 4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม

5. นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 5 เรื่อง การประมาณราคางานเสาหน้า 107-110 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 5

ขั้นสรุปและการประยุกต์

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5 เรื่อง การประมาณราคางานเสาหน้า 111 - 114 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

8. นักเรียนสลับกันตรวจแบบทดสอบหลังเรียนให้คะแนนและลงชื่อผู้ตรวจและครูเฉลยคำตอบ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางาน โครงสร้าง (20106 - 2010) ของบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

7.2 เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน

7.3 การอ้างอิงตามบรรณานุกรมของหนังสือเรียนวิชาประมาณราคางาน โครงสร้าง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

แบบทดสอบท้ายบทเรียนในบทเรียนที่ 5

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

แบบฝึกปฏิบัติงาน/ใบงาน ในบทเรียนที่ 5

9. การวัดผลประเมินผล

9.1 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
- 2) ตรวจประเมินผลแบบการเรียนรู้บทเรียนที่ 5
- 3) สังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 5
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เกณฑ์การประเมินผล

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล เกณฑ์ผ่าน ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 5 เกณฑ์ผ่าน ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

- 2) แนวทางแก้ปัญหาล้างต่อไป

.....

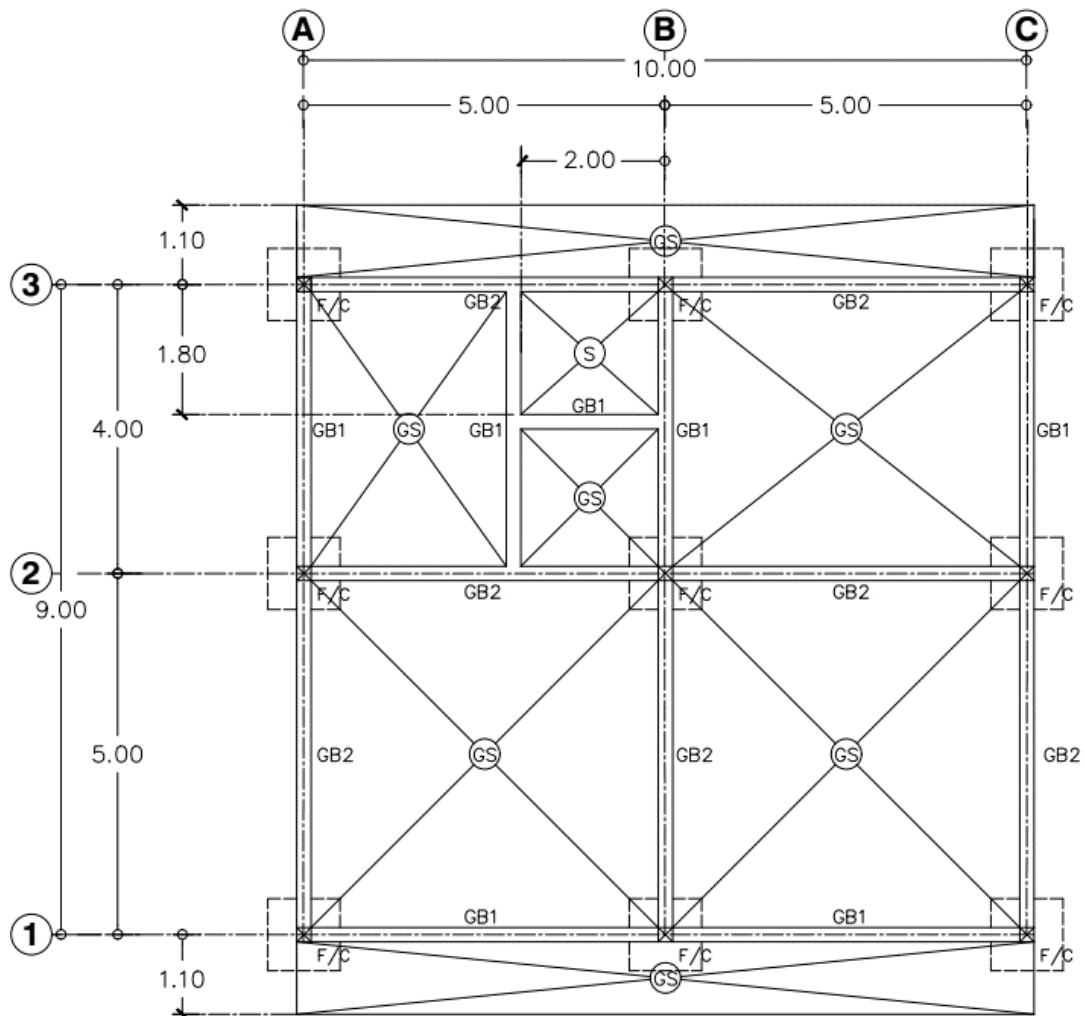
.....

.....

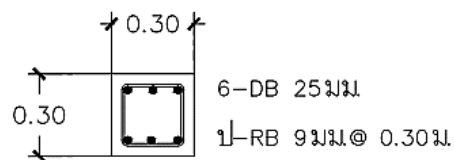
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 5 การประมาณราคางานเสา

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำ

- จากรูปต่อไปนี้จงคำนวณหาปริมาณวัสดุงานเสาต่อม่อ ของอาคารพักอาศัยชั้นเดียว กำหนดให้ฐานรากขนาด 0.60×0.60 หนา 0.30 เมตร เสาต่อม่อสูง 1.00 เมตร



แปลนฐานราก คาน พื้น



แบบขยายเสาต่อม่อ

1.1 จำนวนเสาต่อม่อทั้งหมด 9..... ต้น

1.2 ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง

วิธีทำ

$$= 0.30 \times 0.30 \times 1.00 \times 9$$

$$= 0.81 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

1.3 ปริมาณไม้แบบ

วิธีทำ

$$= (0.30 \times 1 \times 4) \times 9$$

$$= 10.8 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

1.4 ปริมาณตะปู

วิธีทำ

$$= 10.80 \times 0.25$$

$$= 2.70 \text{ กก.}$$

ตอบ

1.5 ปริมาณไม้คร่าวยึดไม้แบบ

วิธีทำ

$$= 10.80 \times 0.80 \times 0.30$$

$$= 2.59 \text{ ลบ.ฟ.}$$

ตอบ

1.6 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต DB 25 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{ความยาวต่อท่อน} = (A - 0.075) + \frac{B}{3} + H$$

$$= (1.30 - 0.075) + \frac{0.60}{3} + 0.42$$

$$= 1.23 + 0.20 + 0.42$$

$$= 1.85 \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวนท่อน} = 6 \text{ ท่อน}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = 1.85 \times 6 \times 9$$

$$= 99.90 \text{ เมตร}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็ก DB 25 มม.} = 3.853 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} = 99.90 \times 3.853$$

$$= 384.91 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

1.7 ปริมาณเหล็กปลอก RB 9 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ความยาวต่อปลอก} &= (0.30 \times 4) - (0.035 \times 8) + (2 \times 0.08) \\ &= 1.20 - 0.28 + 0.16 \\ &= 1.08 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนปลอก} &= \left(\frac{1.30}{0.30} + 1 \right) \\ &= 6 \text{ ปลอก}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 1.08 \times 6 \times 9 \\ &= 58.32 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็ก RB 9 มม.} = 0.499 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\begin{aligned}\text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} &= 58.32 \times 0.499 \\ &= 29.10 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

1.8 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

วิธีทำ

$$\begin{aligned}&= \text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} \times 0.03 \\ &= (384.91 + 29.10) \times 0.03 \\ &= 12.42 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

2.4 ปริมาณตะปู

วิธีทำ

$$= 41.77 \times 0.25$$

$$= 10.44 \text{ กก.}$$

ตอบ

2.5 ปริมาณไม้คร่าวยึดไม้แบบ

วิธีทำ

$$= 41.77 \times 0.80 \times 0.30$$

$$= 10.02 \text{ ลบ.ฟ.}$$

ตอบ

2.6 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต DB 20 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{ความยาวต่อท่อน} = 4.35 - (2 \times 0.035) + (2 \times 0.33)$$

$$= 4.35 - 0.07 + 0.66$$

$$= 4.94 \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวนท่อน} = 6 \times 12$$

$$= 72 \text{ ท่อน}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = 4.94 \times 72$$

$$= 355.08 \text{ เมตร}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็ก DB 20 มม.} = 2.466 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} = 355.68 \times 2.466$$

$$= 877.11 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

2.7 ปริมาณเหล็กปลอก RB 6 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{ความยาวต่อปลอก} = (0.20 \times 4) - (0.035 \times 2 \times 4) + (2 \times 0.07)$$

$$= 0.80 - 0.28 + 0.14$$

$$= 0.66 \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวนท่อน} = \left(\frac{4.35}{0.25} + 1 \right)$$

$$= 19 \text{ ปลอก}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = 0.66 \times 19 \times 12$$

$$= 150.48 \text{ เมตร}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็ก RB 6 มม.} = 0.222 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} = 150.48 \times 0.222$$

$$= 33.41 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

2.8 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

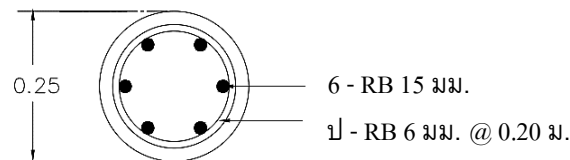
วิธีทำ

$$= (877.11 + 33.41) \times 0.03$$

$$= 27.32 \text{ กก.}$$

ตอบ

3. จากรูปต่อไปนี้จะคำนวณหาปริมาณวัสดุงานเสาบ้านพักอาศัยชั้นเดียว กำหนดให้เสามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เมตร ความสูงจากระดับพื้นถึงระดับหลังอะเส 3.20 เมตร จำนวน 5 ต้น



3.1 จำนวนเสาทั้งหมด.....5.....ต้น

3.2 ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง

วิธีทำ

$$\text{ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง} = \text{หน้าตัดเสา} \times \text{ความสูงเสา} \times \text{จำนวนเสา}$$

$$= (\pi r^2) \times 3.20 \times 5$$

$$= (3.14 \times 0.125^2) \times 3.20 \times 5$$

$$= 0.79 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

3.3 ปริมาณไม้แบบ

วิธีทำ

$$\text{ปริมาณไม้แบบ} = (\text{เส้นรอบรูป}) \times \text{ความสูงเสา} \times \text{จำนวนเสา}$$

$$= (2\pi r) \times 3.20 \times 5$$

$$= (2 \times 3.14 \times 0.125) \times 3.20 \times 5$$

$$= 12.56 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

3.4 ปริมาณตะปู

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณตะปู} &= \text{ปริมาณไม้แบบเสา (หน่วยเป็น ตร.ม.)} \times 0.25 \\
 &= 12.56 \times 0.25 \\
 &= 3.14 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

3.5 ปริมาณไม้คร่าวยึดไม้แบบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ} &= \text{ปริมาณไม้แบบ} \times \text{ค่าร้อยละการใช้ไม้แบบ} \times 0.30 \\
 &= 12.56 \times 0.80 \times 0.30 \\
 &= 3.01 \text{ ลบ.ฟ.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

3.6 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต RB 15 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวต่อท่อน} &= A - 2C + 2H \\
 &= 3.20 - (2 \times 0.035) + (2 \times 0.18) \\
 &= 3.49 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ

$$\begin{aligned}
 \text{จำนวนเหล็กแกนเสา} &= \text{จำนวนเหล็กแกนเสาต่อต้น} \times \text{จำนวนต้น} \\
 &= 6 \times 5 \\
 &= 30 \text{ ท่อน}
 \end{aligned}$$

ตอบ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} &= \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \\
 &= 3.49 \times 30 \\
 &= 104.70 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ

$$\text{น้ำหนักเหล็ก RB 15 มม.} = 1.387 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} &= 104.70 \times 1.387 \\
 &= 145.22 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

3.7 ปริมาณเหล็กปลอก RB 6 มม. (กิโกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวต่อปลอก} &= (\text{เส้นรอบรูป}) - (C \times 8) + 2H \\
 &= (2\pi r) - (0.035 \times 8) + (0.07 \times 2) \\
 &= ((2 \times 3.14 \times 0.125) - 0.28 + 0.14) \\
 &= 0.79 - 0.28 + 0.14 \\
 &= \frac{0.65}{\frac{3.20}{0.20} + 1} \text{ เมตร} && \text{ตอบ} \\
 &= 17 \text{ ปลอก} && \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กปลอกทั้งหมด} &= \text{ความยาวต่อปลอก} \times \text{จำนวนปลอก} \times \text{จำนวนเสา} \\
 &= 0.65 \times 17 \times 5 \\
 &= 55.25 \text{ เมตร} && \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็ก RB 6 มม.} = 0.222 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} &= 55.25 \times 0.222 \\
 &= 12.27 \text{ กิโลกรัม} && \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

3.8 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

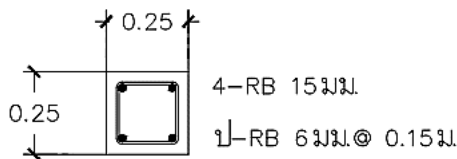
วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= (154.22 + 12.27) \times 0.03 \\
 &= 4.99 \text{ กิโลกรัม} && \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ปัจจุบันนิยมนำวัสดุชนิดใดมาใช้ในการก่อสร้างเสาของอาคารมากที่สุด
 - เหล็ก
 - ไม้เนื้อแข็ง
 - คอนกรีตเสริมเหล็ก
 - เหล็กเสริมคอนกรีต
- สัญลักษณ์งานเสาที่ระบุในแบบก่อสร้างคือข้อใด
 - B
 - C
 - G
 - F
- การหาจำนวนเสาต้องศึกษาจากแบบก่อสร้าง ตามข้อใด
 - แปลนพื้น
 - แปลนโครงสร้าง
 - รายการประกอบแบบ
 - แบบขยายโครงสร้าง
- จากรูปต่อไปนี้อย่างใดจำแนกขนาดของเหล็กแกนเสาได้ถูกต้องที่สุด



- เหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม.
 - เหล็กเส้นกลมผิวเรียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม.
 - เหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม. จำนวน 4 เส้น
 - เหล็กเส้นกลมผิวเรียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม. จำนวน 4 เส้น
- จากรูปข้อ 4 1 – RB 6 มม. @ 0.15 ม. มีความหมายตามข้อใดถูกต้องที่สุด
 - เหล็กเส้นกลมผิวเรียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม.
 - เหล็กปลอกเป็นเหล็กเส้นกลมผิวเรียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม.
 - เหล็กเส้นกลมผิวเรียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ระยะห่าง 0.15 ม.
 - เหล็กปลอกเป็นเหล็กเส้นกลมผิวเรียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ระยะห่าง 0.15 ม.
 - ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนในการหาปริมาณวัสดุงานเสาต่อม่อ
 - นับจำนวนเสาจากแปลนฐานราก
 - หาปริมาณคอนกรีตจากแบบขยาย
 - หาปริมาณคอนกรีตหยาบจากแบบขยาย
 - หาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตจากแบบขยาย

7. การหาจำนวนเหล็กปลอกเสาใช้สูตรตามข้อใด

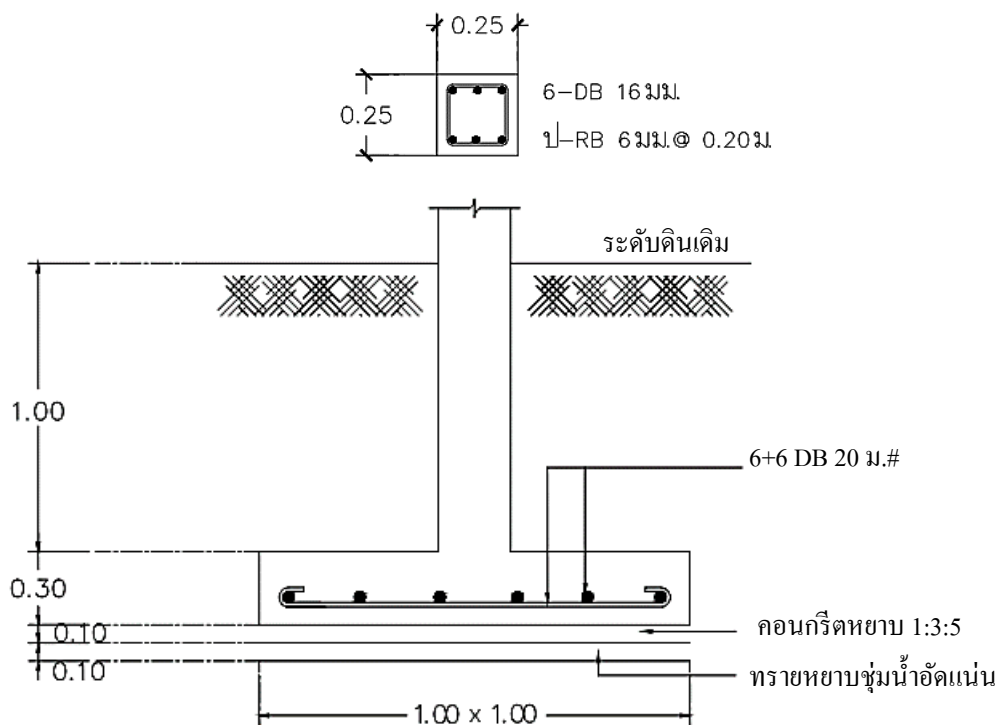
ก. $\frac{\text{ความสูงเสา}}{\text{เส้นผ่านศูนย์กลางกลางของเหล็ก}} + 1$

ข. $\frac{\text{ความสูงเสา}}{\text{จำนวนเหล็ก}} + 1$

ค. $\frac{\text{ความสูงเสา}}{\text{ความยาวต่อปลอก}} + 1$

ง. $\frac{\text{ความสูงเสา}}{\text{ระยะห่างของเหล็กปลอก}} + 1$

จากรูปต่อไปนี้ กำหนดให้เสาตอม่อบ้านพักอาศัยชั้นเดียว จำนวน 15 ต้น จงตอบคำถามข้อ 8-11



8. ปริมาณคอนกรีตงานเสาตอม่อทั้งหมดกี่ลูกบาศก์เมตร

ก. 0.60

ข. 0.84

ค. 0.94

ง. 1.22

9. ปริมาณไม้แบบเสาตอม่อทั้งหมดกี่ตารางเมตร

ก. 10

ข. 12

ค.

15 ง. 18

10. ข้อใดแสดงวิธีการหาความยาวต่อท่อนของเหล็ก DB 16 มม. ได้ถูกต้องที่สุด

ก. $(1.30 - 0.075) + \frac{1.00}{3} + (2 \times 0.25)$

ข. $(1.50 - 0.075) + \frac{1.00}{3} + (2 \times 0.25)$

ค. $(1.30 - 0.075) + \frac{1.00}{3} + (2 \times 0.25)$

ง. $(1.50 - 0.035) + \frac{1.00}{3} + (2 \times 0.25)$

11. ต้องใช้เหล็กเสริมคอนกรีต DB 16 มม. ในการก่อสร้างเสาตอม่อทั้งหมดกี่ท่อน

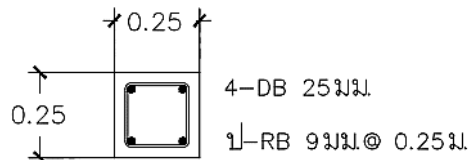
ก. 80

ข. 90

ค. 100

ง. 110

จากรูปต่อไปนี้ กำหนดให้เสารับพื้นชั้นบนอาคารพักอาศัย 2 ชั้น มีขนาด 0.25×0.25 ม. สูง 3.50 ม. จำนวน 20 ต้น
จงตอบคำถามข้อ 12-15



12. ข้อใดแสดงวิธีการหาความยาวของเหล็กปลอกต่อ 1 ปลอกได้ถูกต้องที่สุด

ก. $(0.25+0.25 \times 4) - (0.075 \times 2 \times 4) + (2 \times 0.08)$

ข. $(0.25+0.25 \times 2) - (0.075 \times 2 \times 4) + (2 \times 0.08)$

ค. $(0.25+0.25 \times 4) - (0.035 \times 2 \times 4) + (2 \times 0.08)$

ง. $(0.25+0.25 \times 2) - (0.035 \times 2 \times 4) + (2 \times 0.08)$

13. ต้องใช้เหล็กปลอกจำนวนกี่ปลอกต่อเสา 1 ต้น

ก. 13

ข. 15

ค. 17

ง. 19

14. เสาตอม่อมีจำนวน 20 ต้น ต้องใช้ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. ในการก่อสร้างทั้งหมดกี่เมตร

ก. 234

ข. 244

ค. 254

ง. 264

15. ต้องใช้ปริมาณลวดผูกเหล็กในการผูกเหล็ก RB 9 มม. ทั้งหมดกี่กิโลกรัม

ก. 3.29

ข. 3.95

ค. 5.86

ง. 7.03

แผนการจัดการเรียนรู้	บทเรียนที่ 6
รหัสวิชา 20106-2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 6-8
ชื่อบทเรียนการเรียนรู้ การประมาณราคางานคาน	ทฤษฎี 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การประมาณราคางานคาน	ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

-

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการประมาณราคางานคาน
- 3.2 คำนวณหาปริมาณวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างงานคาน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกสัญลักษณ์งานคานได้
- 4.2 หาความยาวคานจากแบบก่อสร้างได้
- 4.3 จำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตคานได้
- 4.4 บอกขั้นตอนการประมาณราคางานคานได้
- 4.5 คำนวณหาปริมาณวัสดุงานโครงสร้างคานได้
- 4.6 จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานคานได้
- 4.7 ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานคานได้

5. สาระการเรียนรู้

- 5.1 การอ่านสัญลักษณ์งานคาน

ผู้ประมาณราคาที่ดีจะต้องอ่านสัญลักษณ์ในแบบก่อสร้างได้อย่างถูกต้อง ในแบบก่อสร้างจะกำหนดสัญลักษณ์งานคาน 3 ลักษณะคือ

- 5.1.1 GB ย่อมาจากคำว่า Ground Beam หมายถึง คานที่วางอยู่บนดิน
- 5.1.2 B ย่อมาจากคำว่า Beam หมายถึง คานรับพื้นชั้นบนหรือคานที่ไม่ได้วางบนดิน
- 5.1.2 RB ย่อมาจากคำว่า Roof Beam หมายถึง คานรับโครงหลังคา

5.2 การหาความยาวคาน

การหาปริมาณวัสดุงานคาน จำเป็นต้องทราบความยาวคาน ซึ่งหาได้จากแบบแปลนคานแต่ละชั้น โดยการรวมความยาวของคานแต่ละเบอร์ ทั้งนี้อาจใช้วิธีการรวมความยาวทั้งหมดของคานแต่ละเบอร์ หรือแยกจำนวนความยาวของคานแต่ละช่วง เช่น คานยาว 4.00 เมตร จำนวน 5 ช่วง รวมความยาวทั้งหมดได้โดยนำความยาวคานคูณด้วยจำนวนช่วง จะได้ 20 เมตร เป็นต้น

5.3 การจำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตคาน

เหล็กเสริมคอนกรีตโครงสร้างคาน ประกอบด้วย เหล็กเสริมหลักตามแนวความยาวคาน เหล็กปลอกคาน และคานบางช่วงอาจมีการเสริมเหล็กค่อม หรือเหล็กเสริมพิเศษเพื่อช่วยในการรับกำลังด้วย

5.4 ขั้นตอนการประมาณราคางานคาน

5.4.1 หาความยาวคานแต่ละเบอร์ จากแบบแปลนคานแต่ละชั้น

5.4.2 แยกรายการวัสดุงานคานทั้งหมดจากแบบขยายคาน

5.5 การหาปริมาณวัสดุงานคาน

การประมาณราคางานคาน มีวิธีการหาปริมาณวัสดุดังต่อไปนี้

5.5.1 คอนกรีตโครงสร้าง (หน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร, ลบ.ม.)

5.5.2 ไม้แบบ (หน่วยเป็น ตารางเมตร, ตร.ม.)

5.5.2.1 กรณีคานคอดิน

5.5.2.2 กรณีคานชั้นบน

5.5.3 ไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ

5.5.4 ไม้ค้ำยันไม้แบบคาน

5.5.5 ตะปู

5.5.6 เหล็กเสริมคอนกรีตคาน

5.5.7 เหล็กปลอก

5.5.8 ลวดผูกเหล็ก

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของบทเรียนการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การประมาณราคางานคาน

2. นักเรียนรับฟังคำชี้แจงเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของบทเรียนการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการประมาณราคางานคาน ร่วมสนทนาซักถามปัญหาเกี่ยวกับครู รวมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายเนื้อหาและให้ความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การประมาณราคางาน
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม
5. นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 6 เรื่อง การประมาณราคางาน หน้า 142-145 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง
6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 6

ขั้นสรุปและการประยุกต์

9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 6 เรื่อง การประมาณราคางาน หน้า 146 - 150 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง
10. นักเรียนสลับกันตรวจแบบทดสอบหลังเรียนให้คะแนนและลงชื่อผู้ตรวจและครูเฉลยคำตอบ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 หนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางาน โครงสร้าง (20106 - 2010) ของบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
- 7.2 เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
- 7.3 การอ้างอิงตามบรรณานุกรมของหนังสือเรียนวิชาประมาณราคางาน โครงสร้าง

8. หลักฐานการเรียนรู้

- 8.1 หลักฐานความรู้
แบบทดสอบท้ายบทเรียนในบทเรียนที่ 6
- 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน
แบบฝึกปฏิบัติงาน/ใบงาน ในบทเรียนที่ 6

9. การวัดผลประเมินผล

- 9.1 วิธีการประเมิน
 - 1) สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
 - 2) ตรวจประเมินผลแบบการเรียนรู้บทเรียนที่ 6
 - 3) สังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 9.2 เครื่องมือประเมิน
 - 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
 - 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 6
 - 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เกณฑ์การประเมินผล

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล เกณฑ์ผ่าน ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 6 เกณฑ์ผ่าน ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

- 2) แนวทางแก้ปัญหาล้างต่อไป

.....

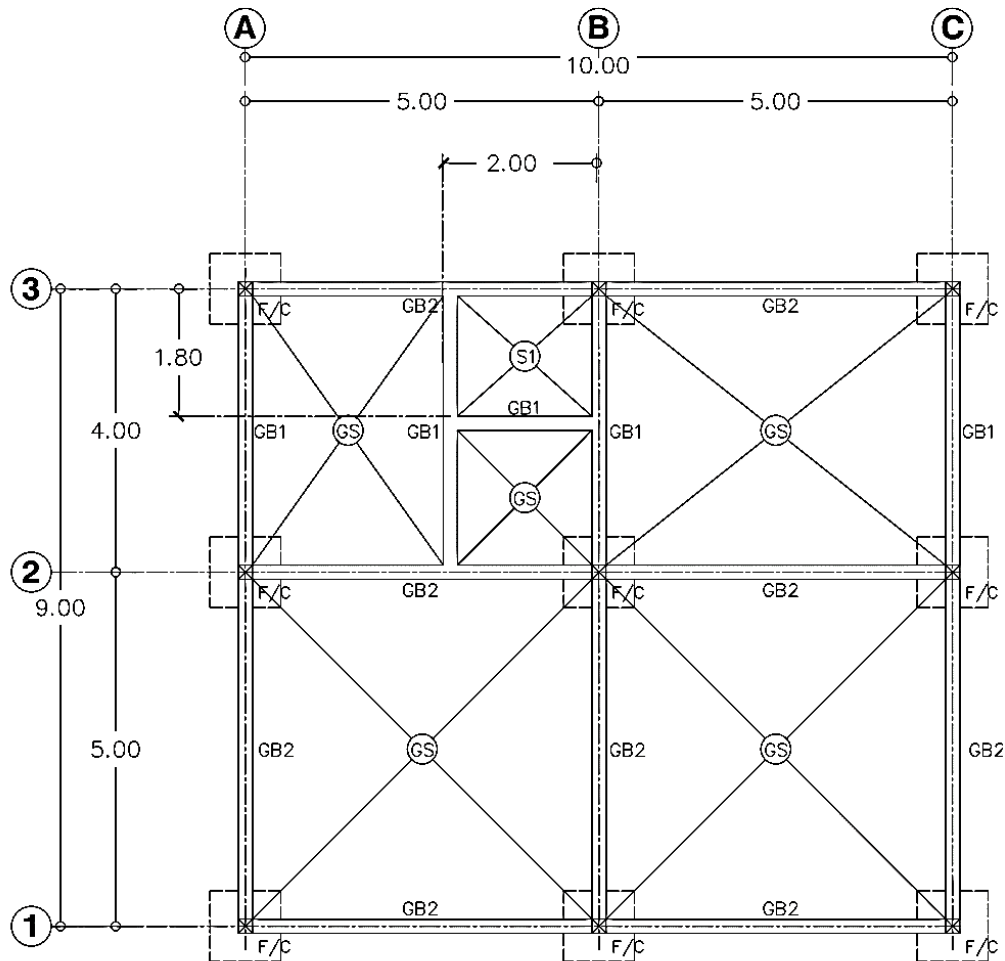
.....

.....

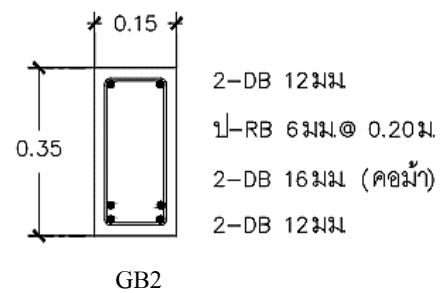
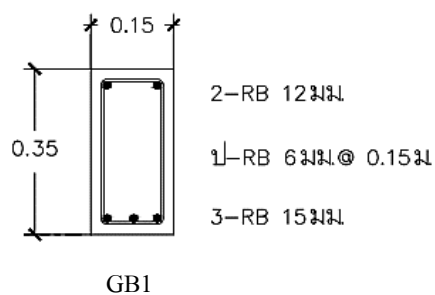
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 6 การประมาณราคากานคาน

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำ

1. จากรูปต่อไปนี้จงคำนวณหาปริมาณวัสดุงานคาน GB1 ของงานพักอาศัยชั้นเดียว



แปลนฐานราก คาน พื้น



1.1 ความยาวคาน GBI ทั้งหมด

วิธีทำ

$$= (4 \times 4) + (2 \times 1)$$

$$= 18 \text{ เมตร}$$

ตอบ

1.2 ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง

วิธีทำ

$$= (0.15 \times 0.35) \times 18$$

$$= 0.95 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

1.3 ปริมาณไม้แบบ

วิธีทำ

$$= (0.35 \times 2) \times 18$$

$$= 12.60 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

1.4 ปริมาณตะปู

วิธีทำ

$$= 12.60 \times 0.25$$

$$= 3.15 \text{ กก.}$$

ตอบ

1.5 ปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ

วิธีทำ

$$= 12.60 \times 0.80 \times 0.30$$

$$= 3.02 \text{ ลบ.ฟ.}$$

ตอบ

1.6 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็ก RB 12 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{ช่วงความยาวคาน 4.00 เมตร} = [(4 + 0.15) - (2 \times 0.03) + (2 \times 0.15)] \times 2 \times 4$$

$$= (4.15 - 0.06 + 0.30) \times 2 \times 4$$

$$= 4.39 \times 2 \times 4$$

$$= 35.12 \text{ เมตร}$$

$$\text{ช่วงความยาวคาน 2.00 เมตร} = [(2 + 0.15) - (2 \times 0.03) + (2 \times 0.15)] \times 2 \times 1$$

$$= (2.15 - 0.06 + 0.30) \times 2 \times 1$$

$$= 2.39 \times 2 \times 1$$

$$= 4.78 \text{ เมตร}$$

$$\begin{aligned}\text{รวมปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 35.12 + 4.78 \\ &= 39.90 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{เหล็ก RB 12 มม. น้ำหนัก} &= 0.888 \text{ กิโลกรัม/เมตร} \\ &= 39.90 \times 0.888 \\ &= 35.43 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

เหล็ก RB 15 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ช่วงความยาวคาน 4.00 เมตร} &= [(4 + 0.15) - (2 \times 0.03) + (2 \times 0.15)] \times 2 \times 4 \\ &= (4.15 - 0.06 + 0.30) \times 2 \times 4 \\ &= 4.39 \times 2 \times 4 \\ &= 35.12 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ช่วงความยาวคาน 2.00 เมตร} &= [(2 + 0.15) - (2 \times 0.03) + (2 \times 0.18)] \times 2 \times 1 \\ &= (2.15 - 0.06 + 0.30) \times 2 \times 1 \\ &= 2.39 \times 2 \times 1 \\ &= 4.78 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{รวมปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 35.12 + 4.78 \\ &= 39.90 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

ตอบ

$$\begin{aligned}\text{เหล็ก RB 15 มม. น้ำหนัก} &= 1.387 \text{ กิโลกรัม/เมตร} \\ &= 39.90 \times 1.387 \\ &= 55.34 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

เหล็ก RB 6 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ความยาวต่อปลอก} &= [(0.15 + 0.35) \times 2] - (0.03 \times 8) + (0.07 \times 2) \\ &= 1.00 - 0.24 + 0.14 \\ &= 0.90 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนปลอก} &= \left(\frac{4.00}{0.15} + 1\right) \times 4 + \left(\frac{2.00}{0.15} + 1\right) \times 1 \\ &= 28 + 15 \\ &= 43 \text{ ปลอก}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 0.90 \times 43 \\ &= 38.70 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

ตอบ

$$\text{เหล็ก RB 6 มม. น้ำหนัก} = 0.222 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$= 38.70 \times 0.222$$

$$= 8.59 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

1.7 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

วิธีทำ

$$= (35.43 + 55.34 + 8.59) \times 0.03$$

$$= 2.98 \text{ กก.}$$

ตอบ

2. จากรูปตามโจทย์ข้อ 1 จงคำนวณหาปริมาณวัสดุงานคาน GB2

2.1 ความยาวคาน GB2 ทั้งหมด

วิธีทำ

$$= 5 \times 9$$

$$= 45 \text{ เมตร}$$

ตอบ

2.2 ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง

วิธีทำ

$$= (0.20 \times 0.35) \times 45$$

$$= 4.05 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

2.3 ปริมาณไม้แบบ

วิธีทำ

$$= (0.45 \times 2) \times 45$$

$$= 40.50 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

2.4 ปริมาณตะปู

วิธีทำ

$$= 40.50 \times 0.25$$

$$= 10.13 \text{ กก.}$$

ตอบ

2.5 ปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ

วิธีทำ

$$= 40.50 \times 0.80 \times 0.30$$

$$= 9.72 \text{ ลบ.ฟ.}$$

ตอบ

2.6 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็ก DB 12 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวต่อท่อน} &= [(5 + 0.20) - (2 \times 0.03) + (2 \times 0.19)] \\
 &= 5.52 \text{ เมตร} \\
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 5.52 \times 4 \times 9 \\
 &= 198.72 \text{ เมตร} \\
 \text{เหล็ก DB 12 มม. น้ำหนัก} &= 0.888 \text{ กิโลกรัม/เมตร} \\
 &= 198.72 \times 0.888 \\
 &= 176.46 \text{ กิโลกรัม} \qquad \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

เหล็ก DB 16 มม. คอม่้า (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวต่อท่อน} &= 5.00 - [(2 \times (0.45 - 0.06) + [0.20 - (2 \times 0.03)] \\
 &\quad + (2 \times 0.25) + (2 \times \sqrt{0.39^2 + 0.39^2})] \\
 &= 5.00 - (2 \times 0.39) + 0.14 + 0.50 + (2 \times 0.55) \\
 &= 5.00 - 0.78 + 0.14 + 0.50 + 1.10 \\
 &= 5.96 \text{ เมตร} \\
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 5.96 \times 2 \times 9 \\
 &= 107.28 \text{ เมตร} \\
 \text{เหล็ก DB 16 มม. น้ำหนัก} &= 1.578 \text{ กิโลกรัม/เมตร} \\
 &= 107.28 \times 1.578 \\
 &= 169.28 \text{ กิโลกรัม} \qquad \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

เหล็ก RB 6 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวต่อปลอก} &= [(0.20 + 0.45) \times 2] - (0.03 \times 8) + (0.07 \times 2) \\
 &= 1.30 - 0.24 + 0.14 \\
 &= 1.20 \text{ เมตร} \\
 \text{จำนวนปลอก} &= \left(\frac{5.00}{0.20} + 1 \right) \\
 &= 26 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 1.20 \times 26 \times 9 \\
 &= 280.80 \text{ เมตร} \\
 \text{เหล็ก RB 6 มม. น้ำหนัก} &= 0.222 \text{ กิโลกรัม/เมตร} \\
 &= 280.80 \times 0.222 \\
 &= 62.34 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

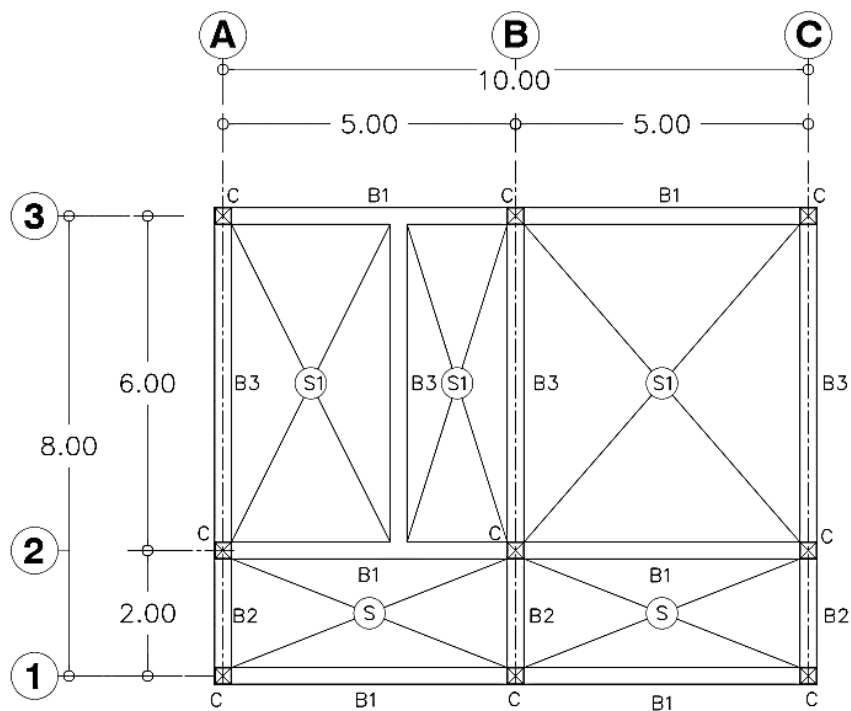
2.7 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

วิธีทำ

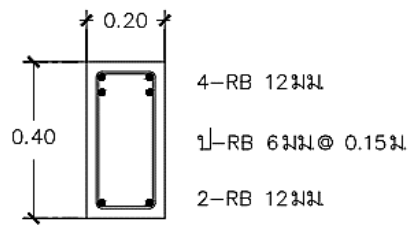
$$\begin{aligned}
 &= (176.46 + 169.28 + 62.34) \times 0.03 \\
 &= 318.39 \times 0.03 \\
 &= 12.24 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

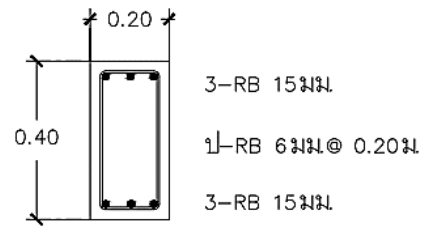
3. จากรูปต่อไปนี้จะกำหนดหาปริมาณวัสดุงานคาน B3 ของบ้านพักอาศัย 2 ชั้น



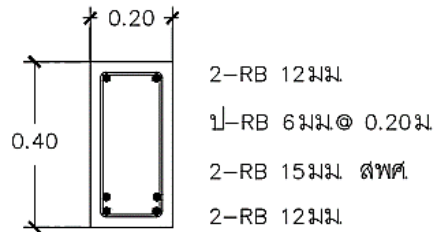
แปลนคาน พื้นชั้นบน



B1



B2



B3

3.1 ความยาวคาน B3 ทั้งหมด

วิธีทำ

$$= 6 \times 4$$

$$= 24 \text{ เมตร}$$

ตอบ

3.2 ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง

วิธีทำ

$$= 0.20 \times 0.40 \times 24$$

$$= 1.92 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

3.3 ปริมาณไม้แบบ

วิธีทำ

$$= [(0.40 \times 2) + 0.20] \times 24$$

$$= 24 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

3.4 ปริมาณตะปู

วิธีทำ

$$= 24 \times 0.25$$

$$= 6 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

3.5 ปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ

วิธีทำ

$$= 24 \times 0.70 \times 0.30$$

$$= 5.04 \text{ ลบ.ฟ.}$$

ตอบ

3.6 ปริมาณไม้ค้ำยันไม้แบบ

วิธีทำ

$$= 24 \times 1$$

$$= 24 \text{ ต้น}$$

ตอบ

3.7 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็ก RB 12 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{ความยาวต่อท่อน} = 6.00 + 0.20 - (2 \times 0.03) + (2 \times 0.15)$$

$$= 6.00 + 0.20 - 0.06 + 0.30$$

$$= 6.44 \text{ เมตร}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = 6.44 \times 4 \times 6$$

$$= 154.56 \text{ เมตร}$$

$$\text{เหล็ก RB 12 มม. น้ำหนัก} = 0.888 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$= 154.56 \times 0.888$$

$$= 137.25 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

เหล็ก RB 15 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{ช่วงริมคาน 2 ข้าง} = \left[\frac{L}{4} + \frac{W}{2} - C + 2H \right] \times 2$$

$$= \left[\frac{6}{4} + \frac{0.20}{2} - 0.03 + (2 \times 0.18) \right] \times 2$$

$$= (1.50 + 0.10 - 0.03 + 0.36) \times 2$$

$$= 3.86 \text{ เมตร}$$

$$\text{ช่วงกลางคาน} = \left(\frac{2L}{3} + 2H \right)$$

$$= \frac{2 \times 6}{3} + (2 \times 0.18)$$

$$= 4 + 0.36$$

$$= 4.36 \text{ เมตร}$$

$$\text{รวมความยาวต่อท่อน} = 3.86 + 4.36$$

$$= 8.22 \text{ เมตร}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = 8.22 \times 2 \times 6$$

$$= 98.64 \text{ เมตร}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เหล็ก RB 15 มม. น้ำหนัก} &= 1.387 \text{ กิโลกรัม/เมตร} \\
 &= 98.64 \times 1.387 \\
 &= 136.81 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

เหล็ก RB 6 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวต่อปลอก} &= [(0.20 + 0.40) \times 2] - (0.03 \times 8) + (0.07 \times 2) \\
 &= 1.20 - 0.24 + 0.14 \\
 &= 1.10 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จำนวนปลอก} &= \left(\frac{6}{0.20} + 1 \right) \\
 &= 31 \text{ ปลอก}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 1.10 \times 31 \times 6 \\
 &= 204.60 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เหล็ก RB 6 มม. น้ำหนัก} &= 0.222 \text{ กิโลกรัม/เมตร} \\
 &= 204.60 \times 0.222 \\
 &= 45.42 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือสัญลักษณ์งานคานคอดินในแบบก่อสร้าง

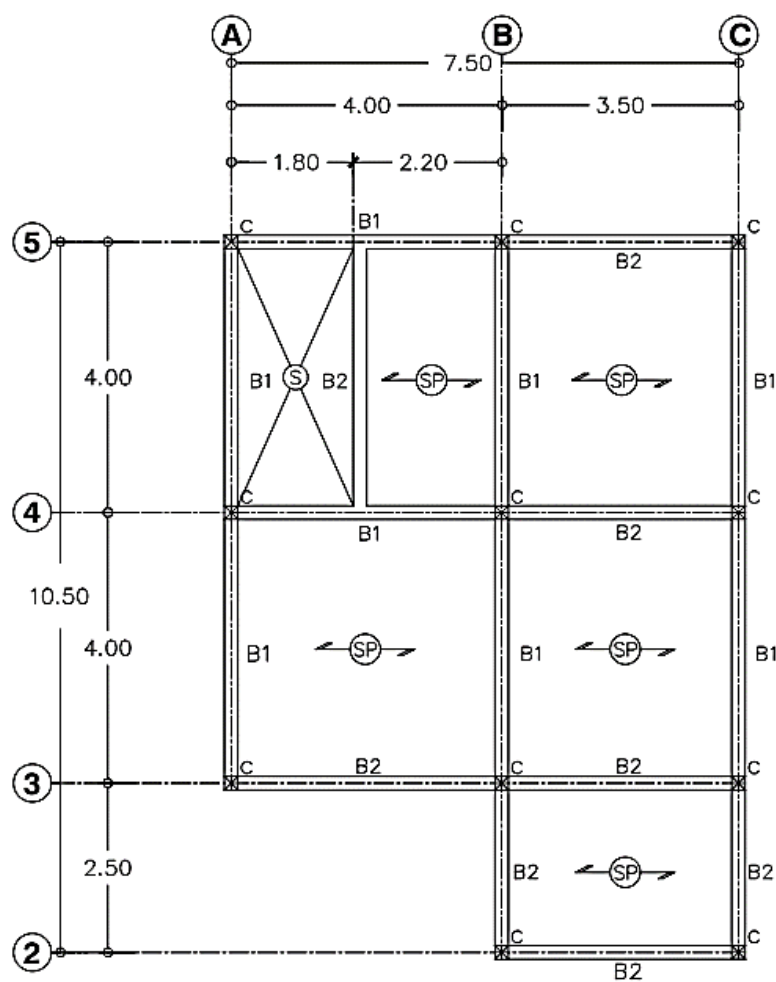
ก. B

ข. GB

ค. RB

ง. GS

2. จากรูปต่อไปนี้ คาน B2 มีความยาวรวมทั้งหมดกี่เมตร



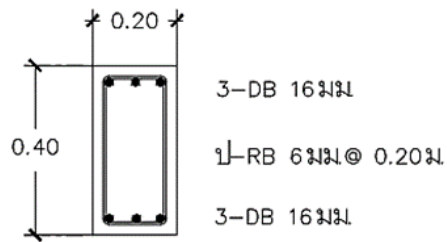
ก. 24

ข. 25

ค. 18

ง. 27

3. จากรูปต่อไปนี้เหล็กเสริมหลักคาน เป็นเหล็กชนิดใด



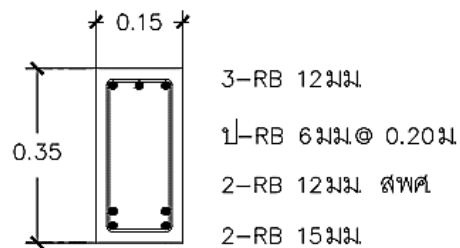
ก. เส้นกลมผิวเรียบ 6 มม.

ข. เส้นกลมผิวเรียบ 12 มม.

ค. เส้นกลมผิวเรียบ 16 มม.

ง. ข้ออ้อย 16 มม.

4. จากรูปต่อไปนี้เหล็กเสริมพิเศษคาน เป็นเหล็กชนิดใด



ก. เส้นกลมผิวเรียบ 6 มม.

ข. เส้นกลมผิวเรียบ 12 มม.

ค. เส้นกลมผิวเรียบ 16 มม.

ง. ข้ออ้อย 12 มม.

5. การหาปริมาณวัสดุงานคานต้องศึกษาข้อมูลจากแบบก่อสร้างตามข้อใด

ก. แปลนคาน รูปตัด

ข. แปลนคาน แบบขยายคาน

ค. แบบขยายคาน แปลนพื้น

ง. แบบขยายคาน แปลนโครงหลังคา

9. ปริมาณตะปูในการประกอบไม้แบบของคาน B2 จำนวนกี่กิโลกรัม

ก. 3

ข. 3.50

ค. 4

ง. 4.50

10. ข้อใดแสดงวิธีคิดความยาวต่อท่อนของเหล็กเสริมหลัก 2-RB12 มม. คาน B2 ช่วงความยาว 4.50 เมตร ได้ถูกต้องที่สุด

ก. $4.50+2(0.03)+0.20+2(0.15)$

ข. $4.50-2(0.03)+0.20+2(0.15)$

ค. $4.50-2(0.03)-0.20+2(0.15)$

ง. $4.50-2(0.03)+0.20-2(0.15)$

11. คาน B2 ช่วงความยาว 4.50 เมตร เหล็กเสริมหลัก 2-RB12 มม. มีความยาว 1 ท่อนกี่เมตร

ก. 4.94

ข. 5.15

ค. 5.25

ง. 5.34

12. ต้องใช้จำนวนวัสดุเหล็ก RB12 มม. ในการก่อสร้างคาน B2 ทั้งหมดกี่เมตร

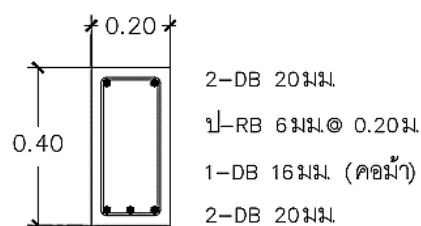
ก. 65

ข. 74

ค. 79

ง. 85

จากรูปกำหนดให้คาน GB1 มีความยาวช่วงละ 5 เมตร จำนวน 4 ช่วง จงตอบคำถามข้อ 13-15



13. จำนวนวัสดุงานไม้แบบคาน GB1 ทั้งหมดกี่ตารางเมตร

ก. 16

ข. 20

ค. 22

ง. 25

14. ข้อใดแสดงวิธีการคิดระยะงอคอกมั่วได้ถูกต้องที่สุด

ก. $\sqrt{(0.40 - 0.06)^2 - 0.34^2}$

ข. $\sqrt{(0.20 - 0.06)^2 + 0.14^2}$

ค. $\sqrt{(0.40)^2 + 0.34^2}$

ง. $\sqrt{(0.40 - 0.06)^2 + 0.34^2}$

15. ข้อใดแสดงวิธีการคำนวณหาความยาวเหล็กปลอก 1 ปลอกได้ถูกต้องที่สุด

ก. $2(0.20+0.20)+2(0.03)+2(0.07)$

ข. $2(0.20+0.20)-2(0.03)+2(0.07)$

ค. $2(0.20+0.40)+2(0.03)+2(0.07)$

ง. $2(0.20+0.40)-2(0.03)+2(0.07)$

แผนการจัดการเรียนรู้		บทเรียนที่ 7
รหัสวิชา 20106-2010	ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 9-11
ชื่อบทเรียนการเรียนรู้ การประมาณราคางานพื้น		ทฤษฎี 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การประมาณราคางานพื้น		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

-

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการประมาณราคางาน
- 3.2 คำนวณหาปริมาณวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างงาน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกสัญลักษณ์งานงานได้
- 4.2 หาความยาวคานจากแบบก่อสร้างได้
- 4.3 จำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตคานได้
- 4.4 บอกขั้นตอนการประมาณราคางานได้
- 4.5 คำนวณหาปริมาณวัสดุงานโครงสร้างคานได้
- 4.6 จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานได้
- 4.7 ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานได้

5. สาระการเรียนรู้

- 5.1 ชนิดของพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก

ในการออกแบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้แบ่งลักษณะของการเสริมเหล็กพื้น และลักษณะของพื้นไว้ดังนี้

- 5.1.1 พื้นวางบนดิน (Slab on ground) เป็นพื้นที่ถ่ายน้ำหนักลงบนชั้นดินโดยตรง โดยไม่มีคานมารองรับ พื้นชนิดนี้นิยมใช้กับอาคารชั้นล่างที่อยู่สูงจากพื้นดินไม่มากนัก ใช้สัญลักษณ์ในแบบก่อสร้างคือ GS หากมีการเสริมเหล็กขนาดต่างกันจะตามด้วยตัวเลขเช่น GS1 GS2 เป็น

5.1.2 พื้นวางบนคาน (Slab on beam) สัญลักษณ์ในแบบก่อสร้างคือ S การถ่ายน้ำหนักของพื้นจะถ่ายลงสู่คานที่ทำหน้าที่เป็นฐานรองรับ ลักษณะของพื้นวางบนคานแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ

5.1.2.1 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กทางเดียว (one way slab) ลักษณะของพื้นแบบนี้ จะมีอัตราส่วนด้านยาวต่อด้านสั้นเท่ากับหรือมากกว่า 2 ขึ้นไป มีคานทำหน้าที่เป็นฐานรองรับเพียง 2 ด้านเท่านั้น แม้ว่าจะมีคานรอบพื้นที่ทั้ง 4 ด้าน การเสริมเหล็กคอกม้าจะเสริมเพียงทางเดียว ส่วนเหล็กที่เสริมในแนวนอนกับคานที่รับน้ำหนักจากพื้น จะเสริมเหล็กเพื่อรับการหดตัวของคอนกรีต หรือที่เรียกว่าเหล็กเสริมกัน

5.1.2.2 พื้นคอนกรีตแบบเสริมเหล็กสองทาง (Two way slab) เป็นพื้นที่มีด้านล้อมรอบทั้ง 4 ด้าน การถ่ายน้ำหนักถ่ายลงคานที่รองรับทั้ง 4 ด้าน ลักษณะของพื้นแบบนี้จะมีอัตราส่วนด้านยาวต่อด้านสั้นน้อยกว่า 2 การเสริมเหล็กเสริมหลักหรือเหล็กคอกม้าจึงต้องเสริมทั้งสองทาง

5.1.2.3 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กยื่น (Cantilever slab) พื้นชนิดนี้ส่วนใหญ่มักเป็นพื้นบริเวณกันสาด ซึ่งมีการเสริมเหล็กอยู่บริเวณด้านบน และยึดติดกับเหล็กแกนคานตัวที่รับพื้น และเสริมเหล็กกันร้าวขนานกับคานรับพื้น

5.1.3 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป (solid plank) สัญลักษณ์ในแบบก่อสร้างคือ SP หรือ PS ปัจจุบันเป็นที่นิยมในการก่อสร้างกันอย่างแพร่หลาย เพราะขั้นตอนไม่ยุ่งยากและประหยัดเวลาในการก่อสร้าง เนื่องจากไม่ต้องทำไม้แบบ สามารถนำแผ่นพื้นสำเร็จรูปมาวางบนคาน โดยให้คานทั้งสองด้านทำหน้าที่รับน้ำหนักของแผ่นพื้น จากนั้นจึงวางเหล็กเสริมคอนกรีตแล้วเทคอนกรีตทับหน้าลงบนแผ่นพื้นสำเร็จรูปอีกครั้ง เมื่อทำสำเร็จแล้วก็สามารถใช้งานรับน้ำหนักได้ในระยะเวลาอันสั้น ไม่ต้องคอยให้คอนกรีตอยู่ตัวหรือบ่มตัวนานเหมือนกับการทำพื้นคอนกรีตแบบหล่อในที่และสามารถรับน้ำหนักได้ดี

5.2 ขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุงานพื้น

การหาปริมาณวัสดุงานพื้นมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.2.1 หาพื้นที่ จากแบบแปลนคาน พื้นแต่ละชั้น

5.2.2 แยกรายการวัสดุงานพื้นทั้งหมดจากแบบขยายพื้น ซึ่งส่วนประกอบของรายการวัสดุงานพื้นมีดังนี้

5.3 การหาปริมาณวัสดุงานพื้นวางบนดิน

เนื่องจากพื้นวางบนดิน (Slab on grade) มีการเสริมเหล็กในลักษณะเหล็กตะแกรงกันร้าวเท่านั้น การหาปริมาณเหล็กเสริมในพื้นลักษณะนี้ สามารถทำได้ง่ายกว่าพื้นเสริมเหล็กชนิดอื่นๆ ทั้งนี้อาจคิดพื้นที่ห้องเดียวแล้วนำมาเฉลี่ยต่อ 1 ตารางเมตรและคูณด้วยพื้นที่ทั้งหมด หรือในกรณีงานก่อสร้างที่ไม่ใหญ่มากนัก สามารถคิดจากพื้นที่ทั้งหมดได้เลย ขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้ประมาณราคาเอง โดยมีแนวทางการคิดดังนี้

5.3.1 หาพื้นที่ทั้งหมดเป็นตารางเมตร จากแบบแปลนโครงสร้างพื้น

5.3.2 หาจำนวนเหล็กต่อ 1 ตารางเมตร โดยนำพื้นที่ช่วงที่มีพื้นที่มากที่สุดมาคิด

5.3.3 หาปริมาณเหล็กทั้งหมด

5.4 การหาปริมาณวัสดุงานพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กทางเดียว (One way slab)

การเสริมเหล็กพื้นลักษณะนี้เป็นการเสริมเหล็กค่อมมาเพียงทางเดียว เนื่องจากคานทำหน้าที่เป็นฐานรองรับพื้นเพียง 2 ด้านเท่านั้น มีแนวความคิดดังนี้

5.4.1 หาพื้นที่ทั้งหมดเป็นตารางเมตร

5.4.2 คิดพื้นที่ 1 ช่วงก่อนแล้วเฉลี่ยต่อตารางเมตร (ควรใช้พื้นที่ที่ใหญ่ที่สุดในการคิด)

5.4.3 เหล็กตะแกรงที่เสริมเหล็กค่อมมาเส้นเว้นเส้น ให้คิดเป็นเหล็กตะแกรงวงตรงเนื่องจากความหนาของพื้นเพียง 0.08 - 0.12 เมตร จึงทำให้ส่วนที่เพิ่มขึ้นไม่มากนัก

5.4.4 การเสริมเหล็กเสริมพิเศษให้คิดความยาวที่ระยะ $L/4$

5.4.5 การคิดระยะเหล็กแกนที่เสริมด้านบนให้คิดเท่ากับระยะเหล็กเสริมพิเศษ

5.5 การหาปริมาณวัสดุงานพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง (Two way slab)

การหาปริมาณเหล็กเสริมพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง มีขั้นตอนดังนี้

5.5.1 การหาเหล็กค่อมมาเสริมเหล็กเส้นเว้นเส้นให้คิดเสมือนเหล็กตะแกรงวางตรงเนื่องจากความหนาของพื้นไม่มากนักจึงไม่มีผลกับความยาวที่เพิ่มขึ้น

5.5.2 เหล็กเสริมแกนบนจะเสริมทั้ง 4 ด้าน การหาระยะเสริมเหล็กเสริมแกนบน ให้คิดที่ระยะเสริม $L/4$ เท่ากับระยะเหล็กเสริมพิเศษ

5.5.3 เหล็กเสริมพิเศษจะเสริมทั้ง 4 ด้าน และให้คิดความยาวของเหล็กเท่ากับระยะ $L/4$

5.6 การหาปริมาณวัสดุงานพื้นยื่น

พื้นยื่นส่วนใหญ่จะพบในกรณีของกันสาดที่ยื่นออกมาจากตัวอาคารพื้นชนิดนี้ถ้ายื่นน้ำหนักลงสู่คานเพียงด้านเดียว การผูกเหล็กเสริมเหล็กหลักจะผูกยึดติดกับเหล็กแกนคานตัวที่รองรับพื้น และเสริมเหล็กกันรั่วตามทางยาวของพื้น ซึ่งมีแนวคิดในการคำนวณ ดังนี้

1) หาพื้นที่เป็นตารางเมตร

2) การคิดเหล็กเสริมคอนกรีตต้องบวกเพิ่มความยาวส่วนที่ลึกลงไปในคานด้วย

5.7 การหาปริมาณวัสดุงานพื้นสำเร็จรูป

พื้นสำเร็จรูปคือแผ่นคอนกรีตอัดแรงชนิดต้องเรียบ มีลักษณะเป็นรูปหน้าตัดเหมือนแผ่นไม้กระดาน มีความกว้างมาตรฐาน 35 เซนติเมตร และความหนา 5 เซนติเมตร นำมาวางชิดกันตลอด แล้วเทคอนกรีตทับหน้าให้เหมาะกับงานประเภทอาคารทั่วไป ช่วยให้การปฏิบัติงานก่อสร้างรวดเร็ว ประหยัดเวลา และลดต้นทุนในการก่อสร้าง มีแนวคิดในการคำนวณ ดังนี้

- 1) หาพื้นที่ หน่วยเป็นตารางเมตร (ตร.ม.)
- 2) แ่่นพื้นสำเร็จรูป หน่วยเป็นตารางเมตร (ตร.ม.)
- 3) คอนกรีตเททับหน้า หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร (ลบ.ม.)
- 4) เหล็กเสริมคอนกรีต หน่วยเป็นเมตร(ม.)
- 5) ลวดผูกเหล็ก หน่วยเป็นกิโลกรัม (กก.)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของบทเรียนการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การประมาณราคางานพื้น

2. นักเรียนรับฟังคำชี้แจงเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของบทเรียนการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการประมาณราคางานพื้น ร่วมสนทนาซักถามปัญหา กับ ครู รวมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายเนื้อหาและให้ความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การประมาณราคางานพื้น

4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม

5. นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 7 เรื่อง การประมาณราคางานพื้น หน้า 186 – 190 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 7

ขั้นสรุปและการประยุกต์

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 เรื่อง การประมาณราคางานพื้น หน้า 191 - 196 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

8. นักเรียนสลับกันตรวจแบบทดสอบหลังเรียนให้คะแนนและลงชื่อผู้ตรวจและครูเฉลยคำตอบ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางาน โครงสร้าง (20106 - 2010) ของบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

7.2 เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน

7.3 การอ้างอิงตามบรรณานุกรมของหนังสือเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

แบบทดสอบท้ายบทเรียนในบทเรียนที่ 7

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

แบบฝึกปฏิบัติงาน/ใบงาน ในบทเรียนที่ 7

9. การวัดผลประเมินผล

9.1 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
- 2) ตรวจประเมินผลแบบการเรียนรู้บทเรียนที่ 7
- 3) สังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 7
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เกณฑ์การประเมินผล

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล เกณฑ์ผ่าน ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 7 เกณฑ์ผ่าน ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ
การประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาล้างต่อไป

.....

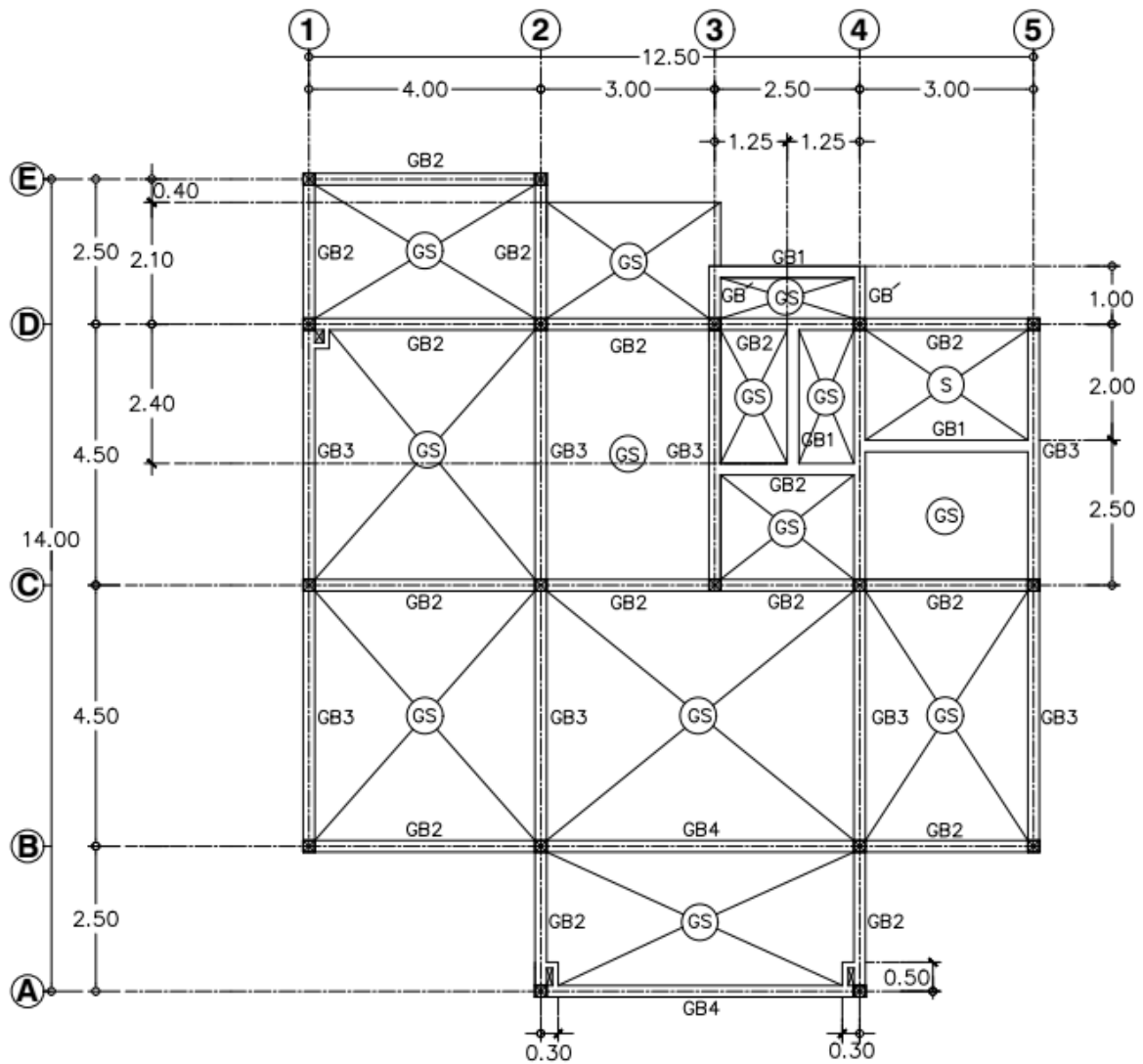
.....

.....

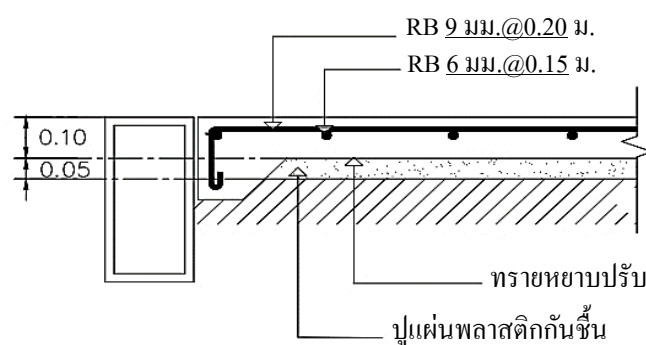
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 7 การประมาณราคางานพื้น

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำ

- จากรูปต่อไปนี้ จงคำนวณหาปริมาณวัสดุงานพื้น GS อาคารพักอาศัยชั้นเดียว



แปลนคาน พื้นชั้นล่าง



แบบขยายพื้น GS

1.1 พื้นที่ GS ทั้งหมด

วิธีทำ

$$= (4.00 \times 11.50) + (5.50 \times 11.50) + (3.00 \times 7.00) + (3.00 \times 2.10) + (1.00 \times 2.50)$$

$$= 139.05 \text{ ตร.ม.} \quad \text{ตอบ}$$

1.2 ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง

วิธีทำ

$$\text{ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง} = \text{พื้นที่ทั้งหมด} \times \text{ความหนาพื้น}$$

$$= 139.05 \times 0.10$$

$$= 13.90 \text{ ลบ.ม.} \quad \text{ตอบ}$$

1.3 ปริมาณเหล็ก RB 6 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{เลือกคิณพื้นที่ขนาด} = 4.50 \times 5.50 \text{ (พื้นที่ใหญ่ที่สุด)}$$

$$\text{ความยาวต่อท่อน} = 4.50 - (2 \times 0.02) + (2 \times 0.15) + (2 \times 0.11)$$

$$= 4.50 - 0.04 + 0.30 + 0.22$$

$$= 4.98 \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวนท่อน} = \frac{5.50}{0.15} + 1$$

$$= 37 \text{ ท่อน}$$

$$\text{ความยาวเหล็ก} = \left(\frac{4.98 \times 37}{5.50 \times 4.50} \right) \times 139.05$$

$$= \left(\frac{184.26}{24.75} \right) \times 139.05$$

$$= 1,035.21 \text{ เมตร}$$

$$\text{เหล็ก RB 6 มม. น้ำหนัก} = 0.222 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} = 1,035.21 \times 0.222$$

$$= 229.82 \text{ กิโลกรัม} \quad \text{ตอบ}$$

1.4 ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{เลือกคิณพื้นที่ขนาด} = 4.50 \times 5.50 \text{ (พื้นที่ใหญ่ที่สุด)}$$

$$\text{ความยาวต่อท่อน} = 5.50 - (2 \times 0.02) + (2 \times 0.15) + (2 \times 0.13)$$

$$= 5.50 - 0.04 + 0.30 + 0.26$$

$$= 6.02 \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวนท่อน} = \frac{4.50}{0.20} + 1$$

$$= 24 \text{ ท่อน}$$

$$\text{ความยาวเหล็ก} = \left(\frac{6.02 \times 24}{5.50 \times 4.50} \right) \times 139.05$$

$$= \left(\frac{144.48}{24.75} \right) \times 139.05$$

$$= 811.71 \text{ เมตร}$$

$$\text{เหล็ก RB 9 มม. น้ำหนัก} = 0.499 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} = 811.71 \times 0.499$$

$$= 405.04 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

1.5 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

วิธีทำ

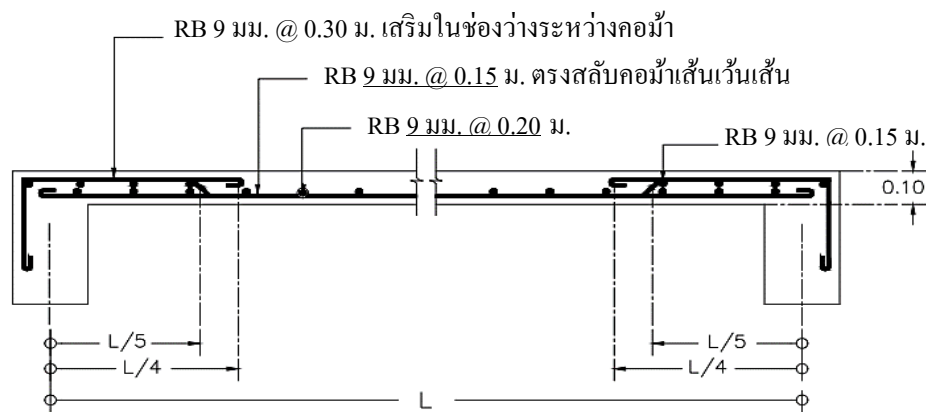
$$\text{ปริมาณลวดผูกเหล็ก} = \text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} \times 0.03$$

$$= (229.82 + 405.04) \times 0.03$$

$$= 19.05 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

2. จากรูปต่อไปนี้จะกำหนดหาปริมาณวัสดุงานพื้น S1 กำหนดให้พื้นขนาด 2.00×4.50 เมตร



แบบขยายพื้น S1

2.1 พื้นที่ S1 ทั้งหมด

วิธีทำ

$$= 2.00 \times 4.50$$

$$= 9 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

2.2 ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง

วิธีทำ

$$= 9 \times 0.10$$

$$= 0.90 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

2.3 ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. @ 0.15 ม. ตรงสลับคอด้านเส้นเว้นเส้น (กิโลกรัม)

วิธีทำ

ด้าน B ความยาว = 4.50 เมตร

$$\text{ความยาวต่อท่อน} = 4.50 - (2 \times 0.02) + (2 \times 0.13)$$

$$= 4.50 - 0.04 + 0.26$$

$$= 4.72 \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวนท่อน} = \frac{2.00}{0.15} + 1$$

$$= 15 \text{ ท่อน}$$

$$\text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} = 4.72 \times 15$$

$$= 70.80 \text{ เมตร}$$

$$\text{เหล็ก RB 9 มม. น้ำหนัก} = 0.499 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็ก} = 70.80 \times 0.499$$

$$= 35.32 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

2.4 ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. @ 0.20 ม.

วิธีทำ

ด้าน A ความยาว = 2.00 เมตร

$$\text{ความยาวต่อท่อน} = 2.00 - (2 \times 0.02) + (2 \times 0.13)$$

$$= 2.00 - 0.04 + 0.26$$

$$= 2.22 \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวนท่อน} = \frac{4.50}{0.20} + 1$$

$$= 24 \text{ ท่อน}$$

$$\text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} = (2.22 \times 24)$$

$$= 53.28 \text{ เมตร}$$

$$\text{เหล็ก RB 9 มม. น้ำหนัก} = 0.499 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็ก} = 53.28 \times 0.499$$

$$= 26.59 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

2.5 ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. @ 0.30 ม. เสริมในช่องว่างระหว่างคอม้า (กิโลกรัม)

วิธีทำ

ด้าน A ความยาว = 2.00 เมตร

$$\begin{aligned}\text{ความยาวต่อท่อน} &= \frac{2.00}{4} - 0.02 + (2 \times 0.13) \\ &= 0.50 - 0.02 + 0.26 \\ &= 0.74 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนท่อน} &= \left(\frac{4.50}{0.30} + 1 \right) \times 2 \\ &= 32 \text{ ท่อน}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} &= 0.74 \times 32 \\ &= 23.68 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\text{เหล็ก RB 9 มม. น้ำหนัก} = 0.499 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\begin{aligned}\text{น้ำหนักเหล็ก} &= 23.68 \times 0.499 \\ &= 11.82 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

2.6 ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. @ 0.15 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ความยาวต่อท่อน} &= 4.50 - (2 \times 0.02) + (2 \times 0.13) \\ &= 4.50 - 0.04 + 0.26 \\ &= 4.72 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนท่อน} &= \left(\frac{2.00/5}{0.15} + 1 \right) \times 2 \\ &= \left(\frac{0.40}{0.15} + 1 \right) \times 2\end{aligned}$$

$$\text{ตัดเศษขึ้น} = 8 \text{ ท่อน}$$

$$\begin{aligned}\text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} &= \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \\ &= 4.72 \times 8 \\ &= 37.76 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

ตอบ

$$\text{เหล็ก RB 9 มม. น้ำหนัก} = 0.499 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\begin{aligned}\text{น้ำหนักเหล็ก} &= 37.76 \times 0.499 \\ &= 18.84 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

2.7 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

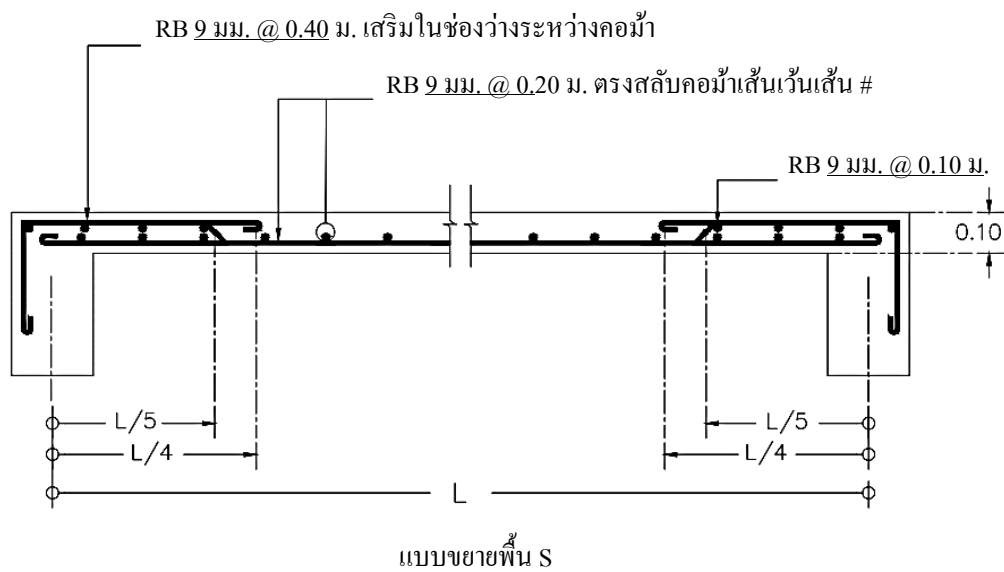
วิธีทำ

$$= (35.38 + 26.59 + 11.82 + 18.84) \times 0.03$$

$$= 2.78 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

3. จากรูปแบบขยาย S ต่อไปนี้ และแปลน คาน พื้นชั้นล่าง จากโจทย์ข้อ 1 จงคำนวณหาปริมาณวัสดุงานพื้น S กำหนดให้พื้นมีขนาด 2.00×3.00 เมตร



3.1 พื้นที่ S ทั้งหมด

วิธีทำ

$$= 2.00 \times 3.00$$

$$= 6 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

3.2 ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง

วิธีทำ

$$= 6 \times 0.10$$

$$= 0.60 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

3.3 ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. @ 0.20 ม. ตรงสลับค่อม้าเส้นเว้นเส้น (กิโลกรัม)

วิธีทำ

ด้าน A ความยาว = 2.00 เมตร

$$\begin{aligned}\text{ความยาวต่อท่อน} &= 2.00 - (2 \times 0.02) + (2 \times 0.13) \\ &= 2.00 - 0.04 + 0.26 \\ &= 2.22 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนท่อน} &= \frac{3.00}{0.20} + 1 \\ &= 16 \text{ ท่อน}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} &= 2.22 \times 16 \\ &= 35.52 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

ด้าน B ความยาว = 3.00 เมตร

$$\begin{aligned}\text{ความยาวต่อท่อน} &= 3.00 - (2 \times 0.02) + (2 \times 0.13) \\ &= 3.00 - 0.04 + 0.26 \\ &= 3.22 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนท่อน} &= \frac{2.00}{0.20} + 1 \\ &= 11 \text{ ท่อน}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} &= (3.22 \times 11) \\ &= 35.42 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{รวมความยาวเหล็กทั้งหมด} &= 35.52 + 35.42 \\ &= 70.94 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\text{เหล็ก RB 9 มม. น้ำหนัก} = 0.499 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\begin{aligned}\text{น้ำหนักเหล็ก} &= 70.94 \times 0.499 \\ &= 35.40 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

3.4 ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. @ 0.40 ม. เสริมในช่องว่างระหว่างคอกม้า (กิโลกรัม)

วิธีทำ

ด้าน A ความยาว = 2.00 เมตร

$$\text{ความยาวต่อท่อน} = \frac{2.00}{4} - 0.02 + (2 \times 0.13)$$

$$= 0.74 \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวนท่อน} = \left(\frac{2(3.00/4)}{0.20} + 1 \right) \times 2$$

$$= \left(\frac{1.50}{0.20} + 1 \right) \times 2$$

$$= 18 \text{ ท่อน}$$

$$\text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} = \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน}$$

$$= (0.74 \times 18)$$

$$= 13.32 \text{ เมตร}$$

ด้าน B ความยาว = 3.00 เมตร

$$\text{ความยาวต่อท่อน} = \frac{3.00}{4} - 0.02 + (2 \times 0.13)$$

$$= 0.99 \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวนท่อน} = \left(\frac{2(2.00/4)}{0.20} + 1 \right) \times 2$$

$$= \left(\frac{1.00}{0.20} + 1 \right) \times 2$$

$$= 12 \text{ ท่อน}$$

$$\text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} = \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน}$$

$$= (0.99 \times 12)$$

$$= 11.88 \text{ เมตร}$$

$$\text{รวมความยาวเหล็กทั้งหมด} = 13.32 + 11.88$$

$$= 25.20 \text{ เมตร}$$

$$\text{เหล็ก RB 9 มม. น้ำหนัก} = 0.499 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็ก} = 25.20 \times 0.499$$

$$= 12.57 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

3.5 ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. @ 0.10 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

ด้าน A ความยาว = 2.00 เมตร

$$\begin{aligned}\text{ความยาวต่อท่อน} &= 2.00 - (2 \times 0.02) + (2 \times 0.13) \\ &= 2.00 - 0.04 + 0.26 \\ &= 2.22 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนท่อน} &= \left(\frac{3.00/5}{0.10} + 1 \right) \times 2 \\ &= \left(\frac{0.60}{0.10} + 1 \right) \times 2 \\ &= 14 \text{ ท่อน}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} &= (2.22 \times 14) \\ &= 31.08 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

ด้าน B ความยาว = 3.00 เมตร

$$\begin{aligned}\text{ความยาวต่อท่อน} &= A - 2C + 2H \\ &= 3.00 - (2 \times 0.02) + (2 \times 0.13) \\ &= 3.00 - 0.04 + 0.26 \\ &= 3.22 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนท่อน} &= \left(\frac{2.00/5}{0.10} + 1 \right) \times 2 \\ \text{ดังนั้น จำนวนท่อน} &= \left(\frac{0.40}{0.10} + 1 \right) \times 2 \\ &= 10 \text{ ท่อน}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} &= (3.22 \times 10) \\ &= 32.20 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{รวมความเหล็กทั้งหมด} &= 31.08 + 32.20 \\ &= 63.28 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\text{เหล็ก RB 9 มม. น้ำหนัก} = 0.499 \text{ กิโลกรัม/เมตร}$$

$$\begin{aligned}\text{น้ำหนักเหล็ก} &= 63.28 \times 0.499 \\ &= 31.58 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

3.6 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

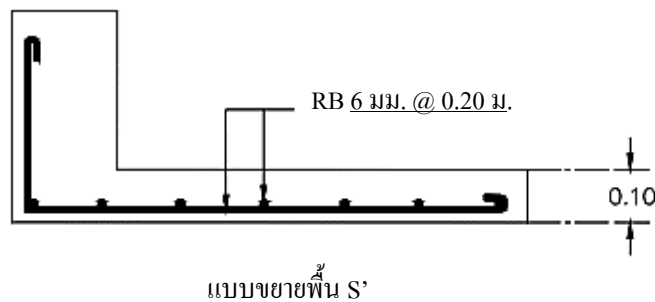
วิธีทำ

$$= (35.40+12.57+31.58) \times 0.03$$

$$= 2.39 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

4. แปลนคานพื้นชั้นบนของบ้านพักอาศัยสองชั้นหลังหนึ่งมีพื้น S' เป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กยื่นจากคานขนาด 0.20×0.45 เมตร พื้นที่มีขนาดกว้าง 0.80 เมตร ยาว 10.00 เมตร จงคำนวณหาปริมาณวัสดุงานพื้น S'



4.1 พื้นที่ S' ทั้งหมด

วิธีทำ

$$= 0.80 \times 10.00$$

$$= 8 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

4.2 ปริมาณคอนกรีตโครงสร้าง

วิธีทำ

$$= 8 \times 0.10$$

$$= 0.80 \text{ ลบ.ม.}$$

ตอบ

4.3 ปริมาณไม้แบบ

วิธีทำ

$$= 8 + (10 \times 0.10)$$

$$= 9 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

4.4 ปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ

วิธีทำ

$$= 9 \times 0.70 \times 0.30$$

$$= 1.89 \text{ ลบ.ฟ.}$$

ตอบ

4.5 ปริมาณไม้ค้ำยันไม้แบบ

วิธีทำ

$$= 8 \text{ ต้น} \quad \text{ตอบ}$$

4.6 ปริมาณตะปู

วิธีทำ

$$= 9 \times 0.030$$

$$= 0.27 \text{ กิโลกรัม} \quad \text{ตอบ}$$

4.7 ปริมาณเหล็ก RB 6 มม. @ 0.20 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{ความยาวต่อท่อน (ด้านสั้น)} = 0.80 + 0.45 - 0.02 + (2 \times 0.11)$$

$$= \frac{1.45}{10} \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวนท่อน} = \frac{0.20}{0.20} + 1$$

$$= 51 \text{ ท่อน}$$

$$\text{ความยาวของเหล็กทั้งหมด (ด้านสั้น)} = 1.45 \times 51$$

$$= 73.95 \text{ เมตร}$$

$$\text{ความยาวต่อท่อน (ด้านยาว)} = 10.00 - (2 \times 0.02) + (2 \times 0.11)$$

$$= 10.20 \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวนท่อน} = \frac{0.80}{0.20} + 1$$

$$= 5 \text{ ท่อน}$$

$$\text{ความยาวทั้งหมด (ด้านยาว)} = 10.20 \times 5$$

$$= 51 \text{ เมตร}$$

$$\text{รวมปริมาณเหล็กทั้งหมด} = (73.95 + 51) \times 0.222$$

$$= 27.74 \text{ กิโลกรัม} \quad \text{ตอบ}$$

4.8 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

วิธีทำ

$$= 27.74 \times 0.03$$

$$= 0.83 \text{ กิโลกรัม} \quad \text{ตอบ}$$

5.2 ปริมาณแผ่นพื้นสำเร็จรูปทั้งหมด

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณแผ่นพื้นสำเร็จรูป} &= \text{พื้นที่ทั้งหมด} \\ &= 86.40 \text{ ตารางเมตร} \quad \text{ตอบ}\end{aligned}$$

5.3 ปริมาณคอนกรีต

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณคอนกรีต} &= \text{พื้นที่ทั้งหมด} \times \text{ความหนาพื้น} \\ &= 86.40 \times 0.05 \\ &= 4.32 \text{ ลบ.ม.} \quad \text{ตอบ}\end{aligned}$$

5.4 ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. @ 0.25 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}&= 1 \times \left(\frac{1}{0.25}\right) \\ &= 1 \times 4 \text{ เมตร} \\ \text{เสริมเหล็กเหมือนกันทั้งสองด้าน} &= 4 \times 2 \\ \text{ดังนั้น จำนวนเหล็กต่อ 1 ตารางเมตร} &= 8 \text{ เมตร} \\ \text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} &= \text{จำนวนเหล็กต่อ 1 ตร.ม.} \times \text{พื้นที่ทั้งหมด} \\ &= 8 \times 86.40 \\ &= 691.20 \text{ เมตร} \\ \text{เหล็ก RB 9 มม. น้ำหนัก} &= 0.499 \text{ กิโลกรัม/เมตร} \\ \text{น้ำหนักเหล็ก} &= 691.20 \times 0.499 \\ &= 344.91 \text{ กิโลกรัม} \quad \text{ตอบ}\end{aligned}$$

5.5 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

วิธีทำ

$$\begin{aligned}&= 344.91 \times 0.03 \\ &= 10.35 \text{ กิโลกรัม} \quad \text{ตอบ}\end{aligned}$$

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

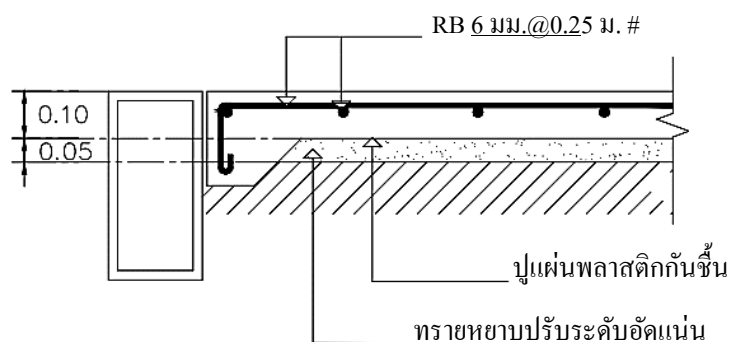
- พื้นที่ชนิดใดที่ส่วนใหญ่มักใช้เป็นพื้นที่บริเวณกันสาดของอาคาร

ก. พื้นยื่น	ข. พื้นวางบนดิน
ค. พื้นเสริมเหล็กสองทาง	ง. พื้นเสริมเหล็กทางเดียว
- สัญลักษณ์ GS ในแบบก่อสร้างมีความหมายตามข้อใด

ก. พื้นชั้นบน	ข. พื้นชั้นล่าง
ค. พื้นวางบนดิน	ง. พื้นวางบนคาน
- ขั้นตอนการหาพื้นที่ทั้งหมดงานพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องศึกษาจากแบบก่อสร้างส่วนใด

ก. แปลนพื้น	ข. แปลนฐานราก
ค. แปลนฐานราก คาน พื้น	ง. แบบขยายฐานราก คาน พื้น

จากรูปต่อไปนี้ กำหนดให้พื้น GS มีขนาดกว้าง 4.00 เมตร ยาว 6.00 เมตร จงตอบคำถามข้อ 4-6



- ปริมาณทรายหยาบปรับระดับอัดแน่นของพื้น GS ทั้งหมดจำนวนกี่ลูกบาศก์เมตร (เผื่อบดอัด 25 เปอร์เซ็นต์)

ก. 1.20	ข. 1.30
ค. 1.40	ง. 1.50
- ปริมาณคอนกรีตโครงสร้างของพื้น GS จำนวนกี่ลูกบาศก์เมตร

ก. 2.20	ข. 2.30
ค. 2.40	ง. 2.50
- เหล็ก RB 6 มม. ด้าน 4.00 เมตร มีความยาวเหล็กต่อท่อนกี่เมตร

ก. 4.18	ข. 4.28
ค. 4.38	ง. 4.48

7. การคิดระยะเหล็กเสริมแกนบนของเหล็กพื้น one way slab ให้คิดที่ระยะใด

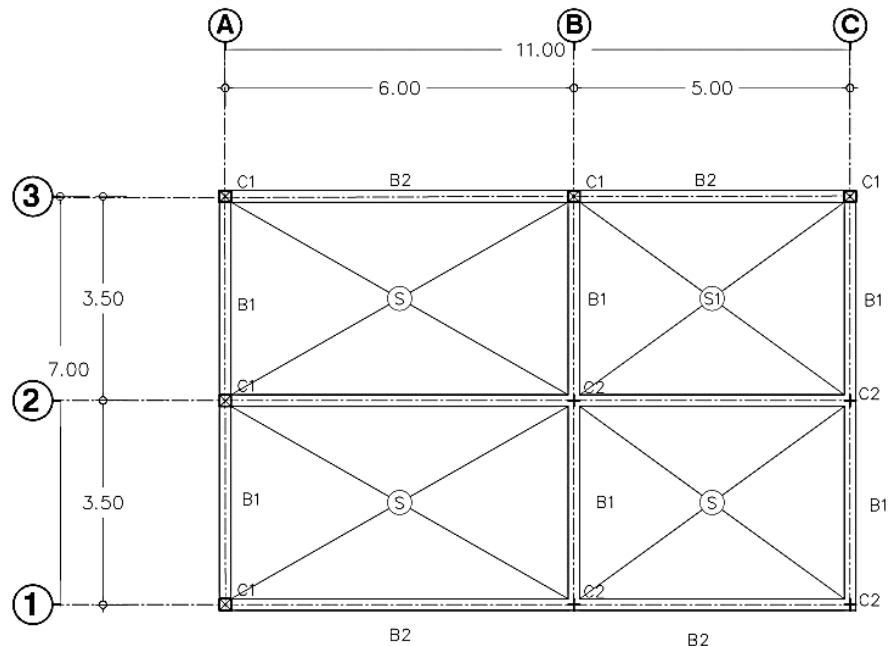
ก. $L/3$

ข. $L/4$

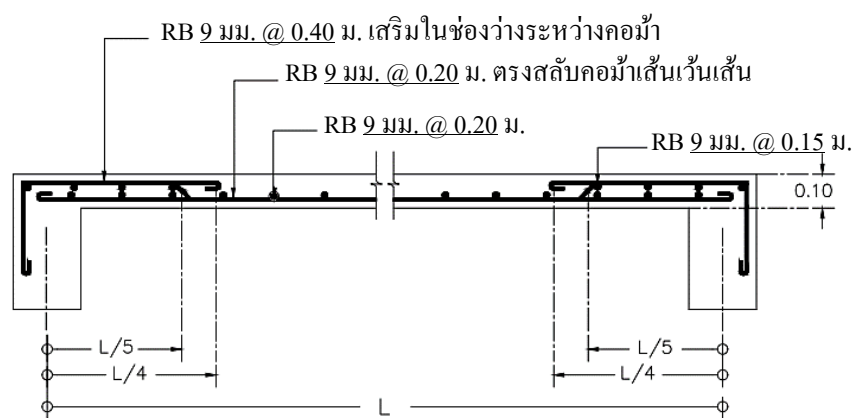
ค. $L/5$

ง. $L/6$

จากแบบแปลนและแบบขยายพื้นเสริมเหล็กทางเดิวดังต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 8-11



แปลนคาน พื้นชั้นบน



แบบขยายพื้น S

8. พื้น S ทั้งหมดมีพื้นที่กี่ตารางเมตร

ก. 42.00

ข. 56.50

ค. 59.50

ง. 77.00

9. จำนวนปริมาณคอนกรีตโครงสร้างของพื้น S ทั้งหมดจำนวนกี่ลูกบาศก์เมตร

ก. 4.20

ข. 5.95

ค. 7.70

ง. 7.86

10. ต้องใช้ปริมาณไม้แบบในการประกอบแบบท้องพื้น S ทั้งหมดกี่ตารางเมตร

ก. 56.50

ข. 59.50

ค. 78.59

ง. 42.48

11. ต้องใช้ปริมาณไม้ค้ำยันในการประกอบแบบท้องพื้น S ทั้งหมดเท่าใด

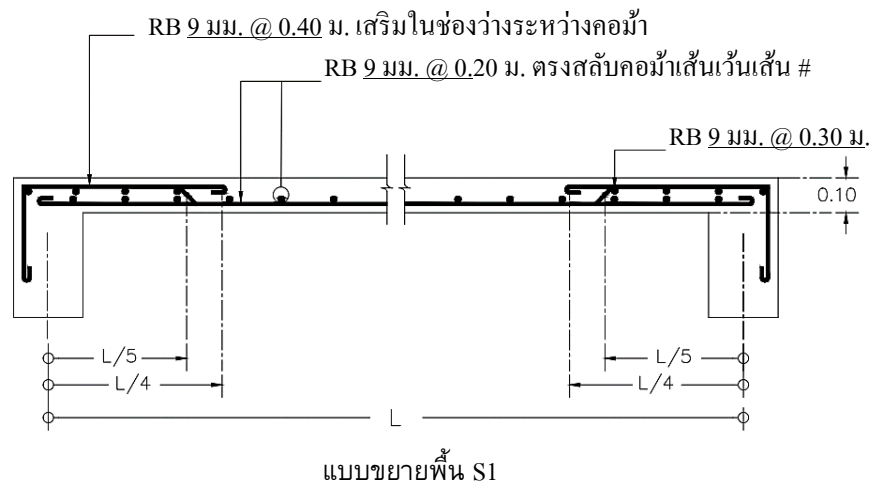
ก. 50 ต้น

ข. 50 เมตร

ค. 60 ต้น

ง. 60 เมตร

จากแบบแปลนคาน พื้นชั้นบนตามโจทย์ข้อ 7 และแบบขยายพื้นเสริมเหล็กสองทางต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 12-14



12. ปริมาณไม้แบบพื้น S1 ทั้งหมดกี่ตารางเมตร

ก. 13.40

ข. 15.40

ค. 16.50

ง. 17.50

13. จำนวนปริมาณตะปูที่ใช้ในงานก่อสร้างพื้น S1 ทั้งหมดกี่กิโลกรัม

ก. 2.63

ข. 3.06

ค. 3.50

ง. 4.38

14. ข้อใดแสดงวิธีคำนวณหาความยาวต่อท่อนด้านความยาว 5.00 เมตร ของเหล็ก RB 9 มม. @ 0.20 ม. ตรงสลับคอกำเส้นเว้นเส้นได้ถูกต้องที่สุด (เผื่อระยะงอปลายข้างละ 0.13 เมตร)

ก. $5.00-2(0.02)+2(0.13)$

ข. $3.50-2(0.02)+2(0.13)$

ค. $5.00-2(0.075)+2(0.13)$

ง. $3.50-2(0.075)+2(0.13)$

18. จะต้องใช้ปริมาณแผ่นพื้นสำเร็จรูปจำนวนเท่าใด

ก. 120 ลูกบาศก์เมตร

ข. 120 เมตร

ค. 120 ตารางเมตร

ง. 120 ต้น

19. ปริมาณคอนกรีตเททับหน้าทั้งหมดกี่ลูกบาศก์เมตร

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

20. ปริมาณเหล็ก RB 6 มม. ในการก่อสร้างทั้งหมดกี่กิโลกรัม

ก. 266.40

ข. 275.40

ค. 283.56

ง. 290.16

แผนการจัดการเรียนรู้		บทเรียนที่ 8
รหัสวิชา 20106-2010	ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 12
ชื่อบทเรียนการเรียนรู้ การประมาณราคางานบันได		ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การประมาณราคางานบันได		ปฏิบัติ 2 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

-

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการประมาณราคางานบันได
- 3.2 คำนวณหาปริมาณวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างงานบันได

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกประเภทของโครงสร้างบันไดได้
- 4.2 บอกองค์ประกอบของบันไดได้
- 4.3 อธิบายลักษณะการเสริมเหล็กบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กได้
- 4.4 อธิบายขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุงานบันไดได้
- 4.5 คำนวณหาปริมาณคอนกรีตงานบันไดได้
- 4.6 คำนวณหาปริมาณไม้แบบงานบันไดได้
- 4.7 คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตงานบันไดได้
- 4.8 จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานบันไดได้
- 4.9 ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานบันไดได้

5. สารการเรียนรู้

5.1 ประเภทของโครงสร้างบันได

โครงสร้างบันไดสามารถออกแบบโดยใช้ประเภทของวัสดุดังต่อไปนี้

- 5.1.1 บันไดโครงสร้างไม้ เป็นโครงสร้างบันไดที่เกิดจากการนำชิ้นส่วนของไม้มาประกอบกันเพื่อรับแรงต่าง ๆ ประกอบไปด้วย แม่บันไดซึ่งเป็นโครงสร้างหลักทำหน้าที่เหมือนคานรับน้ำหนักต่าง ๆ ลูกนอนบันไดเป็นส่วนของพื้นที่ไว้เหยียบ ลูกตั้งบันไดเป็นส่วนที่ปีกระหว่างลูกนอนบันไดแต่ละชั้น และพุกบันไดทำหน้าที่ยึดลูกนอนบันไดเข้ากับแม่บันได การหาปริมาณวัสดุงาน

โครงสร้างบันไดชนิดนี้จะหาปริมาณไม้ตามขนาดและความยาวของไม้เป็นจำนวนท่อนแล้วคิดเป็นลูกบาศก์ฟุต (ลบ.ฟ.)

5.1.2 บันไดโครงสร้างเหล็ก เป็นโครงสร้างบันไดที่มีลักษณะและรูปแบบเหมือนกับโครงสร้างบันไดไม้ แตกต่างกันที่การใช้วัสดุ การหาปริมาณวัสดุงาน โครงสร้างบันไดเหล็ก จะหาความยาวเหล็กแต่ละขนาดตามความยาวของเหล็กเป็นเมตร แล้วคิดจำนวนท่อน

5.1.3 บันไดโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก มีลักษณะการวางแบบท้องพื้นได้เป็น 2 ลักษณะ คือ แบบท้องบันไดเรียบ แบบท้องบันไดพับ

5.2 องค์ประกอบของบันได

บันไดมีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ผู้ประมาณราคาควรรู้จักดังนี้

5.2.1 ลูกตั้ง หมายถึงส่วนที่เป็นความสูงของบันไดแต่ละขั้น เมื่อนำจำนวนลูกตั้งทั้งหมดมารวมกัน จะได้เป็นความสูงของบันได

5.2.2 ลูกนอน หมายถึงส่วนของพื้นบันไดที่เป็นพื้นยกพื้นเป็นระดับต่อกันไปจากพื้นชั้นล่างถึงพื้นชั้นบน เมื่อนำจำนวนของลูกนอนทั้งหมดมารวมกันจะได้ความยาวของบันได

5.2.3 แม่บันได หมายถึงส่วนของโครงสร้างที่วางในแนวเอียงลาด ทำหน้าที่เปรียบเสมือนเป็นคานรับน้ำหนักของขั้นบันได

5.2.4 ช่วงพาดบันได หมายถึงระยะความยาวที่บันไดพาด มีจำนวนลูกนอนและลูกตั้งหลาย ๆ ขั้น พาดต่อเนื่องกัน

5.2.5 ชานพักบันได หมายถึงระยะพักของบันไดซึ่งออกแบบเป็นลูกนอนชั้นใหญ่เป็นทางเดินแนวราบ เพื่อผ่อนคลายอาการเมื่อยล้าก่อนการเดินขึ้นช่วงพาดต่อไป

5.2.6 ความกว้างของบันได หมายถึงความกว้างของการออกแบบลูกนอนบันได เพื่อให้เดินได้สะดวกสบาย หรืออาจเดินได้พร้อมกันหลายคน สามารถขนส่งของขนาดใหญ่ขึ้นลงบันไดได้

5.3 ลักษณะการเสริมเหล็กบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก

เหล็กเสริมคอนกรีตงานบันไดประกอบด้วยเหล็ก 2 ส่วน คือเหล็กยึดขั้นบันไดและเหล็กเสริมพื้นบันไดมีลักษณะเป็นตะแกรงคล้ายกับการเสริมเหล็กในพื้นที่คอนกรีตเสริมเหล็ก โดยเหล็กเสริมพื้นบันไดประกอบด้วยเหล็กเสริมที่วางสานกัน 2 ทิศทาง คือเหล็กเสริมหลักเป็นเส้นที่อยู่ส่วนล่างสุดตามทิศทางขนานกับช่วงการรับน้ำหนักระหว่างแม่บันไดที่รองรับขั้นบันได และเหล็กเสริมอีกทิศทางใช้เพื่อป้องกันการแตกร้าวและช่วยยึดเหล็กเสริมหลักให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการเรียกว่า “เหล็กกันร้าว” ส่วนเหล็กยึดขั้นบันไดประกอบด้วยเหล็กยึดขั้นบันไดและเหล็กยึดมุมบันไดทุกมุม

5.4 ขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุงานบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก

การหาปริมาณวัสดุงานบันไดมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 5.4.1 ศึกษาความกว้าง ความยาว จำนวนชั้นทั้งหมดของบันได ตลอดจนจำนวนบันไดทั้งหมดในอาคาร จากแปลนพื้นของอาคาร และ แบบขยายแปลนพื้นบันได
- 5.4.2 หาความลาดเอียงของบันได โดยศึกษาจากรูปตัดที่มีการตัดผ่านบันได
- 5.4.3 แยกรายการวัสดุงานบันไดทั้งหมดจากแบบขยายบันได

5.5 การหาปริมาณคอนกรีตงานบันได

การคำนวณหาปริมาณคอนกรีตบันได หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร (ลบ.ม.) มีแนวคิด 2 กรณีดังนี้

5.5.1 บันไดแบบท้องเรียบ

5.5.2 บันไดแบบพับผ้า

การคำนวณหาปริมาณงานคอนกรีตของบันไดลักษณะนี้มีวิธีการคำนวณดังนี้

ปริมาณคอนกรีต = ลูกตั้ง × ลูกนอน × ความกว้างบันได × จำนวนชั้น

5.6 การหาปริมาณไม้แบบบันได

การคำนวณหาไม้แบบบันไดและวัสดุที่ใช้ในการประกอบไม้แบบ มีแนวคิดดังนี้

5.6.1 บันไดแบบท้องเรียบ

การคำนวณหาปริมาณ ไม้แบบบันไดแบบท้องเรียบ มีวิธีการคิด โดยแยกตามส่วนประกอบของบันไดแต่ละส่วนดังนี้

5.6.1.1 ไม้แบบท้องบันได

5.6.1.2 ไม้แบบข้างบันได

5.6.1.3 ไม้แบบขึ้นบันได

5.6.2 บันไดแบบพับผ้า

การคำนวณหาปริมาณ ไม้แบบบันไดแบบพับผ้า มีวิธีการคิด โดยแยกตามส่วนประกอบของบันไดแต่ละส่วนดังนี้

5.6.2.1 ไม้แบบท้องบันได

5.6.2.2 ไม้แบบข้างบันได

5.6.2.3 ไม้แบบขึ้นบันได

5.6.3 ไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ

5.6.4 ไม้ค้ำยัน ไม้แบบท้องบันได

5.6.5 ตะปู

5.7 การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตบันได

การคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตงานบันได สามารถแยกคิดเหล็กเสริมคอนกรีตที่ละส่วนตามรูปที่ 8.3 แล้วนำความยาวทั้งหมดมารวมกัน มีวิธีการคิดดังนี้

- 5.7.1 เหล็กเสริมหลัก
- 5.7.2 เหล็กเสริมกันร้าว
- 5.6.3 เหล็กเสริมยึดชั้นบันได
- 5.7.3 เหล็กเสริมยึดชั้นบันได
- 5.7.4 เหล็กเสริมยึดทุกมุม
- 5.7.5 เหล็กเสริมแบบไม่ต่อเนื่องกัน
- 5.7.6 ลวดผูกเหล็ก

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของบทเรียนการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องการประมาณราคางานบันได
2. นักเรียนรับฟังคำชี้แจงเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผลของบทเรียนการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องการประมาณราคางานบันได ร่วมสนทนาซักถามปัญหากับครู รวมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายเนื้อหาและให้ความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การประมาณราคางานบันได
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม
5. นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 8 เรื่อง การประมาณราคางานบันได หน้า 219 – 221 ในหนังสือแบบเรียนวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง
6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 8

ขั้นสรุปและการประยุกต์

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 8 เรื่อง การประมาณราคางานบันได หน้า 222 - 224 ในหนังสือแบบเรียนประมาณราคาโครงสร้าง
8. นักเรียนสลับกันตรวจแบบทดสอบหลังเรียนให้คะแนนและลงชื่อผู้ตรวจและครูเฉลยคำตอบ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 หนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง (20106 - 2010) ของบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
- 7.2 เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
- 7.3 การอ้างอิงตามบรรณานุกรมของหนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

8. หลักฐานการเรียนรู้

- 8.1 หลักฐานความรู้
 - แบบทดสอบท้ายบทเรียนในบทเรียนที่ 8
- 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน
 - แบบฝึกปฏิบัติงาน/ใบงาน ในบทเรียนที่ 8

9. การวัดผลประเมินผล

- 9.1 วิธีการประเมิน
 - 1) สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
 - 2) ตรวจประเมินผลแบบการเรียนรู้บทเรียนที่ 8
 - 3) สังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 9.2 เครื่องมือประเมิน
 - 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
 - 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 8
 - 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 9.3 เกณฑ์การประเมินผล
 - 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล เกณฑ์ผ่าน ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
 - 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 8 เกณฑ์ผ่าน ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
 - 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาล้างต่อไป

.....

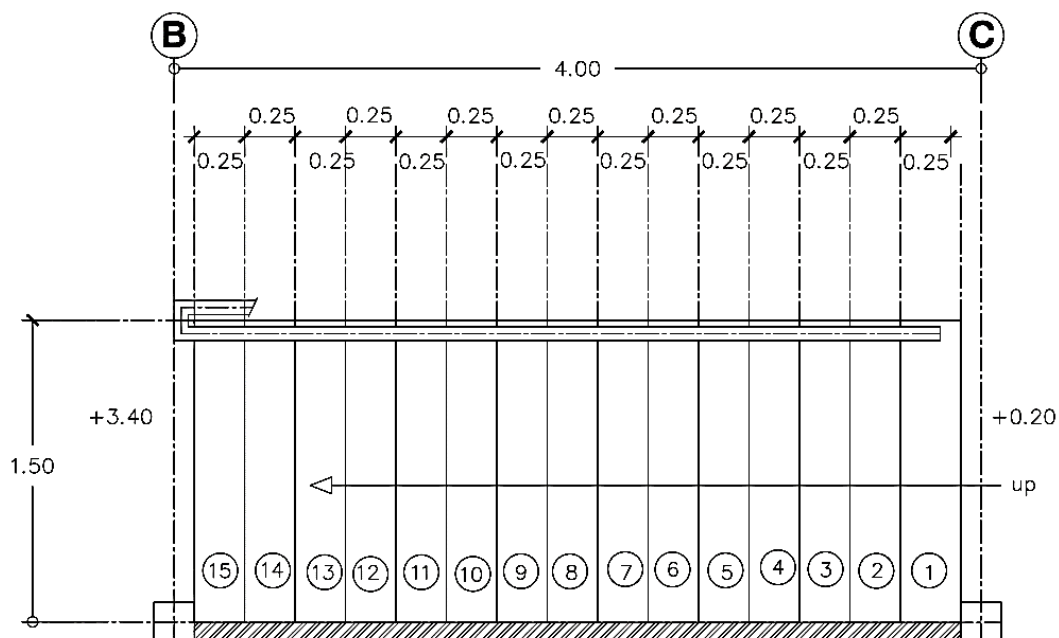
.....

.....

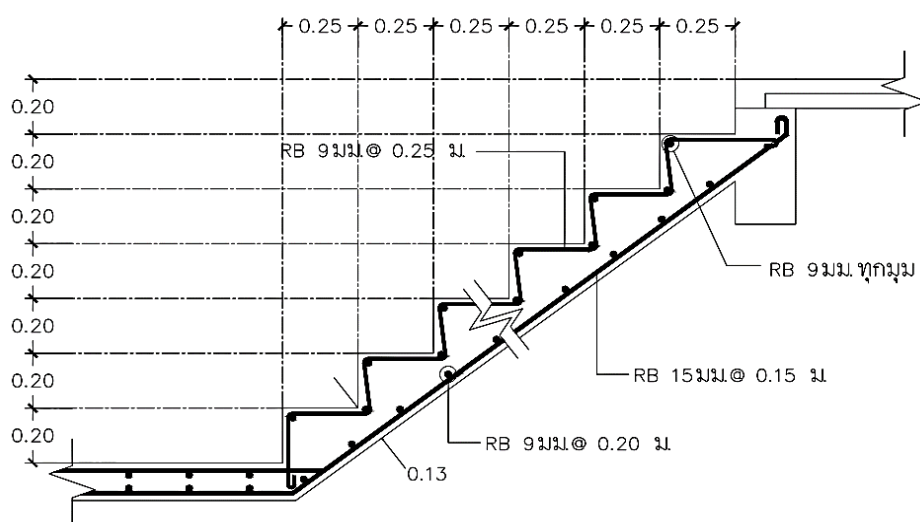
เฉลยแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 8 การประมาณราคางานบันได

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำ

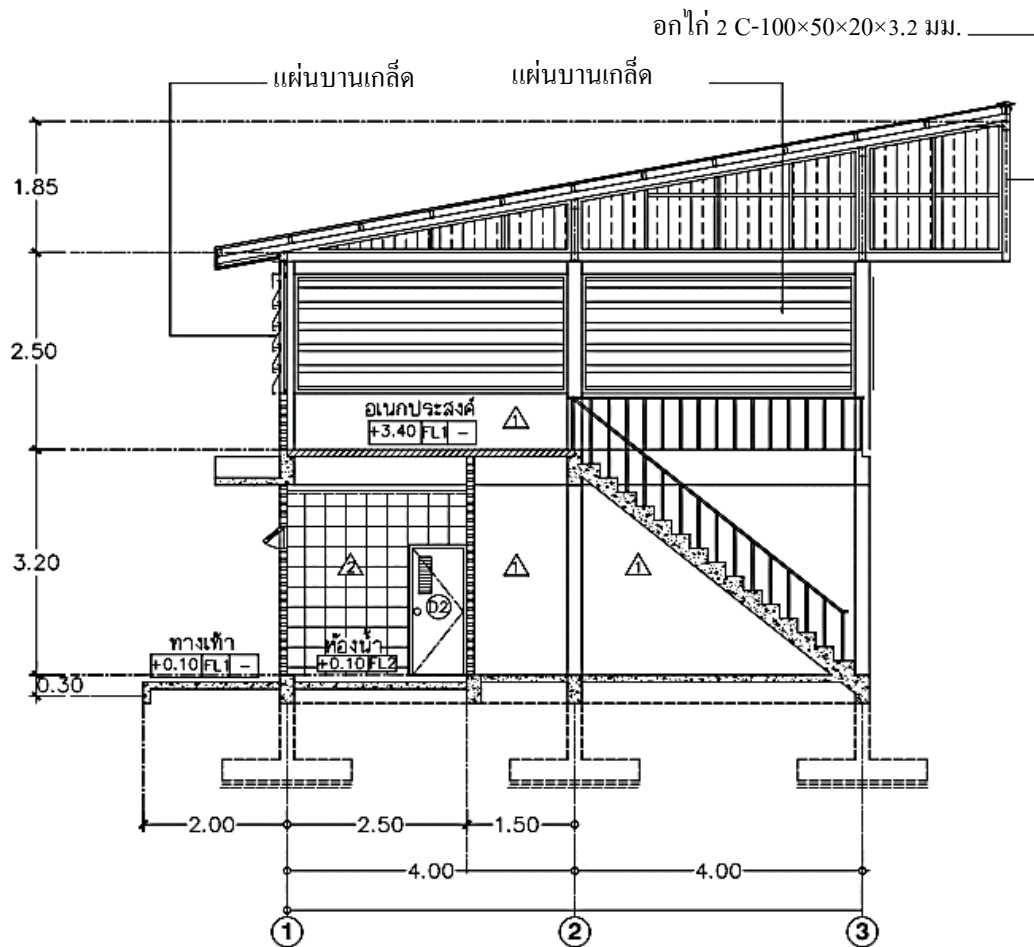
1. จากแบบก่อสร้างบ้านพักอาศัยสองชั้นต่อไปนี้จึงคำนวณหาปริมาณวัสดุงานบันไดทั้งหมด



แบบขยายแปลนพื้นบันได

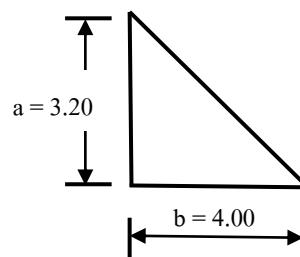


แบบขยายบันได



1.1 ความลาดเอียงของบันได

วิธีทำ



ระยะ a จากรูปตัด = 3.20 เมตร

ระยะ b จากรูปตัด = 4.00 เมตร

$$\begin{aligned}
 \text{ความลาดเอียง} &= \sqrt{3.20^2 + 4.00^2} \\
 &= \sqrt{10.24 + 16.00} \\
 &= 5.12 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.2 ปริมาณคอนกรีตแม่แบบใด

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{ความยาวส่วนลาดเอียง} \times \text{ความกว้างบันได} \times \text{ความหนาพื้น} \\
 &= 5.12 \times 1.50 \times 0.13 \\
 &= 1 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.3 ปริมาณคอนกรีตชั้นบันได

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= 1/2 \times (\text{ลูกตั้ง} + \text{ลูกนอน}) \times \text{ความกว้างบันได} \times \text{จำนวนชั้น} \\
 &= 0.5 \times (0.20 + 0.25) \times 1.50 \times 15 \\
 &= 5.06 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.4 รวมปริมาณคอนกรีตทั้งหมด

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{คอนกรีตแม่แบบใด} + \text{คอนกรีตชั้นบันได} \\
 &= 1 + 5.06 \\
 &= 6.06 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.5 ปริมาณไม้แบบท้องบันได

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{ความยาวส่วนลาดเอียง} \times \text{ความกว้างบันได} \\
 &= (0.20 + 0.25) \times 1.50 \times 15 \\
 &= 10.13 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.6 ปริมาณไม้แบบข้างบันได

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= (\text{ความหนาของแม่แบบใด} + \text{ลูกตั้ง}) \times \text{ความยาวส่วนลาดเอียง} \times 2 \\
 &= (0.13 + 0.20) \times 5.06 \times 2 \\
 &= 3.34 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.7 ปริมาณไม้แบบชั้นบันได

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{ลูกตั้ง} \times \text{ความกว้างบันได} \times \text{จำนวนชั้น} \\
 &= 0.20 \times 1.50 \times 15 \\
 &= 4.50 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.8 รวมปริมาณไม้แบบทั้งหมด

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{ไม้แบบท้องบันได} + \text{ไม้แบบข้างบันได} + \text{ไม้แบบขึ้นบันได} \\
 &= 10.13 + 3.34 + 4.50 \\
 &= 17.97 \text{ ลบ.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.9 ปริมาณตะปู

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{ปริมาณไม้แบบบันได(หน่วยเป็น ตร.ม.)} \times 0.25 \\
 &= 17.97 \times 0.25 \\
 &= 4.49 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.10 ปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{ปริมาณไม้แบบ} \times \text{ค่าร้อยละการใช้ไม้แบบ} \times 0.30 \\
 &= 17.97 \times 0.70 \times 0.30 \\
 &= 3.77 \text{ ลบ.ฟ.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.11 ปริมาณไม้ค้ำยันไม้แบบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{พื้นที่ท้องบันไดทั้งหมด} \\
 &= 1.50 \times 5.12 \\
 &= 8 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.12 ปริมาณเหล็กเสริมหลัก

เหล็ก RB 15 มม. @ 0.15 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวต่อท่อน} &= \text{ความยาวส่วนลาดเอียง} - 2C + 2H \\
 &= 5.12 - 2(0.02) + 2(0.18) \\
 &= 5.44 \text{ เมตร} \\
 \text{จำนวนท่อน} &= \frac{\text{ความกว้างของบันได}}{\text{ระยะห่างของเหล็ก}} + 1 \\
 &= \frac{1.50}{0.15} + 1 \\
 &= 11 \text{ ท่อน}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กเสริมหลัก} &= \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \times \text{น้ำหนักต่อเมตร} \\
 &= 5.44 \times 11 \times 1.378 \\
 &= 82.46 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.13 ปริมาณเหล็กเสริมกันร้าว

เหล็ก RB 9 มม.@ 0.20 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวต่อท่อน} &= (\text{ความกว้างของบันได} - 2C + 2H) \\
 &= 1.50 - 2(0.02) + 2(0.13) \\
 &= 1.72 \text{ เมตร} \\
 \text{จำนวนท่อน} &= \frac{\text{ความยาวส่วนลาดเอียง}}{\text{ระยะห่างของเหล็ก}} + 1 \\
 &= \frac{5.12}{0.20} + 1 \\
 &= 27 \text{ ท่อน}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กเสริมกันร้าว} &= \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \times \text{น้ำหนักต่อเมตร} \\
 &= 1.72 \times 27 \times 0.499 \\
 &= 23.17 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.14 ปริมาณเหล็กเสริมยึดชั้นบันได

เหล็ก RB 9 มม.@ 0.25 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวต่อท่อน} &= (\text{ลูกตั้ง} + \text{ลูกนอน}) \times (\text{จำนวนชั้น} + 1) - (2C + 2H) \\
 &= (0.20 + 0.25) \times (15 + 1) - 2(0.02) + 2(0.13) \\
 &= (0.45 \times 16) - 0.04 + 0.26 \\
 &= 7.42 \text{ เมตร} \\
 \text{จำนวนท่อน} &= \frac{\text{ความกว้างของบันได}}{\text{ระยะห่างของเหล็ก}} + 1 \\
 &= \frac{1.50}{0.25} + 1 \\
 &= 7 \text{ ท่อน}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กเสริมยึดชั้นบันได} &= \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \times \text{น้ำหนักต่อเมตร} \\
 &= 7.42 \times 7 \times 0.499 \\
 &= 25.92 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.15 ปริมาณเหล็กเสริมยึดทุกมุม

เหล็ก RB 9 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวต่อท่อน} &= \text{ความกว้างของบันได} - 2C + 2 \\
 &= 1.50 - 2(0.02) + 2(0.13) \\
 &= 1.72 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จำนวนท่อน} &= (\text{จำนวนชั้น} + 1) \times 2 \\
 &= 16 \times 2 \\
 &= 32 \text{ ท่อน}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กเสริมยึดทุกมุม} &= \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \times \text{น้ำหนักต่อเมตร} \\
 &= 1.72 \times 32 \times 0.449 \\
 &= 24.71 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.16 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &= \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด (กิโลกรัม)} \times 0.03 \\
 &= (82.46 + 23.17 + 25.92 + 24.71) \times 0.03 \\
 &= 4.68 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

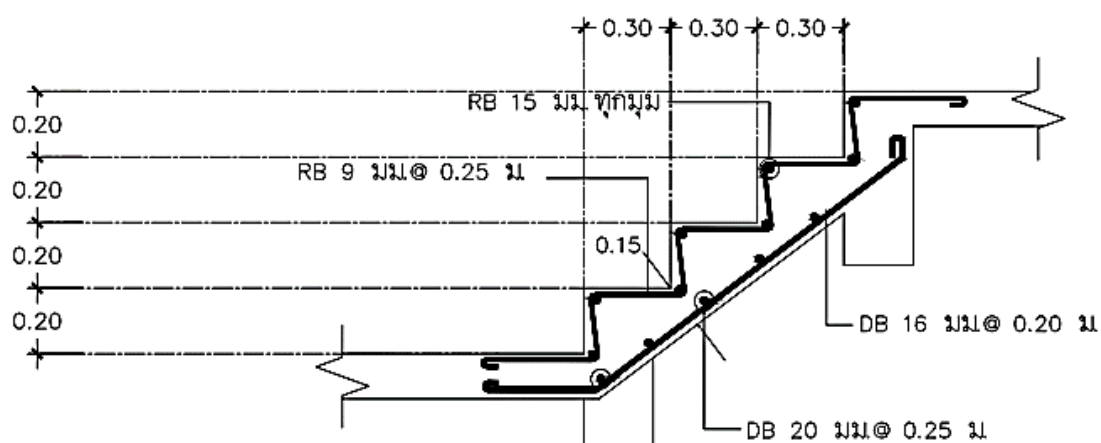
ตอบ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 8

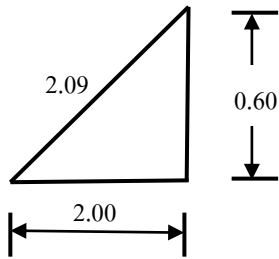
คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. โครงสร้างของบันไดประเภทใด ที่คำนวณหาประมาณวัสดุโดยใช้หน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต
 - ก. ไม้
 - ข. เหล็ก
 - ค. ไม้และเหล็ก
 - ง. คอนกรีตเสริมเหล็ก
2. องค์ประกอบของบันไดส่วนใด เมื่อนำระยะมารวมกันจะได้ความสูงของบันได
 - ก. ลูกตั้ง
 - ข. ลูกนอน
 - ค. แม่บันได
 - ง. จมูกบันได
3. เหล็กเสริมคอนกรีตบันไดที่เสริมในทิศทางขนานกับช่วงการรับน้ำหนักระหว่างแม่บันไดที่รองรับคือข้อใด
 - ก. เหล็กกันร้าว
 - ข. เหล็กเสริมหลัก
 - ค. เหล็กเสริมยึดมุม
 - ง. เหล็กเสริมยึดขึ้น
4. ขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุนับบันไดต้องศึกษาจากแบบก่อสร้างตามข้อใด
 - ก. รูปด้าน รูปตัด แบบขยายบันได
 - ข. แปลนลาน รูปตัด แบบขยายบันได
 - ค. แปลนพื้น รูปตัด แบบขยายบันได
 - ง. แปลนขยายพื้นบันได รูปด้าน แบบขยายบันได
5. ข้อใดบอกวิธีการหาปริมาณคอนกรีตบันไดแบบพับผ้าได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. ลูกตั้ง×ลูกนอน×ความกว้างบันได×จำนวนชั้น
 - ข. ลูกตั้ง×ลูกนอน×ความกว้างบันได×จำนวนชั้น
 - ค. $\frac{1}{2} \times (\text{ลูกตั้ง} + \text{ลูกนอน}) \times \text{ความกว้างบันได} \times \text{จำนวนชั้น}$
 - ง. ความยาวส่วนลาดเอียง×ความกว้างบันได×ความหนาพื้น

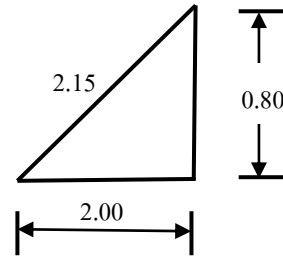
จากแบบขยายบันไดต่อไปนี้กำหนดให้บันไดกว้าง 2.00 เมตร จำนวน 3 ชั้น จงตอบคำถามข้อ 6-10



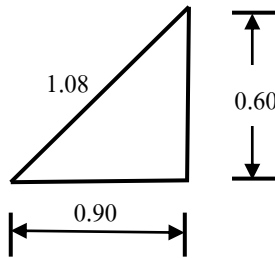
ก.



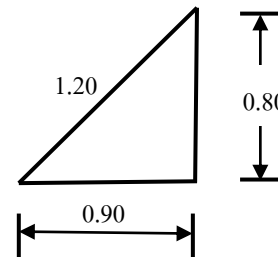
ข.



ค.



ง.



7. ต้องใช้ปริมาณไม้แบบในการประกอบแบบห้องบันไดทั้งหมดกี่ตารางเมตร

ก. 2.40

ข. 3.68

ค. 4.18

ง. 4.30

8. ความยาวต่อท่อนของเหล็กเสริมหลัก DB 20 มม. ยาวกี่เมตร

ก. 1.56

ข. 1.63

ค. 1.78

ง. 1.82

9. ความยาวต่อท่อนของเหล็กเสริมกันร้าวหลัก DB 16 มม. ยาวกี่เมตร

ก. 2.25

ข. 2.38

ค. 2.46

ง. 2.58

10. ต้องใช้ปริมาณเหล็กเสริมยึดทุกมุม RB 15 มม. ทั้งหมดยาวกี่เมตร

ก. 13.92

ข. 18.56

ค. 19.68

ง. 20.64

แผนการจัดการเรียนรู้		บทเรียนที่ 9
รหัสวิชา 20106-2010	ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 13-14
ชื่อบทเรียนการเรียนรู้ การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง		ทฤษฎี 2 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง		ปฏิบัติ 4 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

-

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการประมาณราคางานเหล็กเสริมคอนกรีต
- 3.2 คำนวณหาปริมาณวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการประมาณราคางานเหล็กเสริมคอนกรีต

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกหลักการการคำนวณปริมาณงานเหล็กเสริมคอนกรีตของกรมบัญชีกลางได้
- 4.2 คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตฐานรากได้
- 4.3 คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตเสาได้
- 4.4 คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตคานได้
- 4.5 คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตพื้นได้
- 4.6 คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตบันไดได้
- 4.7 จัดลำดับในการประมาณราคางานเหล็กเสริมคอนกรีตได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ ของกรมบัญชีกลางได้

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 หลักเกณฑ์การคำนวณปริมาณงานเหล็กเสริมคอนกรีตของกรมบัญชีกลาง
 - 5.1.1 การคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต
 - 5.1.2 เมื่อคำนวณได้ปริมาณเหล็กเสริมทุกขนาดของงานโครงสร้างทั้งหมด (ซึ่งมีความยาวเป็นเมตร) ให้เพื่อการหาต่อ งบประมาณ คัดคอกมั่ว และการเสียเศษ ตามเปอร์เซ็นต์การเผื่อเหล็กแต่ละขนาด จากนั้นให้คำนวณน้ำหนักของเหล็กเสริมเป็น.....กิโลกรัม หรือเมตริกตัน

5.1.3 การเพื่อปริมาณงานเหล็กเสริมคอนกรีต

การคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตจะต้องมีการเผื่อระยะทับ ระยะงอปลาย และเพื่อความสูญเสียของเศษเหล็กที่ใช้งานไม่ได้

5.2 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตฐานราก

(กรมบัญชีกลาง, 2669 : 91) กรณีของเหล็กเสริมคอนกรีตฐานราก ให้คำนวณเหล็กเสริมตามขนาด และตามความกว้าง ขาว ของฐานราก คูณด้วยจำนวนเส้นตามแบบแปลน แล้วรวมด้วยความยาวทั้งหมดเป็น.....เมตร

5.3 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตเสา

(กรมบัญชีกลาง, 2669 : 92) เหล็กเสริมคอนกรีตเสา ให้คำนวณเหล็กเสริมที่เป็นเหล็กยึดแต่ละขนาด ตามความสูงของเสา และจำนวนตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร ส่วนเหล็กปลอกให้คำนวณความ ยาวตามเส้นรอบรูปของเสา และจำนวนของเหล็กปลอกตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร

5.4 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตคาน

(กรมบัญชีกลาง, 2559 : 92) เหล็กเสริมคาน ให้คำนวณเหล็กเสริมที่เป็นเหล็กนอน ทั้งที่วาง ใน แนวราบและค้ำเป็นค่อม้า แต่ละขนาดตามความยาวของคานจากศูนย์กลางเสาถึงศูนย์กลางเสา และจำนวนตามแบบ แปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร ส่วนเหล็กปลอกให้คำนวณความยาวตามเส้นรอบรูปของคาน และจำนวนของ เหล็กปลอกตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร

5.5 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตพื้น

(กรมบัญชีกลาง, 2559 : 92) เหล็กเสริมของพื้น ให้คำนวณเหล็กเสริมที่เป็นเหล็กนอนที่วาง ใน แนวราบและค้ำเป็นค่อม้าแต่ละขนาดตามความกว้าง และความยาวของแผ่นพื้น และจำนวนตามแบบแปลน แล้ว รวมความยาวเป็น.....เมตร ส่วนเหล็กพิเศษ ให้คำนวณตามขนาดและความยาวของเหล็กแต่ละเส้น และจำนวนตาม แบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร

5.6 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตบันได

(กรมบัญชีกลาง, 2669 : 92) เหล็กเสริมบันได ให้คำนวณเหล็กเสริมที่เป็นเหล็กนอน ตามความกว้าง และความยาวของบันได ส่วนเหล็กลูกโซ่ให้คำนวณความยาวตามความกว้างของลูกนอน บวกด้วยความสูงของลูก ตั้ง แล้วคูณจำนวนเหล็กตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวทั้งหมด ได้เป็นจำนวน.....เมตร

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องการหา ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง

2. นักเรียนรับฟังคำชี้แจงเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องการหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของ กรมบัญชีกลาง ร่วมสนทนาซักถามปัญหาเกี่ยวกับครุ รวมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายเนื้อหาและให้ความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม
5. นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 9 เรื่อง การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง หน้า 258-263 ในหนังสือแบบเรียนประมาณราคาโครงสร้าง
6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 9 เรื่อง การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง

ขั้นสรุปและการประยุกต์

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 9 เรื่อง การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง หน้า 264-267 ในหนังสือแบบเรียนประมาณราคาโครงสร้าง
8. นักเรียนสลับกันตรวจแบบทดสอบหลังเรียนให้คะแนนและลงชื่อผู้ตรวจและครูเฉลยคำตอบ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 หนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง (20106 - 2010) ของบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
- 7.2 เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน
- 7.3 การอ้างอิงตามบรรณานุกรมของหนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

8. หลักฐานการเรียนรู้

- 8.1 หลักฐานความรู้
แบบทดสอบท้ายบทเรียนในบทเรียนที่ 9
- 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน
แบบฝึกปฏิบัติงาน/ใบงาน ในบทเรียนที่ 9

9. การวัดผลประเมินผล

9.1 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
- 2) ตรวจประเมินผลแบบการเรียนรู้บทเรียนที่ 9
- 3) สังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึง

ประสงค์

9.2 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 9
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เกณฑ์การประเมินผล

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล เกณฑ์ผ่าน ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 9 เกณฑ์ผ่าน ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

- 2) แนวทางแก้ปัญหาล้างต่อไป

.....

.....

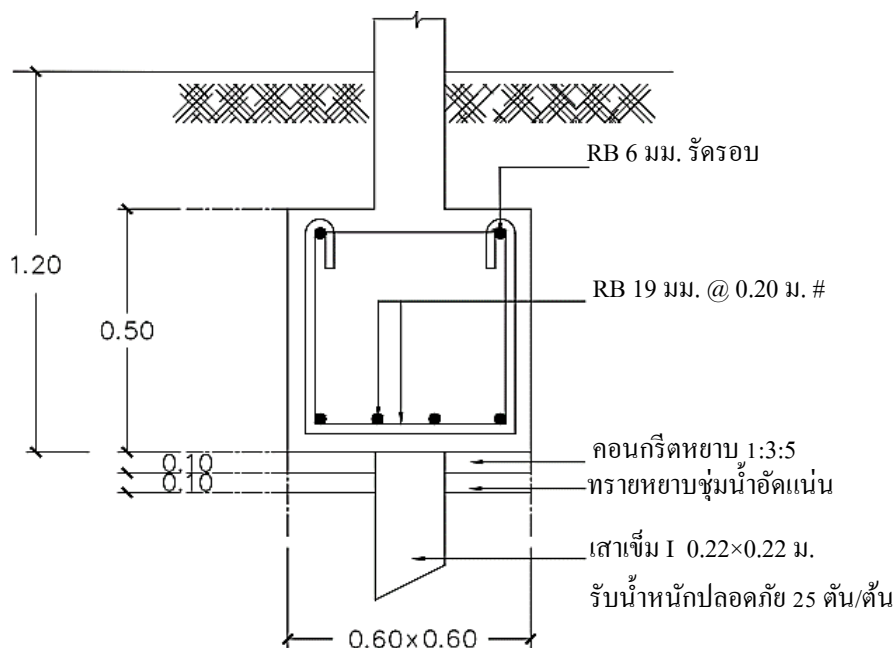
.....

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 9

การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำ

1. จากรูปต่อไปนี้ จงคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตงานฐานรากจำนวน 4 ฐาน



- 1.1 เหล็ก RB 19 มม. @ 0.20 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{ความยาวต่อท่อน} = 0.60 + (2 \times 0.50)$$

$$= 1.60 \text{ เมตร}$$

$$= \left(\frac{0.60}{0.20} + 1 \right) \times 2$$

$$= 8 \text{ ท่อน}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = 1.60 \times 8 \times 4$$

$$= 51.20 \text{ เมตร}$$

$$\text{เหล็ก RB 19 มม. เพื่อ 13 เปอร์เซ็นต์} = 51.20 \times 1.13$$

$$= 57.86 \text{ เมตร}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = 57.86 \times 2.226$$

$$= 128.80 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

1.2 เหล็ก RB 6 มม. รัศรอบ (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{ความยาวต่อท่อน} = (0.60 \times 4)$$

$$= 2.40 \text{ เมตร}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = 2.40 \times 1 \times 4$$

$$= 9.60 \text{ เมตร}$$

$$\text{เหล็ก RB 6 มม. เพื่อ 5 เปอร์เซ็นต์} = 9.60 \times 1.05$$

$$= 10.08 \text{ เมตร}$$

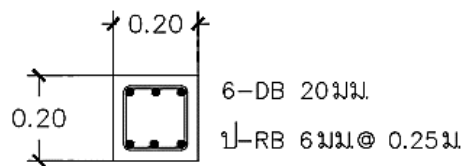
ตอบ

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = 10.08 \times 0.222$$

$$= 2.24 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

2. จากรูปต่อไปนี้ กำหนดให้เสาชั้นล่าง มีความสูงจากระดับพื้นถึงระดับหลังอะเส 3.35 เมตร จำนวน 12 ต้น จงคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต



แบบขยายเสา

2.1 เหล็ก DB 20 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{ความยาวต่อท่อน} = 3.35 \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวนเหล็กแกนเสา} = 6 \times 12$$

$$= 72 \text{ ท่อน}$$

$$\text{ความยาวเหล็กทั้งหมด} = 3.35 \times 72$$

$$= 241.20 \text{ เมตร}$$

$$\text{เหล็ก DB 20 มม. เพื่อ 13 เปอร์เซ็นต์} = 241.20 \times 1.13$$

$$= 272.56 \text{ เมตร}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = 272.56 \times 2.466$$

$$= 672.12 \text{ กก.}$$

ตอบ

2.2 เหล็ก ป-RB6 มม. @ 0.25 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ความยาวต่อปลอก} &= 0.20 \times 4 \\ &= 0.80 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\text{จำนวนปลอก} = \left(\frac{3.35}{0.25} + 1 \right)$$

$$= 15 \text{ ปลอก}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กปลอกทั้งหมด} = 0.80 \times 15 \times 12$$

$$= 144 \text{ เมตร}$$

$$\text{เหล็ก RB 6 มม. เพื่อ 5 เปอร์เซ็นต์} = 144 \times 1.05$$

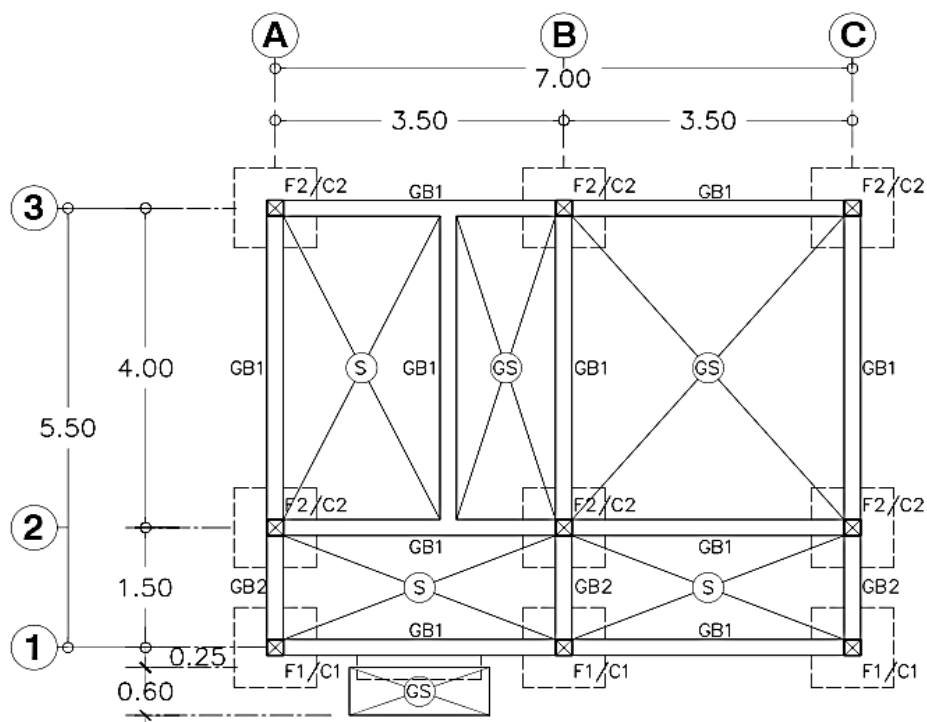
$$= 151.20 \text{ เมตร}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = 151.20 \times 0.222$$

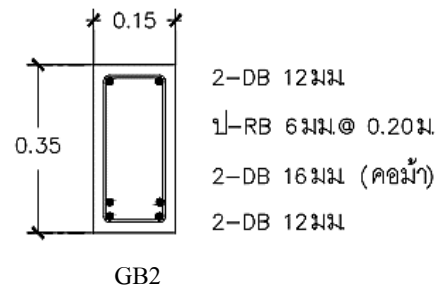
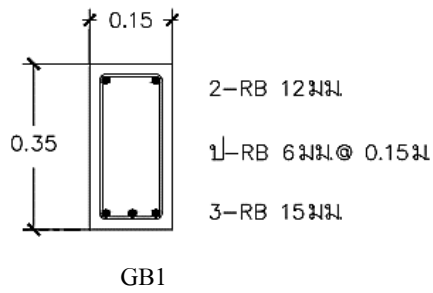
$$= 33.57 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

3. จากรูปต่อไปนี้ จงคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตงานคาน GB2 ทั้งหมด



แปลนฐานราก คานคอดิน



3.1 เหล็ก DB 12 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 4 \times (2.00 \times 3) \\ &= 24 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{เหล็ก DB 12 มม. เพื่อ 9 เปอร์เซ็นต์} &= 24 \times 1.09 \\ &= 26.16 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 26.16 \times 0.888 \\ &= 23.23 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

3.2 เหล็ก DB 16 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 2 \times 6 \\ &= 12 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{เหล็ก DB 16 มม. เพื่อ 11 เปอร์เซ็นต์} &= 12 \times 1.11 \\ &= 13.32 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้นปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 13.32 \times 1.578 \\ &= 21.02 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

3.3 เหล็ก 1-RB 6 มม. @ 0.20. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ความยาวต่อปลอก} &= (0.15 + 0.35) \times 2 \\ &= 1.00 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

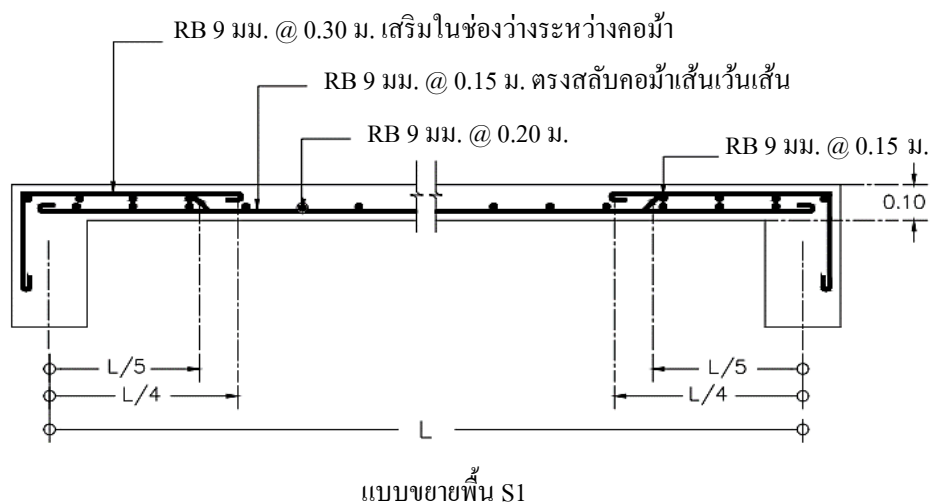
$$\begin{aligned}\text{จำนวนปลอก} &= \frac{1.00}{(0.20)} \\ &= 30 \text{ ปลอก}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเหล็กปลอกทั้งหมด} &= 1.00 \times 30 \\ &= 30 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เหล็ก RB 6 มม. เพื่อ 5 เปอร์เซ็นต์} &= 30 \times 1.05 \\
 &= 31.50 \text{ เมตร} \\
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 31.50 \times 0.222 \\
 &= 6.99 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

4. จากรูปต่อไปนี้จะคำนวณหาปริมาณวัสดุงานพื้น S1 กำหนดให้พื้นขนาด 2.00×4.50 เมตร



4.1 พื้นที่ทั้งหมด

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{พื้น S1 มีพื้นที่ทั้งหมด} &= (2.00 \times 4.50) \\
 &= 9 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

ตอบ

4.2 เหล็ก RB 9 มม. @ 0.20 ม. ตรงสลับคอดำเส้นเว้นเส้น (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= \text{จำนวนเหล็กต่อตารางเมตร} \times \text{พื้นที่ทั้งหมด} \\
 &= \left(\frac{1}{0.15} \right) \times 9 \\
 &= 60 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เหล็ก RB 9 มม. เพื่อ 7 เปอร์เซ็นต์} &= 60 \times 1.07 \\
 &= 64.20 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 64.20 \times 0.499 \\
 &= 32.04 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

4.3 ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. @ 0.20 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= \text{จำนวนเหล็กต่อตารางเมตร} \times \text{พื้นที่ทั้งหมด} \\ &= \left(\frac{1}{0.20}\right) \times 9 \\ &= 45 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{เหล็ก RB 9 มม.เพื่อ 7 เปอร์เซ็นต์} &= 45 \times 1.07 \\ &= 48.15 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 48.15 \times 0.499 \\ &= 24.03 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

4.4 ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. @ 0.30 ม. เสริมในช่องว่างระหว่างคอม้า (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= \text{จำนวนเหล็กต่อ 1 ตร.ม.} \times \text{พื้นที่ในการเสริมเหล็ก} \\ &= \text{จำนวนเหล็กต่อ 1 ตร.ม.} \times (0.50 \times \text{พื้นที่ทั้งหมด}) \\ &= \left(\frac{1}{0.30}\right) \times (0.50 \times A \times B) \\ &= 4 \times (0.50 \times 2 \times 4.50) \\ &= 4 \times 4.5 \\ &= 18 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{เหล็ก RB 9 มม.เพื่อ 7 เปอร์เซ็นต์} &= 18 \times 1.07 \\ &= 19.26 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 19.26 \times 0.499 \\ &= 9.61 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

ตอบ

4.5 ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. @ 0.15 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= \text{พื้นที่ในการเสริมเหล็ก} \times \text{พื้นที่ในการเสริมเหล็ก} \\ &= \text{จำนวนเหล็กต่อ 1 ตร.ม.} \times (0.40 \times \text{พื้นที่ทั้งหมด}) \\ &= \left(\frac{1}{0.15}\right) \times (0.40 \times A \times B) \\ &= 7 \times (0.40 \times 2.00 \times 4.50) \\ &= 7 \times 3.60 \\ &= 25.20 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\text{เหล็ก RB 9 มม. เพื่อ 7 เปอร์เซ็นต์} = 25.20 \times 1.07$$

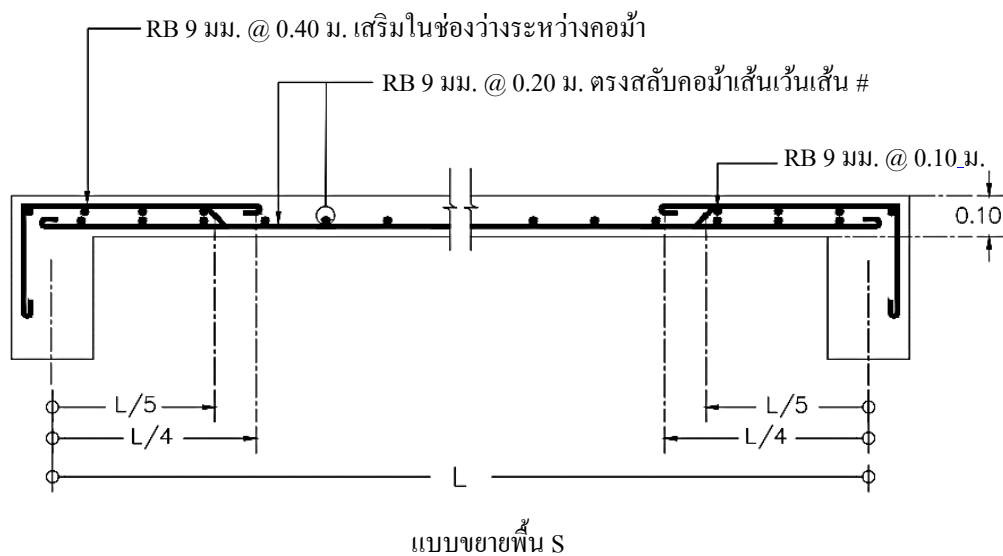
$$= 26.96 \text{ เมตร}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = 26.96 \times 0.499$$

$$= 13.46 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

5. จากรูปต่อไปนี้กำหนดให้ พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก มีพื้นที่ขนาดกว้าง 2.40 เมตร ยาว 3.00 เมตร จงคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตทั้งหมด



5.1 พื้นที่ทั้งหมด

วิธีทำ

$$\text{พื้น S1 มีพื้นที่ทั้งหมด} = (2.40 \times 3.00)$$

$$= 7.20 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

5.2 เหล็ก RB 9 มม. @ 0.20 ม. ตรงสลับค่อม้าเส้นเว้นเส้น (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = \text{จำนวนเหล็กต่อตารางเมตร} \times 2 \times \text{พื้นที่ทั้งหมด}$$

$$= \left(\frac{1}{0.20} \right) \times 2 \times 7.20$$

$$= 5 \times 2 \times 7.20$$

$$= 72 \text{ เมตร}$$

$$\text{เหล็ก RB 9 มม. เพื่อ 7 เปอร์เซ็นต์} = 72 \times 1.07$$

$$= 77.04 \text{ เมตร}$$

$$\text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} = 77.04 \times 0.499$$

$$= 38.44 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

5.3 เหล็ก RB 9 มม.@ 0.40 ม. เสริมในช่องว่างระหว่างคอกม้า(กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= \text{จำนวนเหล็กต่อ ตร.ม.} \times \text{พื้นที่การเสริมเหล็ก} \\
 &= \text{จำนวนเหล็กต่อ ตร.ม.} \times (0.50 \times \text{พื้นที่ทั้งหมด}) \\
 &= \left(\frac{1}{0.40}\right) \times (0.50 \times 7.20) \\
 &= 3 \times 3.60 \\
 &= 10.8 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เหล็ก RB 9 มม.เพื่อ 7 เปอร์เซ็นต์} &= 10.8 \times 1.07 \\
 &= 11.56 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 11.56 \times 0.499 \\
 &= 5.77 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

5.4 เหล็ก RB 9 มม.@ 0.10 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

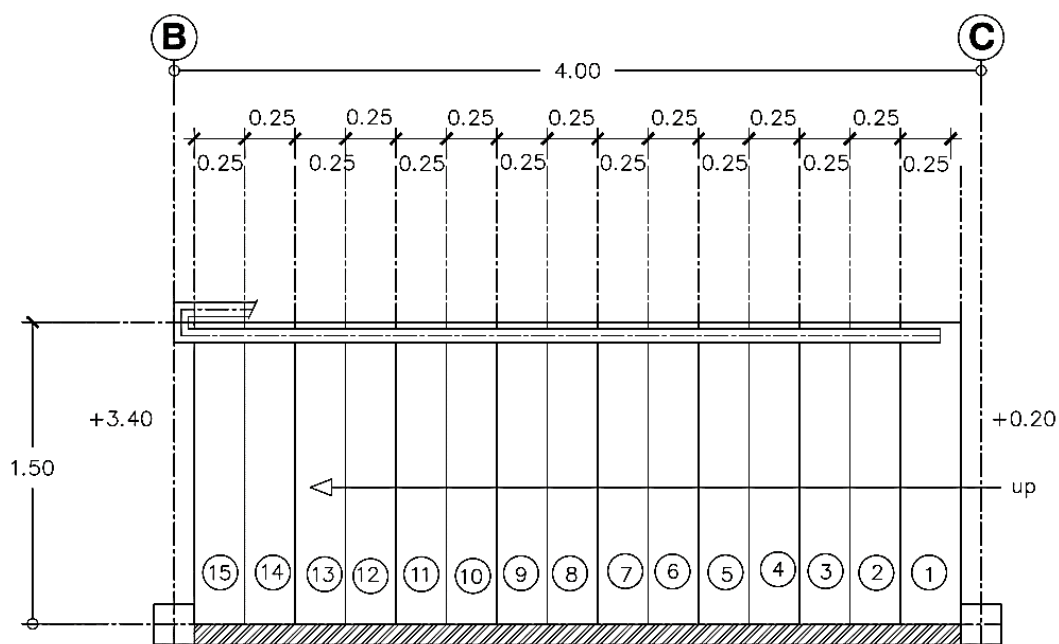
$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= \text{จำนวนเหล็กต่อตารางเมตร} \times \text{พื้นที่ในการเสริมเหล็ก} \\
 &= \text{จำนวนเหล็กต่อตารางเมตร} \times (0.80 \times \text{พื้นที่ทั้งหมด}) \\
 &= \left(\frac{1}{0.10}\right) \times (0.80 \times 7.20) \\
 &= 10 \times 5.76 \\
 &= 57.60 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เหล็ก RB 9 มม.เพื่อ 7 เปอร์เซ็นต์} &= 57.60 \times 1.07 \\
 &= 61.63 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

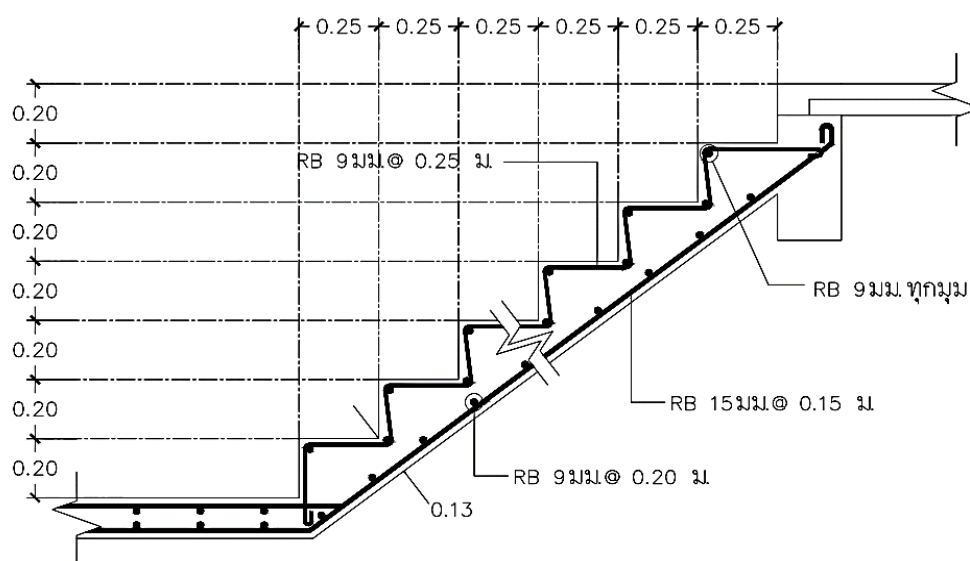
$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 61.63 \times 0.499 \\
 &= 30.75 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

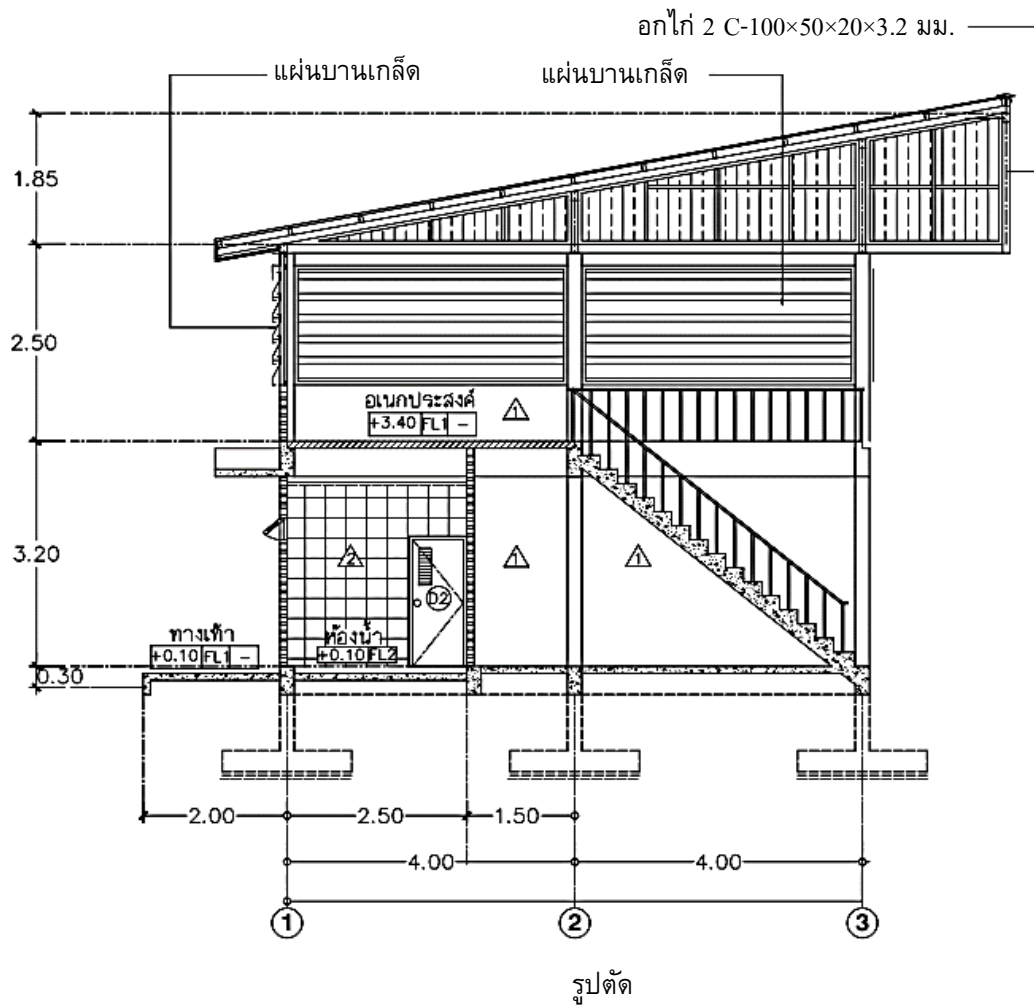
6. จากแบบก่อสร้างบ้านพักอาศัยสองชั้นต่อไปนี้จึงคำนวณหาปริมาณวัสดุงานบันไดทั้งหมด



แบบขยายแปลนพื้นบันได

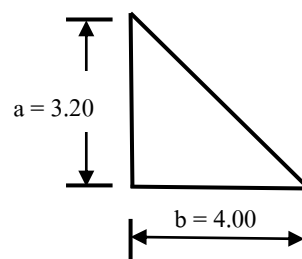


แบบขยายบันได



6.1 ความลาดเอียงของบันได

วิธีทำ



$$\begin{aligned}
 \text{ความลาดเอียง} &= \sqrt{a^2 + b^2} \\
 &= \sqrt{3.20^2 + 4.00^2} \\
 &= \sqrt{10.42 + 16} \\
 &= 5.12 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ

6.2 ปริมาณเหล็กเสริมหลัก RB 15 มม.@ 0.15 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \\
 &= 5.12 \times \left(\frac{1.50}{0.15} + 1 \right) \\
 &= 5.12 \times 11 \\
 &= 56.32 \text{ เมตร} \\
 \text{เหล็ก RB 15 มม. เพื่อ 11 เปอร์เซ็นต์} &= 56.32 \times 1.11 \\
 &= 62.52 \text{ เมตร} \\
 \text{ดังนั้นปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 62.52 \times 1.387 \\
 &= 86.71 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

6.3 ปริมาณเหล็กเสริมกันร้าว RB 9 มม.@ 0.20 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \\
 &= 1.50 \times \left(\frac{5.12}{0.20} + 1 \right) \\
 &= 1.50 \times 27 \\
 &= 40.50 \text{ เมตร} \\
 \text{เหล็ก RB 9 มม. เพื่อ 7 เปอร์เซ็นต์} &= 40.50 \times 1.07 \\
 &= 43.34 \text{ เมตร} \\
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 43.34 \times 0.499 \\
 &= 21.62 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

6.4 ปริมาณเหล็กเสริมยึดชั้นบันได RB 9 มม.@ 0.25 ม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \\
 &= [(0.20 + 0.25) \times (15 + 1)] \times \left(\frac{1.50}{0.25} + 1 \right) \\
 &= 7.20 \times 7 \\
 &= 50.40 \text{ เมตร} \\
 \text{เหล็ก RB 9 มม. เพื่อ 7 เปอร์เซ็นต์} &= 50.40 \times 1.07 \\
 &= 53.93 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 53.93 \times 0.499 \\
 &= 26.91 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

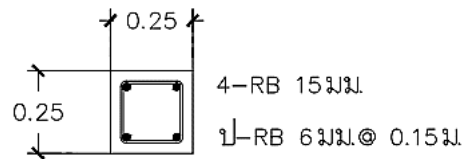
6.5 ปริมาณเหล็กเสริมยึดทุกมุม RB 9 มม. (กิโลกรัม)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= \text{ความยาวต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน} \\
 &= 1.50 \times (16 \times 2) \\
 &= 48 \text{ เมตร} \\
 \text{เหล็ก RB 9 มม. เพื่อ 7 เปอร์เซ็นต์} &= 48 \times 1.07 \\
 &= 51.36 \text{ เมตร} \\
 \text{ปริมาณเหล็กทั้งหมด} &= 51.36 \times 0.499 \\
 &= 25.63 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

จากรูปต่อไปนี้ กำหนดให้เสาชั้นสอง มีความสูง 3.50 เมตร จำนวน 9 ต้น จงตอบคำถามข้อ 6-7



6. ปริมาณเหล็ก RB 15 มม. ทั้งหมดกี่กิโลกรัม

ก. 190.49

ข. 193.98

ค. 197.48

ง. 200.98

7. ความยาวของเหล็ก 1-RB 6 มม.ต่อ 1 ปลอกยาวกี่เมตร

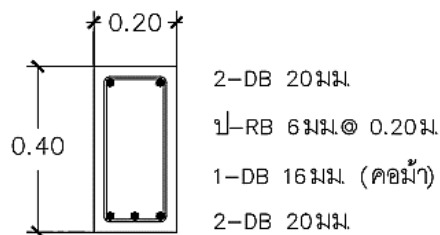
ก. 1.00

ข. 1.10

ค. 1.15

ง. 1.20

จากรูปต่อไปนี้ กำหนดให้ คานมีความยาวทั้งหมด 20 เมตร จงตอบคำถามข้อ 8-10



8. ใช้ความยาวเหล็ก DB 16 มม. ในการก่อสร้างคานทั้งหมดกี่เมตร

ก. 21.80

ข. 22.20

ค. 22.60

ง. 23.00

9. ต้องใช้ความยาวของเหล็ก DB 20 มม. ในการก่อสร้างคานทั้งหมดกี่เมตร

ก. 85.60

ข. 87.20

ค. 90.40

ง. 92.00

10. ข้อใดแสดงวิธีการความยาวของเหล็ก 1-RB 6 มม.ทั้งหมดได้ถูกต้องที่สุด

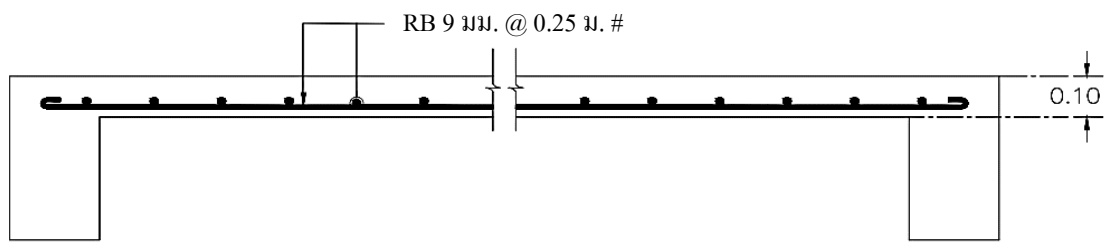
ก. $(1.20) \times \left(\frac{20}{0.15} \right) \times 1.05 \times 0.222$

ข. $(1.20) \times \left(\frac{20}{0.20} \right) \times 1.05 \times 0.222$

ค. $(1.20) \times \left(\frac{20}{0.20} \right) \times 1.07 \times 0.222$

ง. $(1.20) \times \left(\frac{20}{0.20} \right) \times 1.05 \times 0.499$

จากรูปต่อไปนี้ กำหนดให้ พื้นมีขนาดกว้าง 4.00 เมตร ยาว 5.00 เมตร จงตอบคำถามข้อ 11-12



11. ข้อใดแสดงวิธีการความยาวของเหล็ก RB 9 มม. ทั้งหมดได้ถูกต้องที่สุด

ก. $(4 \times 5) \times \left(\frac{1}{0.25}\right) \times 1.05 \times 0.222$

ข. $(4 \times 5) \times \left(\frac{1}{0.25}\right) \times 1.07 \times 0.222$

ค. $(4 \times 5) \times \left(\frac{1}{0.25}\right) \times 1.05 \times 0.222$

ง. $(4 \times 5) \times \left(\frac{1}{0.25}\right) \times 1.07 \times 0.499$

12. ต้องใช้ปริมาณเหล็ก RB 9 มม. ในการก่อสร้างพื้นที่ทั้งหมดกี่กิโลกรัม

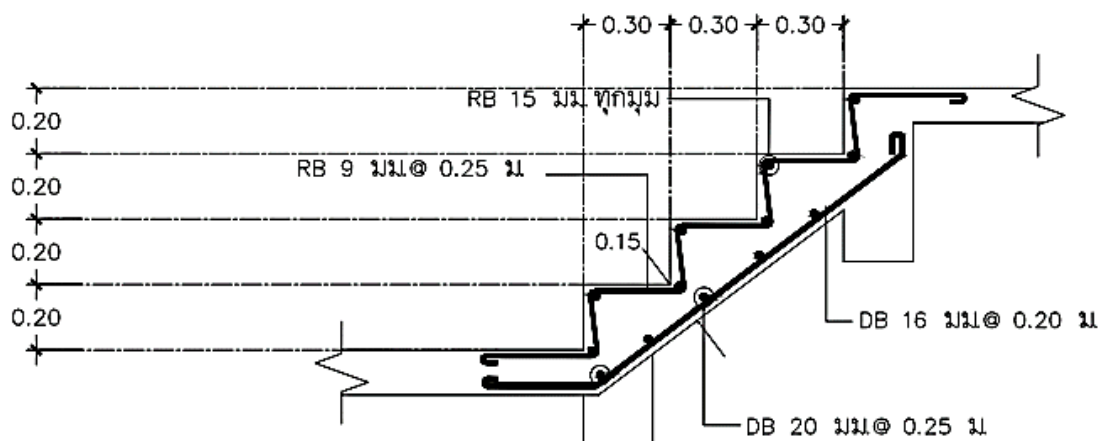
ก. 85.43

ข. 88.44

ค. 93.18

ง. 96.46

จากแบบขยายบันไดต่อไปนี้กำหนดให้บันไดกว้าง 2.00 เมตร จำนวน 3 ขั้น ความลาดเอียงของบันได 1.20 เมตร จงตอบคำถามข้อ 13-15



13. ความยาวต่อท่อนของเหล็ก RB 15 มม. ทุกมุม ยาวท่อนละกี่เมตร

ก. 1.20

ข. 1.50

ค. 1.80

ง. 2.00

14. ข้อใดแสดงวิธีการหาปริมาณเหล็ก DB 16 มม. ทั้งหมดได้ถูกต้องที่สุด (ระยะเหล็กเสริม
ลัดงไปในพื้น 0.40 เมตร)

ก. $(2.00+0.40) \times (\frac{2.00}{0.25}) \times 1.13 \times 2.466$

ข. $(2.00+0.40) \times (\frac{1.20}{0.25}) \times 1.13 \times 1.578$

ค. $(1.20+0.40) \times (\frac{2.00}{0.20}) \times 1.11 \times 1.578$

ง. $(1.20+0.40) \times (\frac{1.20}{0.20}) \times 1.13 \times 1.578$

15. ต้องใช้ปริมาณเหล็ก DB 16 มม. ในการก่อสร้างบันไดทั้งหมดกี่กิโลกรัม

ก. 26.87

ข. 28.03

ค. 38.52

ง. 40.88

แผนการจัดการเรียนรู้		บทเรียนที่ 10
รหัสวิชา 20106-2010	ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 15-16
ชื่อบทเรียนการเรียนรู้ การประมาณราคางานหลังคา		ทฤษฎี 2 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การประมาณราคางานหลังคา		ปฏิบัติ 4 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

-

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการประมาณราคางานหลังคา
- 3.2 คำนวณหาปริมาณวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการประมาณราคางานหลังคา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกรูปแบบของหลังคาได้
- 4.2 อธิบายส่วนประกอบของโครงหลังคาได้
- 4.3 อธิบายหลักเกณฑ์ในการประมาณราคางานหลังคาได้
- 4.4 อธิบายขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุงานหลังคาได้
- 4.5 คำนวณหาปริมาณวัสดุงานโครงหลังคาได้
- 4.6 คำนวณหาปริมาณวัสดุงานหลังคาได้
- 4.7 จัดลำดับในการประมาณราคางานหลังคาได้
- 4.8 ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานหลังคาได้

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 รูปแบบของหลังคา
 - รูปแบบของหลังคาที่นิยมทั่วไปแบ่งได้ดังนี้
 - 5.1.1 หลังคาเพิง (Lean To)
 - 5.1.2 หลังคาจั่ว (Gable Roof)
 - 5.1.3 หลังคาปั้นหย่า (Hip Roof)
 - 5.1.4 หลังคาปีกผีเสื้อ (Butterfly)

5.2 ส่วนประกอบของโครงหลังคา

โครงหลังคาประกอบด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อทำหน้าที่รับน้ำหนักของวัสดุผนังดังต่อไปนี้

- 5.2.1 อะเส คือส่วนของโครงหลังคาที่วางพาดระหว่างเสาถึงเสา เพื่อยึดและรัดหัวเสา ทำหน้าที่รับแรงจากโครงหลังคาถ่ายลงสู่เสา
- 5.2.2 ช่อ คือส่วนของโครงสร้างที่วางอยู่บนหัวเสาในทิศทางเดียวกันกับจันทัน ทำหน้าที่รับทั้งแรงดึงและยึดหัวเสา อีกทั้งยังช่วยยึดโครงผนัง
- 5.2.3 ดั้ง คือส่วนของโครงสร้างที่อยู่ในแนวสันหลังคา โดยวางอยู่บนช่อในลักษณะตั้งฉากตรงขึ้นไปและมียอกไก่ที่วางพาดตามแนวสันหลังคาเป็นตัวยึด
- 5.2.4 ออกไก่ คือส่วนของโครงสร้างที่วางพาดอยู่บนดั้งบริเวณสันหลังคา ทำหน้าที่รับจันทัน
- 5.2.5 จันทัน คือส่วนของโครงสร้างที่วางเชื่อมต่อจากบนดั้งเอียงลาดลงมาวางบนหัวเสา ทำหน้าที่รองรับแปหรือระแนงที่รองรับวัสดุผนังหลังคา
- 5.2.6 แปหรือในหลังคาปั้นหยาอาจเรียกว่า “ระแนง” คือส่วนโครงสร้างที่วางอยู่บนจันทัน เพื่อรองรับวัสดุผนังหลังคาประเภทต่าง ๆ โดยวางขนานกับแนวออกไก่ เริ่มจากส่วนที่ต่ำสุดไปสู่ส่วนที่สูงสุดของหลังคา
- 5.2.7 เเชิงชาย คือส่วนของโครงสร้างที่ปิดอยู่บริเวณปลายจันทัน เพื่อทำหน้าที่ปกปิดความไม่เรียบร้อยของปลายจันทัน อีกทั้งยังเป็นส่วนที่ใช้ยึดเหล็กรับรางน้ำ
- 5.2.8 ปั้นลม คือส่วนของโครงสร้างที่ปิดไม่ให้เห็นสันกระเบื้องทางด้านหน้าจั่วและปิดหัวแป ใช้กับหลังคาทรงจั่วเท่านั้น
- 5.2.9 ไม้ปิดลอน หรือไม้ชะตามลอนกระเบื้องเป็นไม้ที่มีลักษณะโค้งตามขนาดลอนของวัสดุผนังหลังคา เพื่อปิดช่องว่างระหว่างปลายกระเบื้องกับเชิงชาย
- 5.2.10 ตะเฒ่สัน เป็นส่วนประกอบของหลังคาปั้นหยา อยู่บริเวณครอบมุมหลังคาที่มีความลาดเอียง 2 ด้านมาบรรจบกัน โดยหันหน้าออกจากกัน และมีครอบกระเบื้องและวัสดุผนังทับ
- 5.2.11 ตะเฒ่ราง เป็นส่วนของหลังคาปั้นหยา ที่ความลาดเอียงของหลังคาสองด้านมาชนกันเป็นราง ซึ่งบริเวณส่วนนี้จำเป็นต้องมีรางน้ำ เพื่อระบายน้ำออกจากหลังคา

5.3 หลักเกณฑ์ในการประมาณราคางานหลังคา

“กรมบัญชีกลาง” กระทรวงการคลัง ได้กำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการคำนวณหาปริมาณปริมาณวัสดุงานหลังคาดังต่อไปนี้

- 5.3.1 งานโครงหลังคาไม้ การคำนวณหาปริมาณไม้ที่ใช้ทำโครงหลังคามีหน่วยเป็น...พ³ ได้แก่ ไม้ช่อ ไม้ดั้ง ไม้ค้ำยัน ไม้จันทันเอก ไม้จันทันพราง ไม้ออกไก่ ไม้สะพานรับจันทัน ไม้แปหรือไม้ระแนง ไม้เชิงชายและไม้ปั้นลมขนาดหน้าตัดเป็นนิ้ว ความยาวเป็นเมตร แล้วคิดรวมเป็น.....พ³

- 5.3.2 การคำนวณความยาวของไม้แต่ละอย่างนั้น ต้องเผื่อความยาวไม้ให้พอกับการก่อสร้างจริง โดยความยาวของไม้แปรรูปในท้องตลาด ไม้ขนาดหน้าตัดเล็กจะมีความยาวตั้งแต่ 1.00 เมตร 1.50 เมตร 2.00 เมตร และไม่เกิน 6.00 เมตร เช่น ไม้ขนาด 1-1/2"×3" เป็นต้น ส่วนไม้หน้าตัดใหญ่ เช่น 2"×8" จะมีขนาดความยาวตั้งแต่ 2.00 เมตร ถึง 8.00 เมตร ด้วยเหตุนี้ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางจึงต้องระมัดระวังเรื่องความยาวของไม้ เพราะความยาวของไม้แต่ละขนาดอาจไม่ลงตัวหรือไม่พอดีกับการใช้งานก่อสร้าง ดังนั้นผู้ประมาณราคาจึงต้องเผื่อเพิ่มความยาวของไม้ขึ้นอีก 50 เซนติเมตร โดยพิจารณาตามความเหมาะสมที่เป็นจริง
- 5.3.3 ประเมินการหาอุปกรณ์ยึดโครงหลังคา ได้แก่ แผ่นเหล็กปะกับรอยต่อไม้ นอต สกรูยึดรอยต่อขนาดต่าง ๆ ให้คำนวณหาจำนวนหรือปริมาณจากแบบแปลนหรือแบบขยาย
- 5.3.4 การคำนวณหาเนื้อที่โครงหลังคา ให้คำนวณตามแนวราบกว้างคูณยาว ได้เนื้อที่เป็น.....ม.² เพื่อนำไปคำนวณค่าแรงงานในการประกอบและติดตั้งโครงหลังคา
- 5.3.5 งานโครงหลังคาเหล็กรูปพรรณ ให้คำนวณหาปริมาณเหล็กรูปพรรณที่ใช้ทำ โครงหลังคาโดยแยกตามชนิดของเหล็ก ขนาดหน้าตัด และความหนา โดยเหล็กชนิดเดียวกันกับที่ใช้ในหน้าที่เดียวกัน หรือขนาดเดียวกันที่ใช้เป็นจำนวนมาก ให้หาความยาวโดยรวมแล้วเผื่อเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการใช้งาน 3% สำหรับหลังคาทรงจั่ว ทรงเพิง โครง Truss และ 5% สำหรับทรงปั้นหยาเมื่อได้ความยาวสุทธิแล้ว ให้หารด้วย 6.00 เมตร (ความยาวตามมาตรฐาน เหล็กรูปพรรณทั่วไป) ผลลัพธ์ที่ได้ถ้ามีเศษให้ปัดเศษเป็นจำนวนเต็มท่อน จากนั้นให้คำนวณหาน้ำหนักของเหล็กแต่ละชนิด มีหน่วยจำนวนเป็น.....กิโลกรัม
- 5.3.6 ปริมาณน้ำหนัก.....กิโลกรัม ของเหล็กรูปพรรณตามที่คำนวณได้ให้นำไปคำนวณค่าแรงงานในการประกอบและติดตั้งโครงหลังคาเหล็กรูปพรรณต่อไป
- 5.3.7 งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณที่ใช้สำหรับเป็น โครงสร้างของอาคารหรือส่วนประกอบอื่น ๆ ของอาคาร เช่น เหล็ก H-Beam, I-Beam ฯลฯ ให้คำนวณหาปริมาณเหล็กชนิดและ/หรือขนาดเดียวกัน โดยรวมความยาวของเหล็กชนิด/ขนาดนั้น ๆ ที่เป็นชนิดเดียวกัน ได้ปริมาณความยาวเท่าไรให้ปัดเศษเป็นจำนวนเต็ม หรือครึ่งท่อน (ความยาวเต็มมาตรฐานเหล็กรูปพรรณทั่วไป) จากนั้นให้คำนวณหาน้ำหนักของเหล็กแต่ละชนิด มีหน่วยจำนวนเป็น.....กิโลกรัม
- 5.3.8 งานทาสีน้ำมันกันสนิม ให้คำนวณหาพื้นที่ผิวโดยรอบของเหล็กรูปพรรณ โครงหลังคาแต่ละชนิด แล้วคูณด้วยจำนวนท่อนเต็ม เมื่อรวมพื้นที่ทาสีของเหล็กรูปพรรณทุกชนิด จะได้พื้นที่ทาสีน้ำมันกันสนิมทั้งหมด มีจำนวนหน่วยเป็น.....ตร.ม.

5.3.9 วัสดุผนังหลังคา

- 1) กระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์ชนิดลอนคู่
- 2) กระเบื้องคอนกรีต
- 3) การคำนวณหาปริมาณวัสดุผนังครอบสันชนิดต่าง
- 4) การคำนวณหาปริมาณอุปกรณ์ยึดวัสดุผนังหลังคาและ/หรือยึดครอบมุม
- 5) การคำนวณหาพื้นที่ผนังหลังคา

5.4 ขั้นตอนการประมาณราคางานหลังคา

การประมาณราคางานหลังคามีขั้นตอน ที่ผู้ประมาณราคาต้องทราบดังต่อไปนี้

- 5.4.1 ศึกษาความกว้าง ความยาวของหลังคาจากแบบแปลน โครงหลังคา
- 5.4.2 ศึกษาความสูงของดิ่ง จากรูปตัดของอาคาร
- 5.4.3 หาความลาดเอียงของหลังคา การประมาณราคางานหลังคา
- 5.4.4 คำนวณหาปริมาณวัสดุงานโครงหลังคา ตามรูปแบบรายการก่อสร้างกำหนด
- 5.4.5 คำนวณหาปริมาณวัสดุผนังหลังคาพร้อมอุปกรณ์สำหรับงานหลังคา

5.5 การหาปริมาณวัสดุงานโครงหลังคา

งานโครงหลังคา เป็น โครงสร้างที่รองรับวัสดุผนังหลังคา แบ่งตามวัสดุที่ใช้งานได้ดังนี้

- 5.5.1 โครงหลังคาไม้
- 5.5.2 โครงหลังคาเหล็ก

5.6 การหาปริมาณวัสดุผนังหลังคา

วัสดุผนังหลังคามีหลากหลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะ คุณสมบัติและขนาดที่แตกต่างกัน ผู้ประมาณราคาจำเป็นต้องทราบขนาด และลักษณะของวัสดุผนังหลังคาแต่ละชนิด ซึ่งบริษัทผู้ผลิตจะกำหนดไว้ในคู่มือการใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เพื่อให้เป็นข้อมูลในการประมาณราคา การคำนวณหาปริมาณวัสดุผนังหลังคาประกอบด้วย วัสดุที่นำมาใช้ผนังหลังคา และอุปกรณ์สำหรับใช้ผนังหลังคา เช่น ขอยึดกระเบื้อง ครอบสันกระเบื้อง ครอบข้าง เป็นต้น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 10

เรื่องการประมาณราคางานหลังคา

2. นักเรียนรับฟังคำชี้แจงเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องการประมาณราคางานหลังคาร่วมสนทนาซักถามปัญหาเกี่ยวกับครู รวมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายเนื้อหาและให้ความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การประมาณราคางานหลังคา
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม

5. นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 10 เรื่อง การประมาณราคางานหลังคา หน้า 321-331 ในหนังสือแบบเรียนประมาณราคาโครงสร้าง

6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบปฏิบัติบทเรียนที่ 10 เรื่อง การประมาณราคางานหลังคา

ขั้นสรุปและการประยุกต์

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 10 เรื่อง การประมาณราคางานหลังคาประมาณราคา หน้า 332-334 ในหนังสือแบบเรียนประมาณราคาโครงสร้าง

8. นักเรียนสลับกันตรวจแบบทดสอบหลังเรียนให้คะแนนและลงชื่อผู้ตรวจและครูเฉลยคำตอบ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง (20106 - 2010) ของบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

7.2 เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน

7.3 การอ้างอิงตามบรรณานุกรมของหนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางานโครงสร้าง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

แบบทดสอบท้ายบทเรียนในบทเรียนที่ 10

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

แบบฝึกปฏิบัติงาน/ใบงาน ในบทเรียนที่ 10

9. การวัดผลประเมินผล

9.1 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
- 2) ตรวจประเมินผลแบบการเรียนรู้บทเรียนที่ 10
- 3) สังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 10
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เกณฑ์การประเมินผล

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล เกณฑ์ผ่าน ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 10 เกณฑ์ผ่าน ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

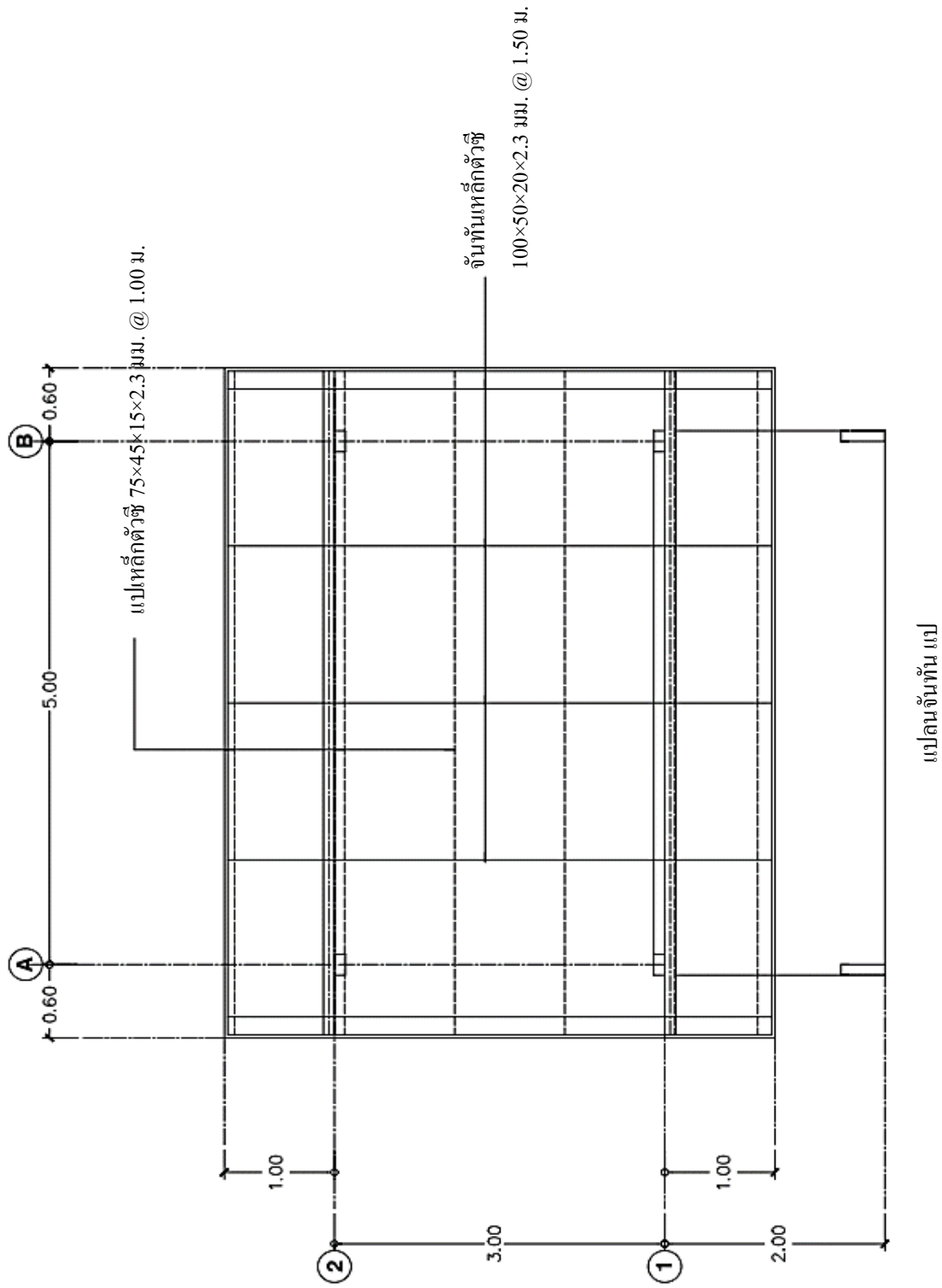
.....

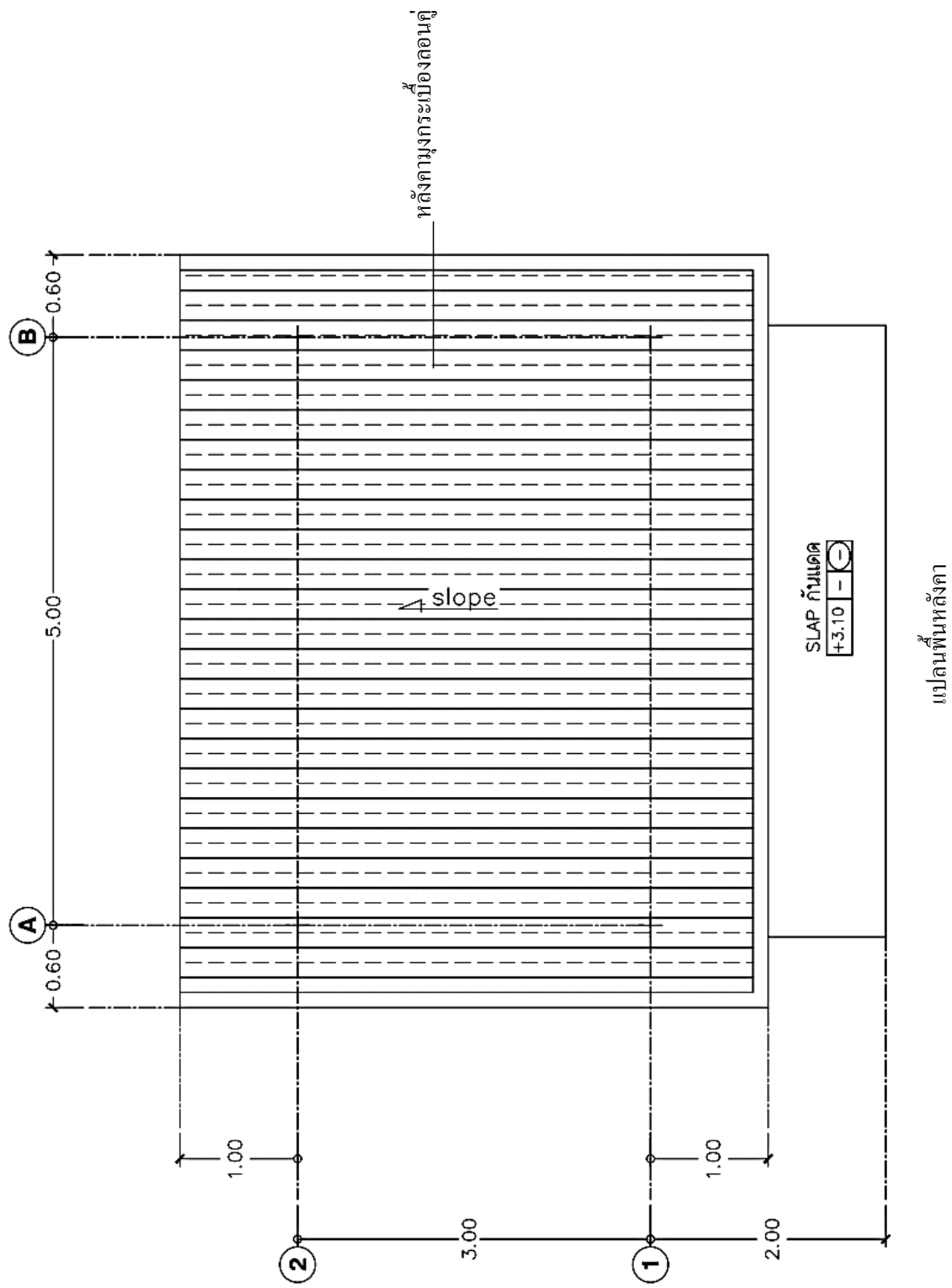
- 2) แนวทางแก้ปัญหาล้างต่อไป

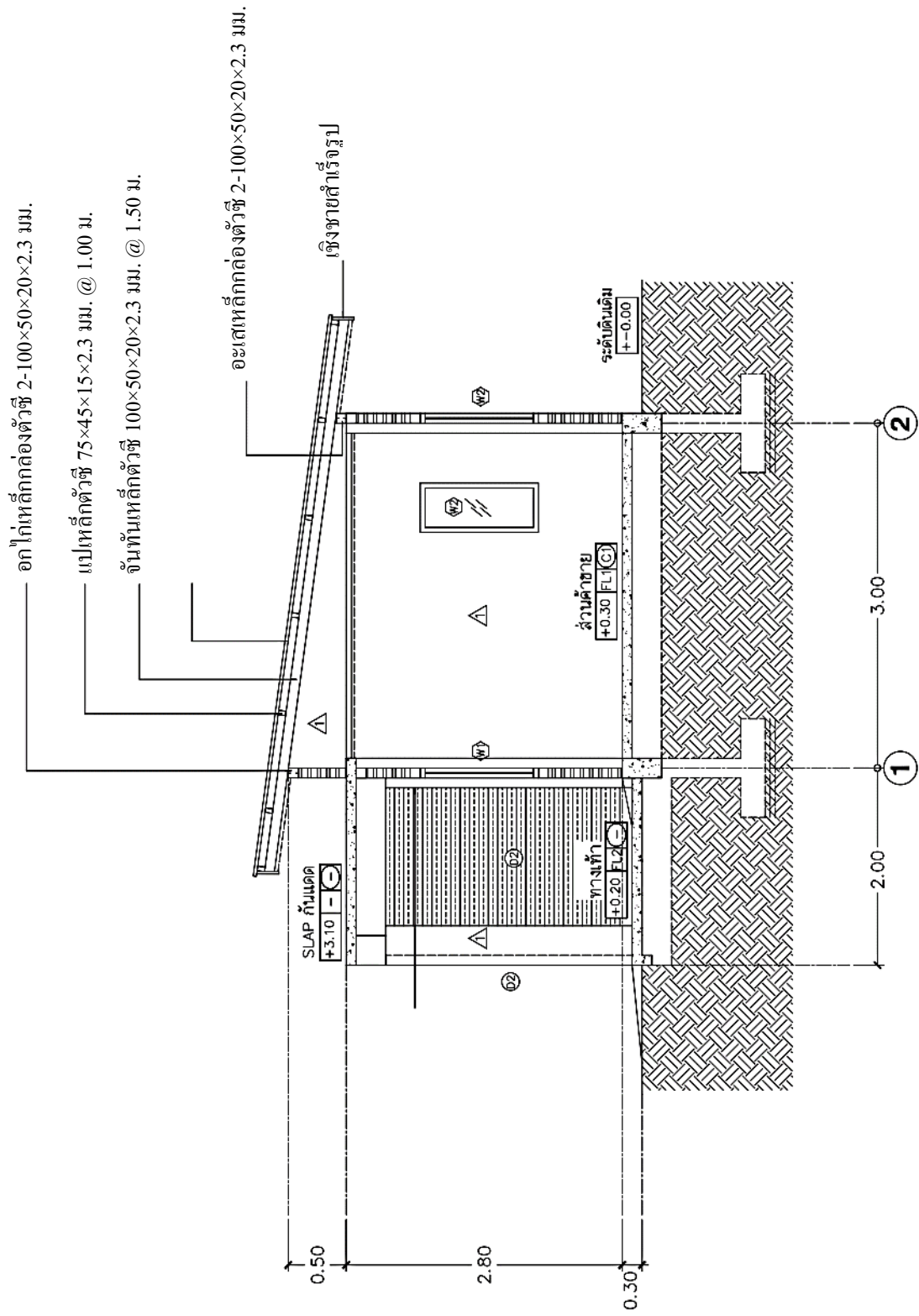
.....

.....

.....

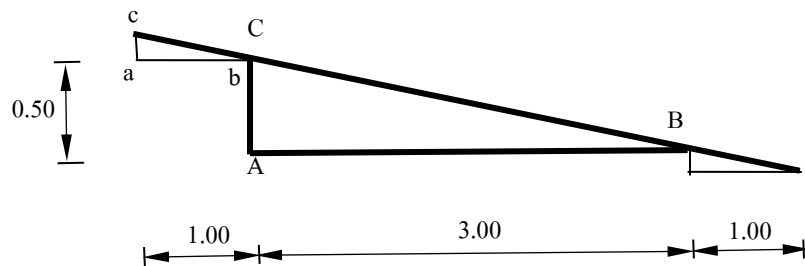






1.1 ความลาดเอียงหลังคา (โดยการคำนวณ)

วิธีทำ



ความลาดเอียงของหลังคาทั้งหมด = ด้าน ac + ด้าน AC

หาด้าน AC จากรูปสามเหลี่ยม ABC

$$\begin{aligned} AC^2 &= AB^2 + BC^2 \\ AC &= \sqrt{3.00^2 + 0.50^2} \\ &= \sqrt{9 + 0.25} \\ &= 3.04 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

หาด้าน ac จากสูตรของสามเหลี่ยมคล้าย

$$\begin{aligned} \frac{AC}{ac} &= \frac{BC}{bc} = \frac{AB}{ab} \\ \frac{AC}{ac} &= \frac{AB}{ab} \\ \text{แทนค่า} \quad \frac{3.04}{ac} &= \frac{3.00}{1.00} \\ ac &= \frac{3.04 \times 1.00}{3.00} \\ &= 1.01 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ความลาดเอียงของหลังคา} &= 3.04 + 1.01 + 1.01 \\ &= 5.06 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

ตอบ

1.2 ปริมาณอะเสเหล็กตัวซี 2 - 100 × 50 × 20 × 2.3 มม. (ท่อน)

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{ช่วงความยาว 6.20 เมตร} &= 2 \text{ ตัว} \\ &= 6.20 \times 2 \\ &= 12.40 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{แบบระบุ 2C ดังนั้น ความยาวอะเสทั้งหมด} &= 12.40 \times 2 \\ &= 24.80 \text{ เมตร/6}\end{aligned}$$

$$\text{พิเศษขึ้น} = 5 \text{ ท่อน} \quad \text{ตอบ}$$

1.3 ปริมาณอกไก่เหล็กตัวซี 2 - $100 \times 50 \times 20 \times 2.3$ มม. (ท่อน)

วิธีทำ

$$\text{จากแบบแปลนความยาวของอกไก่} = 6.20 \text{ เมตร}$$

$$\text{จำนวน} = 1 \text{ ตัว}$$

$$\begin{aligned}\text{ความยาวทั้งหมด} &= 6.20 \times 1 \\ &= 6.20 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{แบบระบุอกไก่เหล็ก 2C ดังนั้นความยาวอกไก่ทั้งหมด} &= 6.20 \times 2 \\ &= 12.40 \text{ เมตร/6}\end{aligned}$$

$$\text{พิเศษลง} = 2 \text{ ท่อน} \quad \text{ตอบ}$$

1.4 ปริมาณจันทันเหล็กตัวซี - $100 \times 50 \times 20 \times 2.3$ มม. (ท่อน)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ความยาวจันทัน 1 ตัว} &= \text{ความลาดเอียงหลังคา} \\ &= 4.05 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนจันทัน} &= \frac{\text{ความยาวหลังคา}}{\text{ระยะห่างของจันทัน}} + 1 \\ &= \frac{6.12}{1.50} + 1 \\ &= 5 \text{ ตัว}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ความยาวจันทันทั้งหมด} &= \text{ความยาวจันทัน 1 ตัว} \times \text{จำนวนจันทันทั้งหมด} \\ &= 4.05 \times 5 \\ &= 20.25 \text{ เมตร/6}\end{aligned}$$

$$\text{พิเศษขึ้น} = 4 \text{ ท่อน} \quad \text{ตอบ}$$

1.5 ปริมาณแปเหล็กตัวซี - $75 \times 45 \times 15 \times 2.3$ มม. (ท่อน)

วิธีทำ

$$\text{ความยาวแป 1 ตัว} = 6.12 \text{ เมตร}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนแป} &= \frac{\text{ความลาดเอียงหลังคา}}{\text{ระยะห่างของแป}} + 1 \\ &= \frac{5.06}{1.00} + 1 \\ &= 6 \text{ ตัว}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวแปทั้งหมด} &= \text{ความยาวแป 1 ตัว} \times \text{จำนวนแป} \\
 &= 6.12 \times 6 \\
 &= 36.72 \text{ เมตร/6}
 \end{aligned}$$

$$\text{ปิดเศษขึ้น} = 7 \text{ ท่อน}$$

ตอบ

1.6 ปริมาณเชิงชาย ปิดเชิงชายไม้สำเร็จรูป (เมตร)

วิธีทำ

เชิงชาย ไม้ปิดเชิงชายสำเร็จรูป (ความยาว 3 เมตร/แผ่น)

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวเชิงชาย} &= \text{ความยาวของชายคาทั้งหมด} \\
 &= 6.20 + 6.20 \\
 &= 12.40 \text{ เมตร/3} \\
 &= 4.13 \text{ แผ่น}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.7 น้ำหนักเหล็กรูปพรรณทั้งหมด (กิโลกรัม)

วิธีทำ

เหล็ก C-100×50×20×2.3 มม.

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักต่อท่อน} &= 4.06 \times 6 \\
 &= 24.36 \text{ กิโลกรัม} \\
 \text{จำนวนเหล็กทั้งหมด} &= 5 + 2 + 4 \\
 &= 11 \text{ ท่อน} \\
 \text{น้ำหนักทั้งหมด} &= 11 \times 24.36 \\
 &= 267.96 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

เหล็ก C-75×45×15×2.3 มม.

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักต่อท่อน} &= 3.25 \times 6 \\
 &= 19.50 \text{ กิโลกรัม} \\
 \text{จำนวนเหล็กทั้งหมด} &= 7 \text{ ท่อน} \\
 \text{น้ำหนักทั้งหมด} &= 7 \times 19.50 \\
 &= 136.50 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{รวมน้ำหนักเหล็กรูปพรรณทั้งหมด} &= 267.96 + 136.50 \\
 &= 404.46 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.8 ปริมาณงานทาสีน้ำมันและสีกันสนิมทั้งหมด (ตร.ม.)

วิธีทำ

$$\text{ปริมาณงานทาสีเหล็กทั้งหมด} = \text{พื้นที่ผิวเหล็กต่อท่อน} \times \text{จำนวนท่อน}$$

$$\text{เหล็ก C-100} \times 50 \times 20 \times 2.3 \text{ มม. จำนวน} = 11 \text{ ท่อน}$$

$$\text{พื้นที่ผิวเหล็กต่อท่อน} = [100 + 50 + 2(20)]/1000 \times 6$$

$$= (190/1000) \times 6$$

$$= 1.14 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พื้นที่ทาสีเหล็ก} = 1.14 \times 11$$

$$= 12.54 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{เหล็ก C - 75} \times 45 \times 15 \times 2.3 \text{ มม. จำนวน} = 7 \text{ ท่อน}$$

$$\text{พื้นที่ผิวเหล็กต่อท่อน} = [75 + 45 + 2(15)]/1000 \times 6$$

$$= (150/1000) \times 6$$

$$= 0.90 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พื้นที่ทาสีเหล็ก} = 0.90 \times 7$$

$$= 6.30 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวมพื้นที่ทาสีน้ำมันและสีกันสนิมทั้งหมด (2 ด้าน)} = (12.54 + 6.30) \times 2$$

$$= 37.68 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

2. จากแบบก่อสร้างตามโจทย์ข้อ 1 จงคำนวณหาปริมาณวัสดุผนังหลังคาทรงจั่วทั้งหมด

2.1 พื้นที่หลังคาทั้งหมด

วิธีทำ

$$\text{พื้นที่หลังคา} = \text{ความลาดเอียง} \times \text{ความยาว}$$

$$= 5.06 \times (5.00 + 0.60 + 0.60)$$

$$= 31.37 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

2.2 ปริมาณกระเบื้องลอนคู่ทั้งหมด (แผ่น 3 เปอร์เซ็นต์)

วิธีทำ

$$\text{ปริมาณกระเบื้องทั้งหมด} = \text{พื้นที่ทั้งหมด} \times 2.22$$

$$= 31.37 \times 2.22$$

$$= 70 \text{ แผ่น}$$

$$\text{แผ่น 3 เปอร์เซ็นต์} = 70 \times 1.03$$

$$= 72 \text{ แผ่น}$$

ตอบ

2.3 คกรอบชนผนัง (เพื่อ 3 เปอร์เซ็นต์)

วิธีทำ

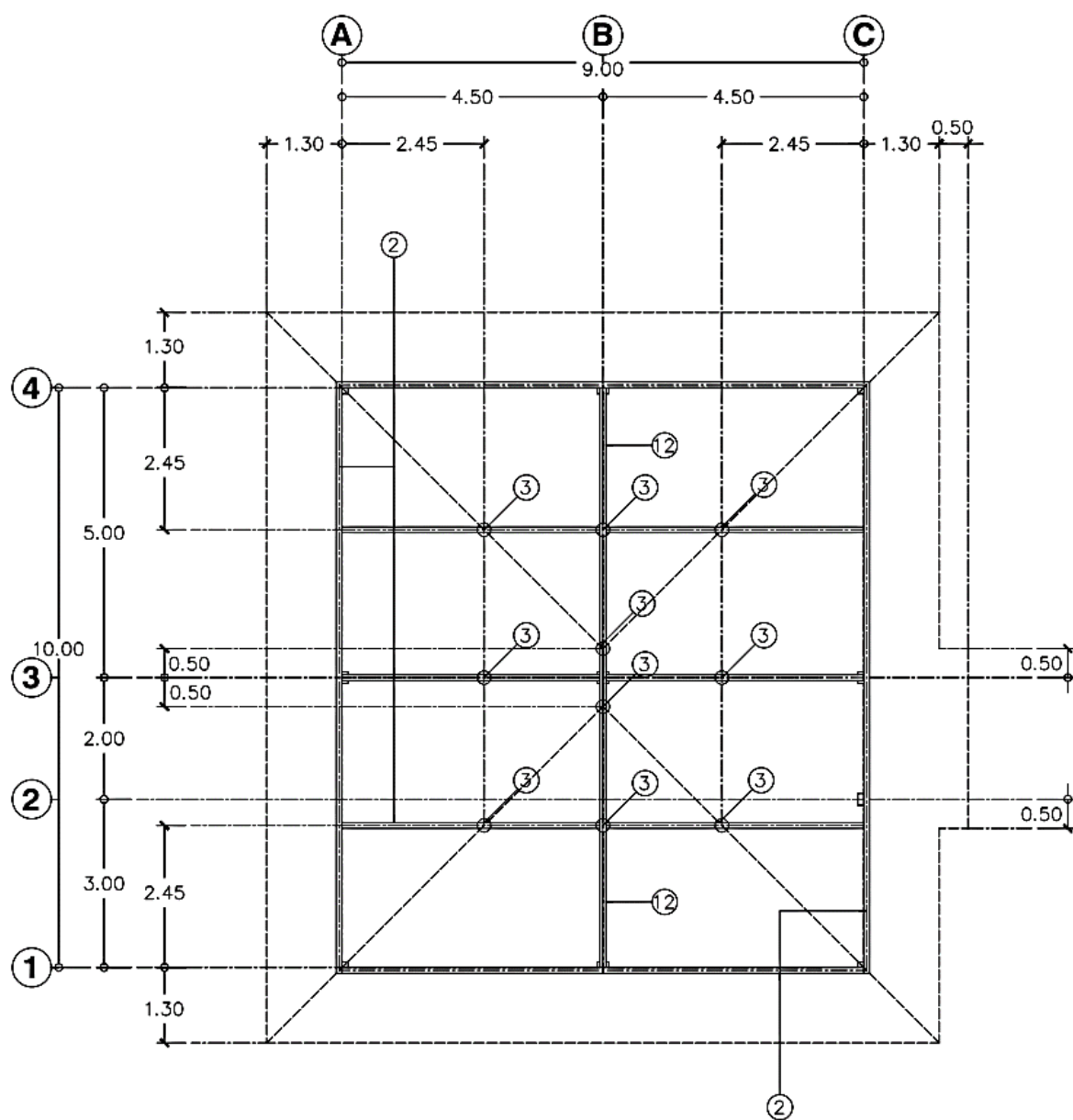
$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณคกรอบชนผนังทั้งหมด} &= \text{ความยาวของอกไก่} \times \text{จำนวนคกรอบต่อ 1 เมตร} \\
 &= 6.20 \times 2.22 \\
 &= 14 \text{ แผ่น} \\
 \text{เพื่อ 3 เปอร์เซ็นต์} &= 14 \times 1.03 \\
 &= 15 \text{ แผ่น} \qquad \qquad \qquad \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

2.4 ปริมาณขอยึดกระเบื้องทั้งหมด

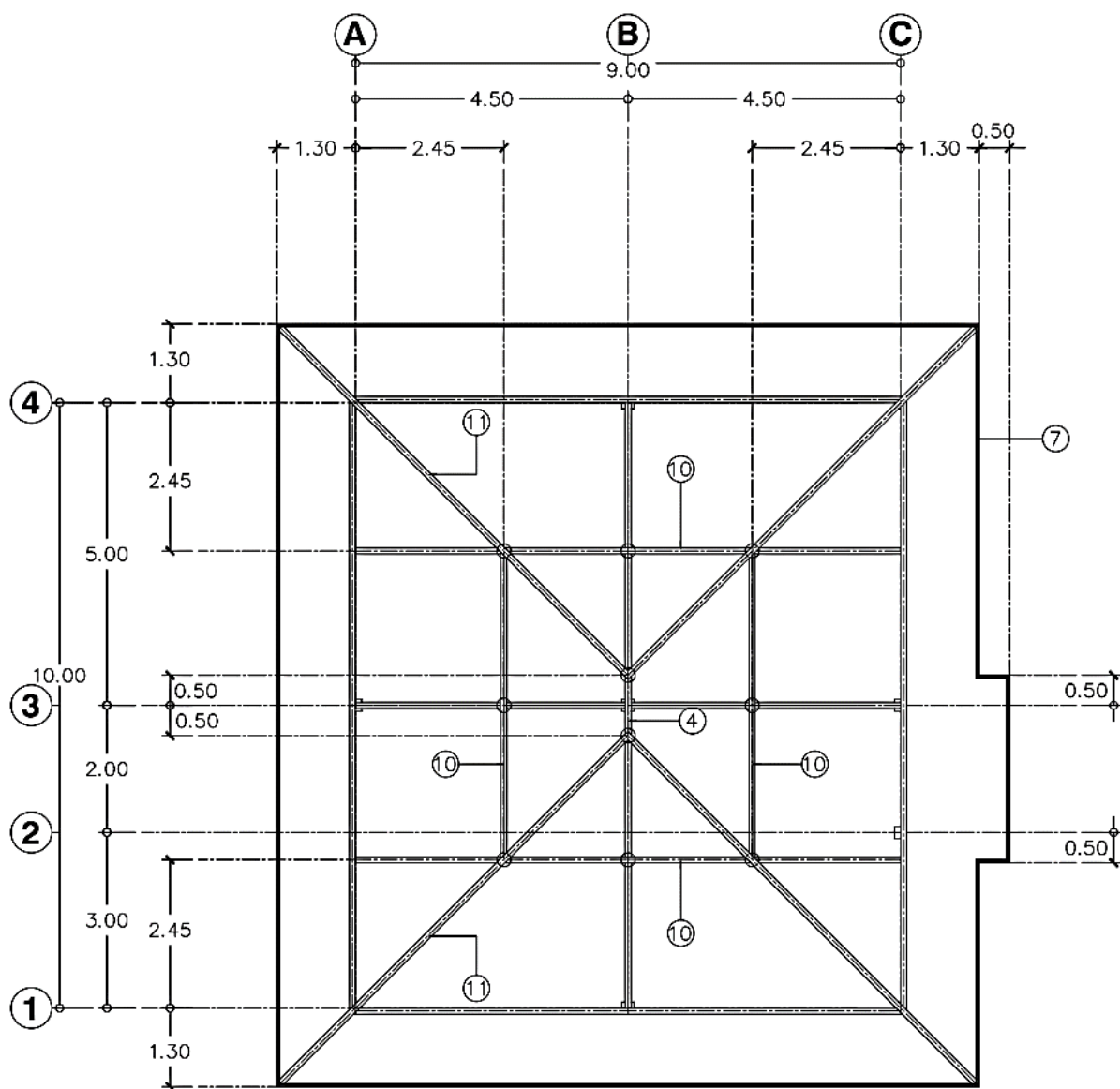
วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{จำนวนขอยึดกระเบื้อง} &= \text{จำนวนกระเบื้องทั้งหมด (ก่อนเพื่อเปอร์เซ็นต์)} \times 2 \\
 &= 70 \times 2 \\
 &= 140 \text{ ตัว} \qquad \qquad \qquad \text{ตอบ}
 \end{aligned}$$

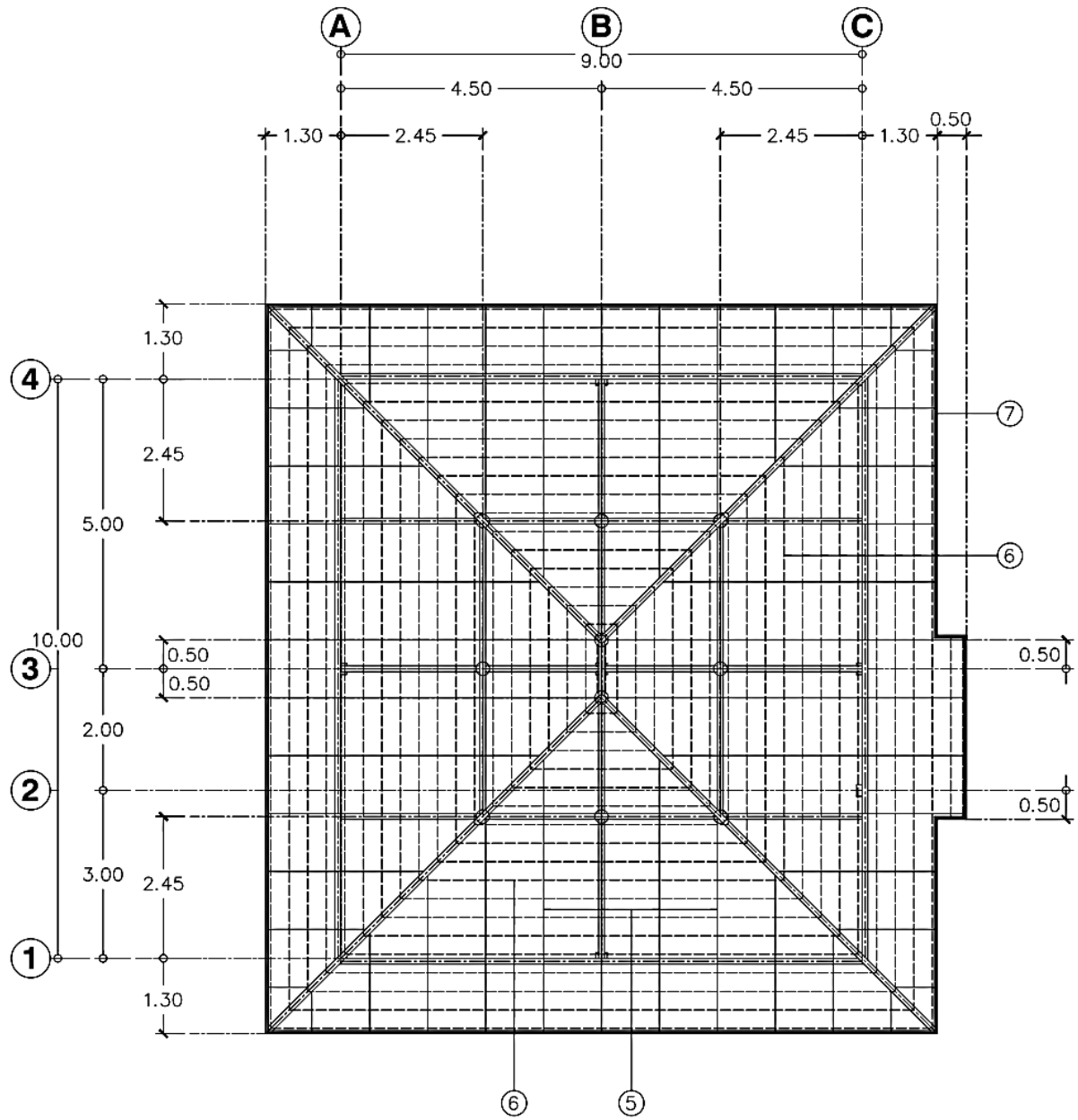
3. จากแบบก่อสร้างต่อไปนี้จึงคำนวณหาปริมาณวัสดุงานโครงสร้างคาทรงปั้นหยาทั้งหมด



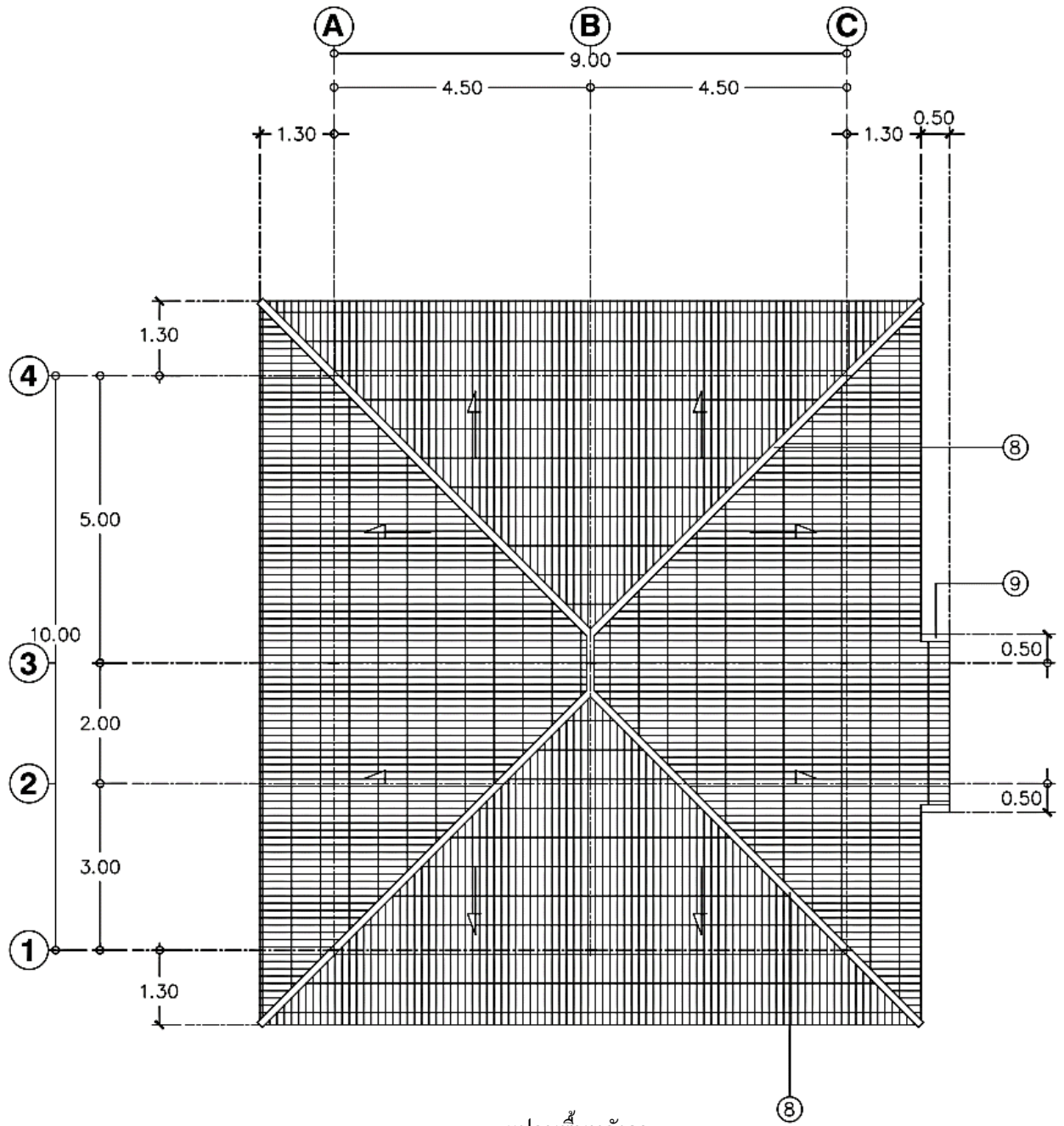
แปลนอะเสดิ่ง

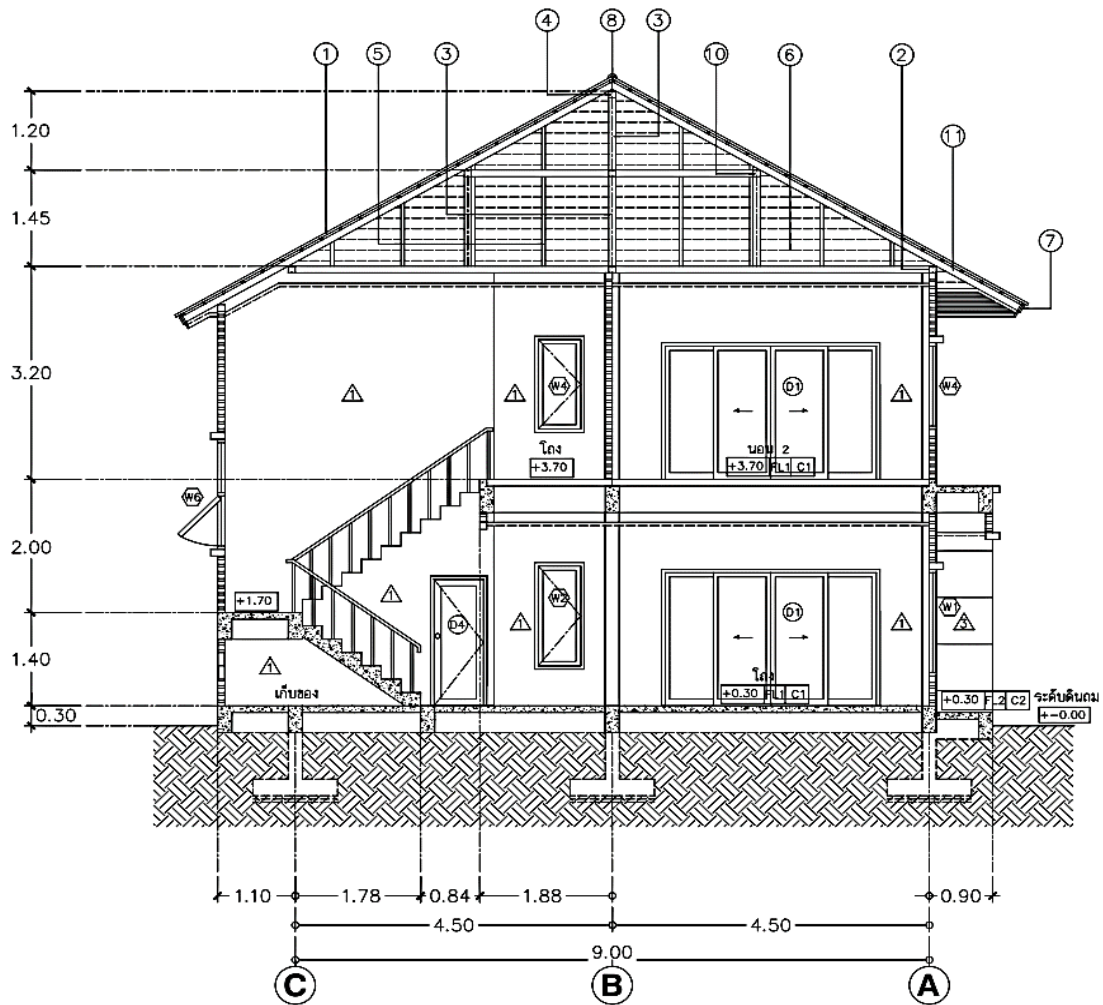


แปลนออกใต้ สะพานรับจันทัน



แปลนจันทัน แป





รูปตัดอาคาร A-A

สัญลักษณ์

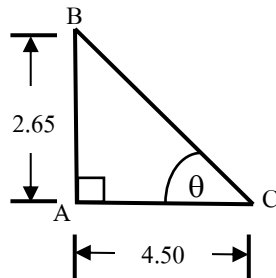
- ① - หลังคากระเบื้อง ซีแพคโมเนียร์
- ② - อะเสเหล็ก 2C-125x50x20x3.2 มม
- ③ - คั้งเหล็ก 2C-100x50x20x3.2 มม
- ④ - ออกไก่เหล็ก 2C-100x50x20x3.2 มม
- ⑤ - จันทันเหล็ก C-100x50x20x2.3 มม @ 1.00 ม
- ⑥ - ระแนงหลังคาสำเร็จรูป @ 0.27-0.29 ม
- ⑦ - เเชิงชาย ปิดเชิงชายสำเร็จรูป
- ⑧ - ครอบสันหลังคา ซีแพคโมเนียร์
- ⑨ - ครอบชายคาหลังคา ซีแพคโมเนียร์
- ⑩ - สะพานรับจันทันเหล็ก 2C-100x50x20x3.2 มม
- ⑪ - ตะแฉ่งเหล็ก 2C-100x50x20x3.2 มม
- ⑫ - อะเสรับคั้ง เหล็กทรงน้ำคู้ 2-125x65 มม (13.4 กก./ม)

3.1 หาองศาของหลังคา

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ความสูงของดิ่ง (จากรูปตัด)} &= 1.25 + 1.40 \\ &= 2.65 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\text{ความกว้างของช่วงเสา ช่วงที่เป็นพื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = 4.50 \text{ เมตร}$$



จากทฤษฎีตรีโกณมิติ

$$\tan \theta = \frac{\text{ด้านตรงข้ามมุม}}{\text{ด้านประชิดมุม}}$$

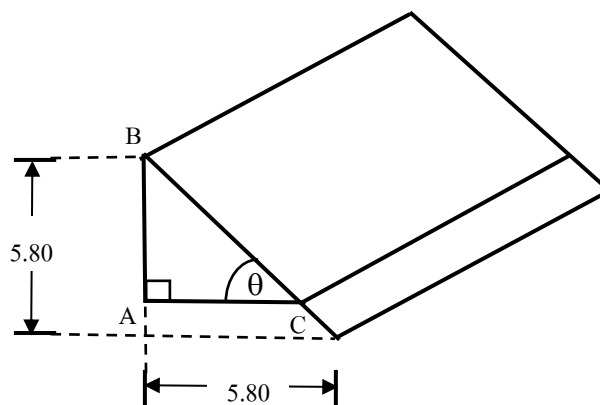
$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{2.65}{4.50} \right)$$

$$= 30.49 \text{ องศา}$$

ตอบ

3.2 หาความลาดเอียงของหลังคา

วิธีทำ



$$BC = \frac{5.80}{\cos 30.49^\circ}$$

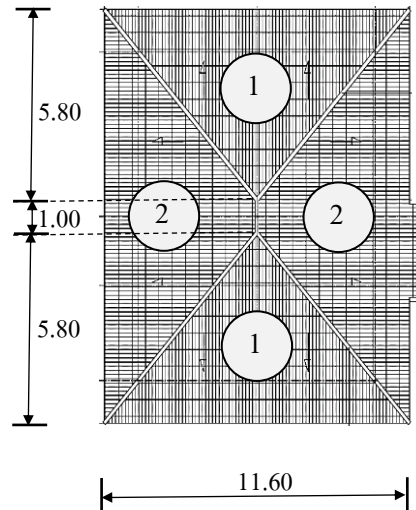
$$= 6.73 \text{ เมตร}$$

ตอบ

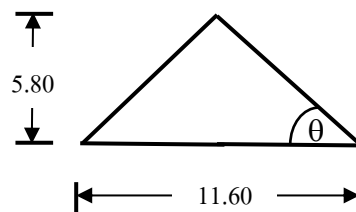
3.3 หาพื้นที่ของหลังคาตามแนวลาดเอียงทั้งหมด

วิธีทำ

แบ่งพื้นที่จากแบบแปลนพื้นหลังคา



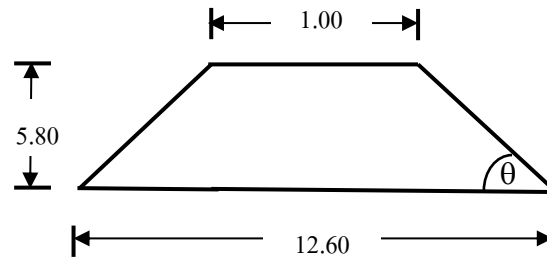
พื้นที่หมายเลข 1 จำนวน 2 พื้นที่



$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่} &= \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง} \left(\frac{\text{ความสูง}}{\text{มุมลาดเอียง}} \right) \\
 &= 0.50 \times 11.60 \times \left(\frac{5.80}{\cos 30.49^\circ} \right) \\
 &= 39.04 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จำนวน 2 พื้นที่} &= 39.04 \times 2 \\
 &= 78.07 \text{ ตร.ม.}
 \end{aligned}$$

พื้นที่หมายเลข 2 จำนวน 2 พื้นที่



$$\text{พื้นที่} = \frac{1}{2} \times \text{ผลบวกของด้านคู่ขนาน} \times \text{สูง} \left(\frac{\text{ความสูง}}{\text{มุมลาดเอียง}} \right)$$

$$= 0.50 \times (1.00 + 12.60) \times \left(\frac{5.80}{\cos 30.49^\circ} \right)$$

$$= 45.80 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{จำนวน 2 พื้นที่} = 45.80 \times 2$$

$$= 91.60 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวมพื้นที่หลังคาทั้งหมด} = \text{พื้นที่ 1} + \text{พื้นที่ 2}$$

$$= 78.07 + 91.60$$

$$= 169.67 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

3.4 หาปริมาณอะเสเหล็ก 2C - 125 × 50 × 20 × 3.2 มม. (เมตร)

วิธีทำ

$$\text{อะเสแนวนอน} = 9 \times 2$$

$$= 18 \text{ เมตร}$$

$$\text{อะเสแนวตั้ง} = 10 \times 2$$

$$= 20 \text{ เมตร}$$

$$\text{รวมความยาวอะเสทั้งหมด} = \text{อะเสแนวนอน} + \text{อะเสแนวตั้ง}$$

$$= 18 + 20$$

$$= 38 \text{ เมตร}$$

$$\text{แบบระบุ 2C ดังนั้น ความยาวอะเสทั้งหมด} = 38 \times 2$$

$$= 76 \text{ เมตร}$$

ตอบ

3.5 หาปริมาณเหล็กดั่ง 2C - $100 \times 50 \times 20 \times 3.20$ มม. (เมตร)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความสูงของดั่ง (จากรูปตัด) 2.65 เมตร} &= 4 \text{ ต้น} \\
 &= 2.65 \times 4 \\
 &= 10.60 \text{ เมตร} \\
 \text{ความสูงของดั่ง (จากรูปตัด) 1.45 เมตร} &= 6 \text{ ต้น} \\
 &= 1.45 \times 6 \\
 &= 8.70 \text{ เมตร} \\
 \text{รวมความยาวดั่ง} &= 10.60 + 8.70 \\
 &= 19.30 \text{ เมตร} \\
 \text{แบบระบุดั่งเหล็ก 2C ดังนั้นความยาวดั่งทั้งหมด} &= 19.30 \times 2 \\
 &= 38.60 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ

3.6 หาปริมาณอกไก่เหล็ก 2C - $100 \times 50 \times 20 \times 3.2$ มม. (ท่อน)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวของอกไก่ 1.00 เมตร} &= 1 \text{ ตัว} \\
 &= (1.00 \times 1) \\
 &= 1.00 \text{ เมตร} \\
 \text{แบบระบุอกไก่เหล็ก 2C ดังนั้นความยาวอกไก่ทั้งหมด} &= 1.00 \times 2 \\
 &= 2 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ

3.7 หาปริมาณจันทันเหล็ก C - $100 \times 50 \times 20 \times 2.3$ มม. @ 1.00 ม. (เมตร)

วิธีทำ

- พื้นที่สามเหลี่ยม

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวของจันทัน} &= \left(\frac{5.80}{\cos 30.49^\circ} \right) \\
 &= 6.73 \text{ เมตร} \\
 \text{จำนวนจันทัน} &= \left(\frac{5.50}{1.00} \right) \\
 \text{ปัดเศษขึ้น} &= 6 \text{ ตัว} \\
 \text{รวมความยาวเหล็กจันทัน} &= (\text{ความยาวจันทัน} \times \text{จำนวนจันทัน}) \\
 &= (6.73 \times 6) \\
 &= 40.38 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวน 2 พื้นที่} &= 40.38 \times 2 \\ &= 80.76 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

- พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู

$$\begin{aligned}\text{ความยาวของจันทัน} &= \left(\frac{5.80}{\cos 30.49^\circ} \right) \\ &= 6.73 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\text{จำนวนจันทัน} = \left(\frac{1.00 + 5.80}{1.00} \right)$$

$$\text{พิเศษขึ้น} = 7 \text{ ตัว}$$

$$\begin{aligned}\text{รวมความยาวหลักจันทัน} &= (\text{ความยาวจันทัน} \times \text{จำนวนจันทัน}) \\ &= (6.73 \times 7) \\ &= 47.11 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวน 2 พื้นที่} &= 47.11 \times 2 \\ &= 94.22 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{รวมความยาวหลักจันทันทั้งหมด} &= 80.76 + 94.22 \\ &= 174.98 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

ตอบ

3.8 หาปริมาณระแนงหลังคาสำเร็จรูป @ 0.27 - 0.29 ม. (เมตร)

วิธีทำ

พื้นที่สามเหลี่ยม จำนวน 2 พื้นที่

$$\begin{aligned}\text{ความยาวเฉลี่ยของระแนงหลังคาสำเร็จรูป} &= \frac{11.60}{2} \\ &= 5.80 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวนระแนงหลังคาสำเร็จรูป} &= \left(\frac{\text{ความยาวจันทัน}}{\text{ระยะห่างของระแนง}} \right) \\ &= \left(\frac{6.74}{0.28} + 1 \right)\end{aligned}$$

$$\text{พิเศษขึ้น} = 26 \text{ ตัว}$$

$$\begin{aligned}\text{ความยาวระแนงหลังคาสำเร็จรูป} &= (\text{ความยาวต่อตัว} \times \text{จำนวน}) \\ &= 5.80 \times 26 \\ &= 150.80 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จำนวน 2 พื้นที่} &= 150.80 \times 2 \\ &= 301.60 \text{ เมตร}\end{aligned}$$

ตอบ

พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู จำนวน 2 พื้นที่

$$\text{ความยาวเฉลี่ยของระแนงหลังคาสำเร็จรูป} = 6.80 \text{ เมตร}$$

$$\begin{aligned} \text{จำนวนระแนงหลังคาสำเร็จรูป} &= \left(\frac{\text{ความยาวจันทัน}}{\text{ระยะห่างของระแนง}} \right) \\ &= \left(\frac{6.74}{0.28} + 1 \right) \\ &= 26 \text{ ตัว} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ความยาวระแนงหลังคาสำเร็จรูป} &= (\text{ความยาวต่อตัว} \times \text{จำนวน}) \\ &= 6.80 \times 26 \\ &= 176.80 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จำนวน 2 พื้นที่} &= 176.80 \times 2 \\ &= 353.60 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รวมความยาวระแนงหลังคาสำเร็จรูปทั้งหมด} &= 301.60 + 353.60 \\ &= 655.20 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

ตอบ

3.9 หาปริมาณสะพานรับจันทันเหล็ก 2C - 100 × 50 × 20 × 3.2 มม. (เมตร)

วิธีทำ

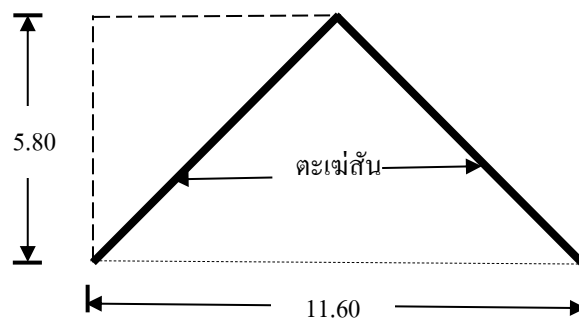
$$\begin{aligned} &= (2.55 \times 2) + (2.05 \times 2) \\ &= 9.20 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แบบระบุสะพานรับจันทันเหล็ก 2C} &= 9.20 \times 2 \\ &= 18.40 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

ตอบ

3.10 หาปริมาณตะเฒ่สันเหล็ก 2C - 100 × 50 × 20 × 3.2 มม. (เมตร)

วิธีทำ



$$\begin{aligned} \text{ความยาวตะเฒ่สัน} &= \left(\frac{\sqrt{5.80^2 + 5.80^2}}{\cos 30.49^\circ} \right) \\ &= 9.52 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จำนวน} &= 4 \text{ ตัว} \\
 &= 9.52 \times 4 \\
 &= 38.08 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{แบบระบุตะเฒ่สันเหล็ก 2C} &= 38.08 \times 2 \\
 &= 76.16 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ

3.11 หาปริมาณอะเสรับตั้ง เหล็กรงน้ำคู้ 2 - 125 × 65 มม (น้ำหนัค 13.4 กก./ม.)

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{ความยาวอะเสรับตั้งทั้งหมด} &= (9 \times 3) + (10 \times 1) \\
 &= 37 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เหล็กรงน้ำคู้} &= 37 \times 2 \\
 &= 74 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ

3.12 หาน้ำหนักเหล็กรูปพรรณทั้งหมด (กิโลกรัม)

วิธีทำ

เหล็ก C-100×50×20×3.2 มม. (เผื่อ 5 เปอร่เซ็นต์)

$$\begin{aligned}
 &= (76 + 38.60 + 2 + 18.40 + 76.16) \times 1.05 \\
 &= 221.72 \text{ เมตร/6} \\
 &= 37 \text{ ท่อน}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักต่อท่อน} &= 5.50 \times 6 \\
 &= 33 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} &= 37 \times 33 \\
 &= 1,221 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

เหล็ก C - 100 × 50 × 20 × 2.3 มม. (เผื่อ 5 เปอร่เซ็นต์)

$$\begin{aligned}
 &= (80.76 + 174.98) \times 1.05 \\
 &= 268.53 \text{ เมตร/6} \\
 &= 45 \text{ ท่อน}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักต่อท่อน} &= 4.06 \times 6 \\
 &= 24.36 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} &= 45 \times 24.36 \\
 &= 1,096.20 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

ตอบ

เหล็กทรงน้ำคู่ 2 - 125×65 มม. (น้ำหนัก 13.40 กก./ม.)

$$= 74 \times 1.05$$

$$= 77.70 \text{ เมตร/6}$$

$$= 13 \text{ ท่อน}$$

$$\text{น้ำหนักต่อท่อน} = 13.40 \times 6$$

$$= 80.40 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\text{น้ำหนักเหล็กทั้งหมด} = 13 \times 80.40$$

$$= 1,045.20 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

$$\text{รวมน้ำหนักเหล็กรูปพรรณทั้งหมด} = 1,221 + 1,096.20 + 1,045.20$$

$$= 3,362.40 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ

3.13 หาปริมาณงานทาสีน้ำมันและสีกันสนิมทั้งหมด (ตร.ม.)

วิธีทำ

เหล็ก C - $100 \times 50 \times 20 \times 3.2$ มม. + เหล็ก C - $100 \times 50 \times 20 \times 2.3$ มม. (82 ท่อน)

$$\text{พื้นที่ผิวเหล็กต่อท่อน} = \{[(100 + (2 \times 50) + (2 \times 20) / 1000]\} \times 6$$

$$= 0.24 \times 6$$

$$= 1.14 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พื้นที่ทาสีเหล็ก (2 ด้าน)} = 1.14 \times 82 \times 2$$

$$= 186.96 \text{ ตร.ม.}$$

เหล็กทรงน้ำคู่ 2 - 125×65 มม.

$$\text{พื้นที่ผิวเหล็กต่อท่อน} = [125 + 65] / 1000 \times 6$$

$$= 0.19 \times 6$$

$$= 1.14 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{พื้นที่ทาสีเหล็ก (2 ด้าน)} = 1.14 \times 13 \times 2$$

$$= 29.64 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{รวมพื้นที่ทาสีน้ำมันและสีกันสนิมทั้งหมด} = 186.96 + 29.64$$

$$= 216.60 \text{ ตร.ม.}$$

ตอบ

3.14 หาปริมาณเชิงชาย + ปิดเชิงชายสำเร็จรูป (เมตร)

วิธีทำ

$$= (10 + 1.30 + 1.30) \times 2 + (9 + 1.30 + 1.30) \times 2$$

$$= (12.60 \times 2) + (11.60 \times 2)$$

$$= 48.40 \text{ เมตร}$$

ตอบ

3.15 หาปริมาณกระเบื้องซีแพคโมเนียร์ทั้งหมด

วิธีทำ

$$\text{พื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้กระเบื้อง} = 11 \text{ แผ่น}$$

$$\text{พื้นที่ทั้งหมด} = 169.82 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{ปริมาณกระเบื้องซีแพคโมเนียร์ทั้งหมด} = 169.82 \times 11$$

$$= 1,869 \text{ แผ่น}$$

$$\text{เผื่อ 5 เปอร์เซ็นต์} = 1,869 \times 1.05$$

$$\text{ตัดเศษขึ้น} = 1,963 \text{ แผ่น}$$

ตอบ

3.16 หาปริมาณกรอบสันหลังคาทั้งหมด

วิธีทำ

$$\text{จำนวนกรอบสัน} = \text{ความยาวสันหลังคา} \times \text{จำนวนกรอบสันต่อ 1 เมตร}$$

$$= 1.00 \times 3.30 \text{ (ใช้ 3.30 แผ่น/เมตร)}$$

$$= 3.30 \text{ แผ่น}$$

$$\text{เผื่อ 3 เปอร์เซ็นต์} = 3.30 \times 1.03$$

$$\text{ตัดเศษขึ้น} = 4 \text{ แผ่น}$$

ตอบ

3.17 หาปริมาณกรอบตะเฒ่สันทั้งหมด

วิธีทำ

$$\text{จำนวนกรอบตะเฒ่สัน} = \text{ความยาวตะเฒ่สัน} \times \text{จำนวนกรอบตะเฒ่สันต่อ 1 เมตร}$$

$$= 38.12 \times 3.30 \text{ (ใช้ 3.30 แผ่น/เมตร)}$$

$$= 126 \text{ แผ่น}$$

$$\text{เผื่อ 3 เปอร์เซ็นต์} = 126 \times 1.03$$

$$\text{ตัดเศษขึ้น} = 130 \text{ แผ่น}$$

ตอบ

3.18 หาปริมาณกรอบชายคาทั้งหมด

วิธีทำ

$$\text{จำนวนกรอบตะเฒ่สัน} = \text{ความยาวตะเฒ่สัน} \times \text{จำนวนกรอบตะเฒ่สันต่อ 1 เมตร}$$

$$= (0.50 + 0.50) \times 3.30 \text{ (ใช้ 3.30 แผ่น/เมตร)}$$

$$= 3.30 \text{ แผ่น}$$

$$\text{เผื่อ 3 เปอร์เซ็นต์} = 3.30 \times 1.03$$

$$\text{ตัดเศษขึ้น} = 4 \text{ แผ่น}$$

ตอบ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 10

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- รูปแบบของหลังคาต่อไปนี้เป็นชนิดใดที่สิ้นเปลืองวัสดุในการก่อสร้างมากที่สุด
 ก. จั่ว ข. ปันหย้า
 ค. ปีกผีเสื้อ ง. เพิงหมาแหงน
- ส่วนประกอบใดของโครงหลังคาที่วางพาดอยู่บนดั่งและรองรับจันทัน
 ก. ออกไก่ ข. อะเส
 ค. เเชิงชาย ง. ปันลม
- หน้าที่ของส่วนประกอบหลังคาที่เรียกว่า “จันทัน” คือข้อใด
 ก. รองรับดั่ง ข. รองรับแป
 ค. รองรับออกไก่ ง. รับน้ำหนักหลังคาทั้งหมด
- หลักเกณฑ์ในการคำนวณราคากลางงานโครงหลังคาไม้ของกรมบัญชีกลางกำหนดให้คิดหน่วยของไม้เป็นหน่วยใด
 ก. ท่อน ข. เมตร
 ค. ลบ.ม. ง. ลบ.ฟ.
- กรมบัญชีกลางกำหนดหลักเกณฑ์ให้เพื่อปริมาณเหล็กในกรณีหลังคาทรงปันหย้าที่เปอร์เซ็นต์
 ก. 3 ข. 5
 ค. 7 ง. 9
- ความยาวของเหล็กรูปพรรณโดยทั่วไปมีความยาวต่อท่อนกี่เมตร
 ก. 6 ข. 10
 ค. 12 ง. 159
- ขั้นตอนในการประมาณราคางานโครงหลังคาจะหาความสูงของดั่งจากแบบก่อสร้างส่วนใด
 ก. แปลนพื้นหลังคา ข. แปลนโครงหลังคา
 ค. รูปด้าน ง. รูปตัด

แผนการจัดการเรียนรู้		บทเรียนที่ 11
รหัสวิชา 20106-2010	ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 17
ชื่อบทเรียนการเรียนรู้ การสรุปรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัย		ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การสรุปรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัย		ปฏิบัติ 3 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

-

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการลงบัญชีรายการประมาณราคางานโครงสร้าง

3.2 ทำบัญชีรายการวัสดุก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างงานโครงสร้าง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกส่วนประกอบของบัญชีแสดงรายการประมาณราคาก่อสร้างได้

4.2 อธิบายขั้นตอนการจัดทำบัญชีแสดงรายการประมาณราคาก่อสร้างได้

4.3 บอกรูปแบบของบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างได้

4.4 อธิบายวิธีการลงบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างได้

4.5 เลือกใช้แบบฟอร์มลงบัญชีรายการประมาณราคา ก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างของส่วนราชการได้

4.6 คำนวณหาค่า Factor F ได้

4.7 บรรยายความสำคัญ ประโยชน์ของการลงบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างได้

4.8 ประยุกต์ใช้กระบวนการลงบัญชีรายการประมาณราคา ก่อสร้างได้

5. สาระการเรียนรู้

5.1 ส่วนประกอบของบัญชีแสดงรายการประมาณราคาก่อสร้าง

การจัดทำบัญชีแสดงรายการประมาณราคาก่อสร้าง มีส่วนประกอบดังนี้

5.1.1 ค่าวัสดุ หมายถึงปริมาณวัสดุที่ได้จากการคำนวณตามแบบรายการก่อสร้างเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว นำมาคูณกับราคาต่อบทเรียนที่ได้จากการหาข้อมูลราคาวัสดุจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งผู้ประมาณราคาต้องมีการติดตามข่าวสารความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับราคาวัสดุก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ

5.1.2 ค่าแรงงาน หมายถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจ้างแรงงาน หรือเช่าเครื่องจักรกลที่ใช้ในการก่อสร้างแต่ละส่วนของโครงการ

- 5.1.3 ค่าดำเนินการ หมายถึงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการในการดำเนินงานโครงการก่อสร้าง
- 5.1.4 กำไร หมายถึงส่วนต่างของรายรับรวมและต้นทุนรวม หรือประโยชน์ที่ผู้รับจ้างจะได้รับจากการดำเนินงานก่อสร้าง
- 5.1.5 ภาษี หมายถึงค่าภาษีเงินได้ที่ผู้รับจ้างต้องชำระให้แก่รัฐบาลเพื่อนำไปพัฒนาประเทศ ในอัตราปัจจุบัน (ร้อยละ 7)
- 5.1.6 ดอกเบี้ย หมายถึงอัตราเงินล่วงหน้าที่ผู้ก่อสร้างไปกู้ยืมในสถาบันการเงินเพื่อเป็นทุนหมุนเวียนในการดำเนินงาน

5.2 ขั้นตอนการจัดทำบัญชีแสดงรายการประมาณราคาก่อสร้าง

การจัดทำบัญชีแสดงรายการประมาณราคาก่อสร้าง เพื่อหาราคากลางงานก่อสร้างมีขั้นตอนดังนี้

- 5.2.1 แยกรายการวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างจากแบบก่อสร้าง หรืออาจเรียกว่า “ถอดแบบ” เพื่อสำรวจและกำหนดรายการงานก่อสร้าง รวมทั้งหน่วยวัด ปริมาณวัสดุ และค่าแรงงานแต่ละรายการงานก่อสร้าง
- 5.2.2 นำรายละเอียดปริมาณและรายการวัสดุที่ได้จากการถอดแบบ หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคาร ประกอบด้วยค่าวัสดุ ค่าแรงงาน และค่าวัสดุรวมต่อหน่วย มาลงในแบบฟอร์มประมาณราคาที่กำหนด
- 5.2.3 ศึกษาหาข้อมูลและสืบราคาค่าวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิด จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ
- 5.2.4 ศึกษาหาข้อมูลและสืบราคาค่าแรงงาน จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ เช่น เว็บไซต์ของกรมบัญชีกลาง ซึ่งได้รวบรวมบัญชีค่าแรงงานในการก่อสร้างและมีการปรับปรุงให้ ทันสถานการณ์การก่อสร้างอยู่เสมอ

5.3 รูปแบบของบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้าง

บัญชีแสดงปริมาณเนื้องาน ค่าวัสดุ และค่าแรงงาน (B.O.Q) แสดงให้เห็นการเรียงลำดับและประเภทงานต่าง ๆ ในงานก่อสร้างอาคารทั่วไป รูปแบบของบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ช่อง ลำดับที่ สำหรับแสดงตัวเลขหัวข้อของงานประเภทต่าง ๆ โดยเรียงตามลำดับ
- ช่อง รายการ สำหรับแสดงรายการของงานประเภทต่าง ๆ
- ช่อง จำนวน สำหรับแสดงตัวเลขจำนวนเนื้องานของงานประเภทต่าง ๆ
- ช่อง หน่วย สำหรับแสดงหน่วยของงานประเภทต่าง ๆ เช่น ลบ.ม. ตร.ม. เมตร ฯลฯ
- ช่อง ค่าวัสดุ สำหรับแสดงตัวเลขจำนวนค่าวัสดุของงานประเภทต่าง ๆ
- ช่อง ค่าแรงงาน สำหรับแสดงตัวเลขจำนวนค่าวัสดุของงานประเภทต่าง ๆ
- ช่อง รวมค่าวัสดุและค่าแรงงาน สำหรับรวมตัวเลขจำนวนค่าวัสดุและค่าแรงงานของงานประเภทต่าง ๆ
- ช่อง หมายเหตุ เป็นช่องที่เผื่อไว้สำหรับแสดงรายการที่มีเงื่อนไข หรือข้อความอื่น ๆ

5.4 วิธีการลงบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้าง

วิธีการลงบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 5.4.1 นำรายการวัสดุได้มาใส่ในช่อง “รายการ” โดยใส่รายละเอียดของวัสดุไว้ตามหมวดงาน ส่วนมากเริ่มต้นจากงานดิน งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบสุขาภิบาล งานสี งานไฟฟ้า ตามลำดับ
- 5.4.2 นำตัวเลขจำนวนวัสดุที่คำนวณได้มาใส่ในช่อง “จำนวน” แล้วใส่หน่วยนับลงในช่องหน่วย
- 5.4.3 ใส่ราคาต่อหน่วยของวัสดุแต่ละรายการลงในช่อง “ค่าวัสดุ”
- 5.4.4 นำตัวเลขในช่อง “จำนวน” มาคูณกับช่อง “ค่าวัสดุ” เมื่อได้ค่าแล้วนำมาใส่ลงในช่อง “จำนวนเงิน”
- 5.4.5 ใส่ค่าแรงงานต่อหน่วยของวัสดุแต่ละรายการลงในช่อง “ค่าแรงงาน”
- 5.4.6 นำตัวเลขในช่อง “ค่าวัสดุ” มาบวกกับช่อง “ค่าแรงงาน” เมื่อได้ค่าแล้วนำมาใส่ลงในช่อง “รวมค่าวัสดุและค่าแรงงาน”
- 5.4.7 เมื่อปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 1-6 จนครบทุกรายการแล้ว ให้นำตัวเลขในช่อง “รวมค่าวัสดุและค่าแรงงาน” มาบวกกันตามแนวดังจนครบทุกรายการ จะได้ราคาก่อสร้างทั้งหมด
- 5.4.8 นำตัวเลขที่ได้ตามขั้นตอนที่ 7 ไปคำนวณหาค่าดำเนินการ ค่าไร ภาษี ดอกเบี้ยเงินกู้ หรือหากเป็นงานประมาณราคาก่อสร้างของหน่วยงานราชการให้นำไปคำนวณหาค่า Factor F จะได้ราคากลางในการก่อสร้างทั้งหมด

5.5 การลงบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างของส่วนราชการ

บัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างในหน่วยงานราชการมีแบบฟอร์มที่ใช้ตามข้อกำหนดของกรมบัญชีกลาง ดังนี้

- 5.5.1 แบบ ปร.1 : แบบฟอร์มการถอดแบบสำรวจรายการ ปริมาณงาน และวัสดุก่อสร้างทั่วไป
- 5.5.2 แบบ ปร.2 : แบบฟอร์มการถอดแบบสำรวจรายการและปริมาณงานคอนกรีต ไม้แบบ ไม้ค้ำยัน และเหล็กเสริมคอนกรีต
- 5.5.3 แบบ ปร.3 : แบบฟอร์มการถอดแบบสำรวจรายการและปริมาณไม้
- 5.5.4 แบบ ปร.4 : แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา (B.O.Q.)
- 5.5.5 แบบ ปร.5 : แบบสรุปค่าก่อสร้าง (ค่างานต้นทุน)
- 5.5.6 แบบ ปร.6 : แบบสรุปราคากลางงานก่อสร้าง

5.6 การคำนวณหาค่า Factor F

ค่า Factor F เป็นตัวเลขที่ใช้คูณราคาต่อหน่วยของต้นทุน (Unit Cost) ออกมาเป็นราคางานของโครงการก่อสร้าง

5.6.1 โครงสร้างและองค์ประกอบของตาราง Factor F งานก่อสร้างอาคาร

- 1) เงินล่วงหน้าจ่าย
- 2) เงินประกันผลงานหัก
- 3) ดอกเบี้ยเงินกู้
- 4) ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)

5.6.2 ช่องต่าง ๆ ที่กำหนดในตาราง Factor F ประกอบด้วย

- 1) ช่องค่างาน (ทุน)
- 2) ช่องค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานก่อสร้าง
- 3) ช่องรวมในรูป Factor F เป็นช่อง ค่า Factor F ที่ยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ใช้สำหรับกรณีของงานก่อสร้างที่ไม่ต้องชำระภาษีมูลค่าเพิ่ม
- 4) ช่องภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)
- 5) ช่อง Factor F เป็นช่องของค่า Factor F ซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่มไว้ด้วยแล้ว ใช้สำหรับกรณีของงานก่อสร้างที่ต้องชำระภาษีมูลค่าเพิ่ม
- 6) หมายเหตุ เป็นส่วนล่างสุดท้ายตาราง Factor F เพื่อชี้แจงการใช้ตาราง

5.6.3 รายการค่าใช้จ่ายที่ประกอบเป็นค่า Factor F

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 11 เรื่องการสรุปรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัย

2. นักเรียนรับฟังคำชี้แจงเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 11 การสรุปรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัย ร่วมสนทนาซักถามปัญหาเกี่ยวกับครู รวมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน

ขั้นสอน

3. ครูอธิบายเนื้อหาและให้ความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 เรื่องการสรุปรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัย

4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติม

5. นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 11 เรื่องการสรุปรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัยหน้า 365-368 ในหนังสือแบบเรียนประมาณราคาโครงสร้าง

6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 11 เรื่องการสรุปรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัย

ขั้นสรุปและการประยุกต์

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 11 เรื่อง เรื่องการสรุปรายการประมาณราคางาน โครงสร้างอาคารพักอาศัย หน้า 369-370 ในหนังสือแบบเรียนประมาณราคาโครงสร้าง

8. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 11 พร้อมสรุปบทเรียนร่วมกัน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียนรายวิชาประมาณราคางาน โครงสร้าง (20106 - 2010) ของบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

7.2 เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน

7.3 การอ้างอิงตามบรรณานุกรมของหนังสือเรียนวิชาประมาณราคางาน โครงสร้าง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

แบบทดสอบท้ายบทเรียนในบทเรียนที่ 11

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

แบบฝึกปฏิบัติงาน/ใบงาน ในบทเรียนที่ 11

9. การวัดผลประเมินผล

9.1 วิธีการประเมิน

- 1) สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
- 2) ตรวจประเมินผลแบบการเรียนรู้บทเรียนที่ 11
- 3) สังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 เครื่องมือประเมิน

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 11
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เกณฑ์การประเมินผล

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล เกณฑ์ผ่าน ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้บทเรียนที่ 11 เกณฑ์ผ่าน ทำถูกต้อง 60% ขึ้นไป
- 3) แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาล้างต่อไป

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 11

การสุปรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัย

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำ

- จากรายการวัสดุก่อสร้างและข้อที่กำหนดให้ จงจัดทำบัญชีสุปราคาวัสดุก่อสร้างบ้านพักอาศัยชั้นเดียวทั้งหมด

บัญชีรายละเอียดปริมาณงาน

รายการประมาณราคา		โครงการก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชั้นเดียว					
สถานที่ดำเนินการ		บริเวณสำนักงานเทศบาลตำบลประชาร่วมใจ หมู่ที่ 9 ตำบลประชาร่วมใจ อำเภอเมือง จังหวัดประจักษ์ศิลปาคม					
รายละเอียดโครงการ		อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชั้นเดียว ขนาดกว้าง 7.00 เมตร ยาว 16.00 เมตร					
ประมาณการเมื่อวันที่							
ลำดับที่	รายการ	จำนวน หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน (บาท)
			ต่อหน่วย	รวม	ต่อหน่วย	รวม	
	หมวดงานโครงสร้าง						
	งานฐานราก						
1	ดินขุด-กลบ	58.00 ลบ.ม	-	-	125.00	7,250.00	7,250.00
2	เสาเข็มไม้เบญจพรรณ Ø 6"x6.00 ม.	75 ต้น	225.00	16,875.00	176.00	13,200.00	30,075.00
3	ทรายหยาบอัดแน่น	3.275 ลบ.ม	401.87	1,316.12	91.00	298.03	1,614.15
4	คอนกรีตโครงสร้าง (ST 210 KSC Cube)	9.18 ลบ.ม	1,926.17	17,682.24	391.00	3,589.38	21,271.62
5	ค่าไม้แบบ	21.00 ลบ.ฟ.	584.12	12,266.52	-	-	12,266.52
6	ค่าแรงไม้แบบ	28.00 ตร.ม	-	-	133.00	3,724.00	3,724.00
7	ค่าไม้คร่าว	6.30 ลบ.ฟ.	523.36	3,297.17	-	-	3,297.17
8	ตะปู	7.00 กก.	35.51	248.57	-	-	248.57
9	เหล็ก Ø RB 9 มม.	0.044 ต้น	20,967.29	921.45	4,100.00	180.18	1,101.63
10	เหล็ก Ø DB 12 มม.	0.100 ต้น	19,362.62	1,928.76	3,300.00	328.72	2,257.49
11	เหล็ก Ø DB 16 มม.	0.497 ต้น	19,078.50	9,473.33	3,300.00	1,638.60	11,111.92
12	ลวดผูกเหล็ก	19.20 กก.	54.52	1,046.95	-	-	1,046.95
	รวมยอดงานฐานราก			65,056.11		30,208.91	95,265.02
	งานเสาตอม่อ						
1	คอนกรีตโครงสร้าง (ST 210 KSC Cube)	1.62 ลบ.ม	1,926.17	3,120.40	391.00	633.42	3,753.82
2	ค่าไม้แบบ	16.20 ตร.ม.	584.12	9,462.74	-	-	9,462.74
3	ค่าแรงไม้แบบ	21.60 ตร.ม	-	-	133.00	2,872.80	2,872.80
4	ค่าไม้คร่าว	4.86 ลบ.ฟ.	523.36	2,543.53	-	-	2,543.53
5	ตะปู	5.40 กก.	35.51	191.75	-	-	191.75
6	เหล็ก Ø RB 6 มม.	0.026 ต้น	22,235.98	586.32	4,100.00	108.11	694.43
7	เหล็ก Ø DB 16 มม.	0.427 ต้น	19,078.50	8,148.38	3,300.00	1,409.42	9,557.81
8	ลวดผูกเหล็ก	13.60 กก.	54.52	741.69	-	-	741.69
	รวมยอดงานเสาตอม่อ			24,794.82		5,023.75	29,818.57

ลำดับที่	รายการ	จำนวน หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน (บาท)
			ต่อหน่วย	รวม	ต่อหน่วย	รวม	
	งานคานคอดิน						
1	คอนกรีตโครงสร้าง (ST 210 KSC Cube)	7.34 ลบ.ม	1,926.17	14,138.09	391.00	2,869.94	17,008.03
2	ค่าไม้แบบ	54.75 ตร.ม.	584.12	31,980.57	-	-	31,980.57
3	ค่าแรงไม้แบบ	73.00 ตร.ม	-	-	133.00	9,709.00	9,709.00
4	ค่าไม้ไคร้	16.43 ลบ.ฟ.	523.36	8,596.19	-	-	8,596.19
5	ตะปู	18.25 กก.	35.51	648.06	-	-	648.06
6	เหล็ก Ø RB 6 มม.	0.253 ตัน	22,235.98	5,626.50	4,100.00	1,037.45	6,663.95
7	เหล็ก Ø DB 12 มม.	0.266 ตัน	19,362.62	5,143.37	3,300.00	876.59	6,019.96
8	เหล็ก Ø DB 16 มม.	0.365 ตัน	19,078.50	6,955.94	3,300.00	1,203.17	8,159.10
9	ลวดผูกเหล็ก	26.50 กก.	54.52	1,444.67	-	-	1,444.67
	รวมยอดงานคานคอดิน			74,533.38		15,696.14	90,229.53
	งานพื้นชั้นล่าง						
1	ทรายหยาบอัดแน่น	4.87 ลบ.ม	401.87	1,957.11	91.00	443.17	2,400.28
2	คอนกรีตโครงสร้าง (ST 210 KSC Cube)	13.40 ลบ.ม	1,926.17	25,810.68	391.00	5,239.40	31,050.08
3	งานแผ่นพื้นสำเร็จรูป รับน้ำหนักบรรทุก 500 กก./ตร.ม.	112.00 ตร.ม.	270.00	30,240.00	25.00	2,800.00	33,040.00
4	เหล็ก Ø RB 9 มม.	0.031 ตัน	20,967.29	645.01	4,100.00	126.13	771.14
5	ลวดผูกเหล็ก	0.92 กก.	54.52	50.32	-	-	50.32
6	เหล็ก Wire Mesh Ø 4 มม. @ 0.20 ม.#	190.00 ตร.ม	33.64	6,391.60	5.00	950.00	7,341.60
	รวมยอดงานพื้นชั้นล่าง			65,094.71		9,558.70	74,653.41
	งานเสาชั้นที่ 1						
1	คอนกรีตโครงสร้าง (ST 210 KSC Cube)	2.70 ลบ.ม	1,926.17	5,200.66	391.00	1,055.70	6,256.36
2	ค่าไม้แบบ	27.00 ตร.ม.	584.12	15,771.24	-	-	15,771.24
3	ค่าแรงไม้แบบ	36.00 ตร.ม	-	-	133.00	4,788.00	4,788.00
4	ค่าไม้ไคร้	8.10 ลบ.ฟ.	523.36	4,239.22	-	-	4,239.22
5	ตะปู	9.00 กก.	35.51	319.59	-	-	319.59
6	เหล็ก Ø RB 6 มม.	0.026 ตัน	22,235.98	586.32	4,100.00	108.11	694.43
7	เหล็ก Ø DB 16 มม.	0.417 ตัน	19,078.50	7,949.64	3,300.00	1,375.05	9,324.69
8	ลวดผูกเหล็ก	13.29 กก.	54.52	724.65	-	-	724.65
	รวมยอดงานเสาชั้นที่ 1			34,791.32		7,326.86	42,118.17

รายการ	จำนวน หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมเงิน (บาท)
		ต่อหน่วย	รวม	ต่อหน่วย	รวม	
งานโครงสร้างหลังคา						
ค่าแรงมุงกระเบื้องหลังคา	216.00 ตร.ม.	-	-	45.00	9,720.00	9,720.00
เหล็กรูปพรรณ C-100x50x20x3.2 มม.	46 ท่อน	841.12	38,691.52	289.00	13,294.00	51,985.52
เหล็กรูปพรรณ Ø 1 1/2" หน้า 3.2 มม.	43 ท่อน	607.47	26,121.21	182.58	7,850.94	33,972.15
เหล็กรูปพรรณ Ø 1" หน้า 2.3 มม.	30 ท่อน	275.70	8,271.00	91.80	2,754.00	11,025.00
กระเบื้องหลังคาลอนคู่	504 แผ่น	53.27	26,848.08	-	-	26,848.08
ครอบสันหลังคาลอนคู่	40 แผ่น	58.88	2,355.20	-	-	2,355.20
ครอบปิดจั่วหลังคาลอนคู่	2 แผ่น	58.88	117.76	-	-	117.76
ขอมุงกระเบื้อง	800 อัน	6.00	4,800.00	-	-	4,800.00
ป.ปลายีดกระเบื้อง	160 อัน	5.00	800.00	-	-	800.00
เชิงชายไม้สำเร็จรูปขนาด 1"x8"x4.00 ม.	15 แผ่น	289.72	4,345.80	180.00	2,700.00	7,045.80
เชิงชายไม้สำเร็จรูปขนาด 1"x8"x3.00 ม.	20 แผ่น	214.95	4,299.00	135.00	2,700.00	6,999.00
PLATE หัวเสา 300x300x9 มม.	15 แผ่น	175.00	2,625.00	-	-	2,625.00
น๊อต 12 มม.ยาว 0.50 ม.	40 ตัว	30.00	1,200.00	-	-	1,200.00
รวมยอดงานโครงสร้างหลังคา			120,474.57		39,018.94	159,493.51
งานตกแต่งผิว						
งานฉาบโครงสร้าง	36.00 ตร.ม.	63.00	2,268.00	100.00	3,600.00	5,868.00
งานทาสีโครงสร้าง	36.00 ตร.ม.	35.00	1,260.00	30.00	1,080.00	2,340.00
งานทาสีโครงหลังคา	171.00 ตร.ม.	52.00	8,892.00	65.00	11,115.00	20,007.00
(รองพื้น 1 เทียว, ทับหน้า 2 เทียว)						
พื้นปูกระเบื้องเคลือบ ขนาด 16"x16"	112.00 ตร.ม.	280.00	31,360.00	158.00	17,696.00	49,056.00
รวมยอดงานตกแต่งผิว			43,780.00		33,491.00	77,271.00
รวมราคาค้นทุนค่าก่อสร้างงานอาคารทั้งหมด (ยกเว้นงานดินถม)						568,849.21
งานดินถม						
ถมดินปรับพื้นที่	468.75 ลบ.ม.	150.00	70,312.50	-	-	70,312.50
รวมยอดงานดินถม			70,312.50		-	70,312.50

2. จากข้อมูลตามโจทย์ข้อ 1 จงหาค่า Factor F ของงานก่อสร้างอาคารสำนักงานของส่วนราชการแห่งหนึ่ง โดยมีเงื่อนไข ดังนี้

เงินล่วงหน้าจ่าย	5.00 เปอร์เซ็นต์
ค่าประกันผลงานหัก	0.00 เปอร์เซ็นต์
ดอกเบี้ยเงินกู้	6.00 เปอร์เซ็นต์
ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)	7.00 เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ

$$\text{Factor F} = D - \left\{ \frac{[(D - E) \times (A - B)]}{(C - B)} \right\}$$

$$A = 568,849.21$$

$$B = 5000,000 \quad (\text{จากตารางช่องแรก})$$

$$C = 1,000,000 \quad (\text{จากตารางช่องแรก})$$

$$D = 1.3065 \quad (\text{จากตารางช่องสุดท้าย})$$

$$E = 1.3040 \quad (\text{จากตารางช่องสุดท้าย})$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad \text{Factor F} &= 1.3065 - \left\{ \frac{[(1.3065 - 1.3040) \times (568,849.21 - 500,000)]}{(1,000,000 - 500,000)} \right\} \\ &= 1.3065 - \frac{[(0.0025) \times (68,849.21)]}{500,000} \\ &= 1.3065 - 0.00034424605 \\ &= 1.306155754 \end{aligned}$$

$$\text{สรุปค่า Factor F ของงานต้นทุน } 568,849.21 = 1.3061 \quad \text{ตอบ}$$

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 11

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ค่าดำเนินการหมายถึง
 - ราคาวัสดุต่อหน่วย + ค่าแรงงาน
 - ค่าแรงงาน + ส่วนต่างของรายรับรวม
 - ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการโครงการ**
 - ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการโครงการรวมถึงอัตราเงินล่วงหน้า
- ขั้นตอนในการจัดทำบัญชีรายการวัสดุก่อสร้างที่ควรดำเนินการเป็นขั้นตอนแรกคือข้อใด
 - สืบราคา
 - สืบราคาค่าแรงงาน
 - ถอดแบบหาปริมาณวัสดุ**
 - จัดทำแบบฟอร์มในการลงบัญชี
- การสืบราคาวัสดุก่อสร้างควรหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลใดที่ให้ข้อมูลแม่นยำที่สุด
 - บริษัทผู้ผลิต
 - กระทรวงพาณิชย์**
 - ร้านขายวัสดุก่อสร้าง
 - สำนักงานท้องถิ่นจังหวัด
- รูปแบบของแบบฟอร์มลงบัญชีประมาณราคา (B.O.Q.) ส่วนที่แสดงในช่องที่ 2 คือ
 - รวม
 - หน่วย
 - จำนวน
 - รายการ**
- แบบฟอร์มลงบัญชีรายการวัสดุก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างของราชการที่ใช้สำหรับแสดงปริมาณงานไม่
คือข้อใด
 - ปร.1
 - ปร.2
 - ปร.3**
 - ปร.4
- แบบฟอร์มที่ใช้สำหรับรวบรวมรายการวัสดุก่อสร้าง ทั้งปริมาณวัสดุ ค่าแรง แต่ละรายการก่อสร้างคือข้อใด
 - ปร.3
 - ปร.4**
 - ปร.5
 - ปร.6
- ข้อใดเป็นโครงสร้างของตาราง Factor F ทั้งหมด
 - เงินล่วงหน้าจ่าย ภาษี กำไร
 - เงินประกันผลงานหัก ภาษี กำไร
 - ดอกเบี้ยเงินกู้ ภาษี เงินล่วงหน้าจ่าย**
 - ดอกเบี้ยเงินกู้ เงินล่วงหน้าจ่าย กำไร
- ส่วนที่แสดงในช่องแรกของตาราง Factor F ของกรมบัญชีกลางคือ
 - ค่าดอกเบี้ย
 - ค่า Factor F
 - ค่างานต้นทุน**
 - ค่าอำนาจการ

9. โครงการก่อสร้างตามข้อใดที่ไม่ต้องคิดค่า Factor F

- ก. โกดังเก็บสินค้าของบริษัทเอกชน
- ข. อาคารเรียนของสำนักงานเขตพื้นที่
- ค. อาคารสำนักงานของปกครองท้องถิ่น
- ง. อาคารพักผู้ป่วยโรงพยาบาลประจำอำเภอ

10. หน่วยงานใดที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการกำหนดค่า Factor F

- | | |
|-------------------|----------------------|
| ก. กระทรวงพาณิชย์ | ข. กระทรวงการคลัง |
| ค. กระทรวงมหาดไทย | ง. กระทรวงศึกษาธิการ |