

ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพหนังสือเรียนอาชีวศึกษา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ประกาศลำดับที่ 53

รหัสวิชา 20106-2010

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา
จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ประมาณราคา งานโครงสร้าง

Structural Cost Estimation



ผู้แต่ง **กรุณาพร รัตนภุฉา**

130.-

 ซีเอ็ด

ประมาณราคางานโครงสร้าง รหัสวิชา 20106-2010

ระดับ ปวช.

โดย กรุณาพร รัตนภูผา

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย โดย กรุณาพร รัตนภูผา © พ.ศ. 2567

ห้ามคัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ทำซ้ำ จัดพิมพ์ หรือกระทำการอื่นใด โดยวิธีการใดๆ ในรูปแบบใดๆ
ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ เพื่อเผยแพร่ในสื่อทุกประเภท หรือเพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ
นอกจากจะได้รับอนุญาต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

กรุณาพร รัตนภูผา.

ประมาณราคางานโครงสร้าง.-- กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2567.

412 หน้า.

1. การก่อสร้าง--การประมาณราคา.

I. ชื่อเรื่อง.

692.5

Barcode (e-book) : 9786160853342

SE-ED
inspiration starts here

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย



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

เลขที่ 1858/87-90 ถนนเทพรัตน แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260

โทรศัพท์ 0-2826-8000

[หากมีคำแนะนำหรือติชม สามารถติดต่อได้ที่ comment@se-ed.com]

20106-2010 ประมาณราคางานโครงสร้าง Structural Cost Estimation

1-2-2

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 และมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่
4. ประยุกต์ใช้หลักการ แยกรายการข้อมูลสถิติ ราคาวัสดุ ค่าแรงในการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัยตามท้องถิ่น

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทำการประมาณราคา การหาปริมาณวัสดุอุปกรณ์ จากงานดิน แบบหล่อ คอนกรีต เหล็กเสริมคอนกรีต การทำบัญชีรายการวัสดุของอาคารพักอาศัย
2. คำนวณหาปริมาณวัสดุอุปกรณ์จากงานดิน แบบหล่อ คอนกรีต เหล็กเสริมคอนกรีต อาคารพักอาศัย
3. ทำบัญชีรายการวัสดุก่อสร้าง ค่าแรง ค่าดำเนินการ กำไร ภาษีและสถิติต่าง ๆ เอกสารเสนอราคางานก่อสร้างอาคารพักอาศัย
4. ประยุกต์ใช้หลักการประมาณราคาเพื่อการปฏิบัติงานอาชีพช่างก่อสร้าง

คำอธิบายรายวิชา

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

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา ประเมินราคางานโครงสร้าง รหัสวิชา 20106-2010 จำนวน 2 หน่วยกิต 3 ชั่วโมง/สัปดาห์

บทเรียนที่	ชื่อบทเรียนการเรียนรู้	จำนวนคาบ (ชม.)
1	หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคา	3
2	การคำนวณหาพื้นที่และปริมาตร	3
3	การประมาณราคางานดิน	3
4	การประมาณราคางานฐานราก	3
5	การประมาณราคางานเสา	3
6	การประมาณราคางานคาน	9
7	การประมาณราคางานพื้น	9
8	การประมาณราคางานบันได	3
9	การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของ กรมบัญชีกลาง	6
10	การประมาณราคางานหลังคา	6
11	การสรุปรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคาร พักอาศัย	3
	รวมเวลาเรียน	51
	ประเมินผลปลายภาคเรียน	3
รวม		54

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์รายบทเรียน

รหัสวิชา 20106-2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง (1-2-2)

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
	ความสามารถประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงสร้างในการหาปริมาณวัสดุ ค่าแรงงานได้
2. การคำนวณหาพื้นที่และปริมาตร	พุทธิพิสัย	1. บอกการแปลงหน่วยได้
	ทักษะพิสัย	2. คำนวณหาพื้นที่รูปทรงเรขาคณิตต่างๆ ได้
	ทักษะพิสัย	3. คำนวณหาปริมาตรรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ ได้
	พุทธิพิสัย	4. อธิบายหลักการของทฤษฎีพีทาโกรัสได้
	จิตพิสัย	5. บรรยายความสำคัญ ประโยชน์ของการคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้	6. ประยุกต์ใช้หลักการคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรในการประมาณราคางานก่อสร้างได้
3. การประมาณราคางานดิน	พุทธิพิสัย	1. บอกเกณฑ์การเผื่องานดินตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางได้
	พุทธิพิสัย	2. บอกความหมายของดินซุดได้
	พุทธิพิสัย	3. อธิบายขั้นตอนในการหาปริมาณงานดินซุดได้
	ทักษะพิสัย	4. คำนวณหาปริมาณงานดินซุดได้
	พุทธิพิสัย	5. บอกความหมายของดินถมได้

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์รายบทเรียน (ต่อ)

รหัสวิชา 20106-2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง (1-2-2)

บทเรียน	จุดประสงค์รายบทเรียน	
	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. การประมาณราคางานดิน (ต่อ)	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณงานดินถมได้
	จิตพิสัย	7. บรรยายความสำคัญ ประโยชน์ของการประมาณราคางานดินได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานดินได้
4. การประมาณราคางานฐานราก	พุทธิพิสัย	1. บอกชนิดของฐานรากได้
	พุทธิพิสัย	2. บอกสัญลักษณ์งานฐานรากได้
	พุทธิพิสัย	3. อธิบายวิธีการหาจำนวนฐานรากจากแบบก่อสร้างได้
	ทักษะพิสัย	4. จำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตฐานรากได้
	พุทธิพิสัย	5. อธิบายขั้นตอนการประมาณราคางานฐานรากได้
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานฐานรากได้
	จิตพิสัย	7. จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานฐานรากได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานฐานรากได้
5. การประมาณราคางานเสา	พุทธิพิสัย	1. บอกประเภทของวัสดุที่ใช้ในงานเสาได้
	พุทธิพิสัย	2. บอกสัญลักษณ์งานเสาได้
	ทักษะพิสัย	3. หาจำนวนเสาจากแบบก่อสร้างได้
	ทักษะพิสัย	4. จำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตเสาได้
	พุทธิพิสัย	5. บอกขั้นตอนการประมาณราคางานเสาได้
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานเสาได้
	จิตพิสัย	7. จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานเสาได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานเสาได้

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์รายบทเรียน (ต่อ)

รหัสวิชา 20106-2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง (1-2-2)

บทเรียน	จุดประสงค์รายบทเรียน	
	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. การประมาณราคางานคาน	พุทธิพิสัย	1. บอกสัญลักษณ์งานคานได้
	ทักษะพิสัย	2. หาความยาวคานจากแบบก่อสร้างได้
	ทักษะพิสัย	3. จำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตคานได้
	พุทธิพิสัย	4. บอกขั้นตอนการประมาณราคางานคานได้
	ทักษะพิสัย	5. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานโครงสร้างคานได้
	จิตพิสัย	7. จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานคานได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานคานได้
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
	ความสามารถประยุกต์ใช้	9. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานพื้นได้
8. การประมาณราคางานบันได	พุทธิพิสัย	1. บอกประเภทของโครงสร้างบันไดได้
	พุทธิพิสัย	2. บอกองค์ประกอบของบันไดได้
	พุทธิพิสัย	3. อธิบายลักษณะการเสริมเหล็กบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กได้
	พุทธิพิสัย	4. อธิบายขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุงานบันไดได้

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์รายบทเรียน (ต่อ)

รหัสวิชา 20106-2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง (1-2-2)

บทเรียน	จุดประสงค์รายบทเรียน	
	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
8. การประมาณราคางานบันได	ทักษะพิสัย	5. คำนวณหาปริมาณคอนกรีตงานบันไดได้
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณไม้แบบงานบันไดได้
	ทักษะพิสัย	7. คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตงานบันไดได้
	จิตพิสัย	8. จัดลำดับขั้นตอนในการประมาณราคางานบันไดได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้	9. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานบันไดได้
9. การประมาณราคางานเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง	พุทธิพิสัย	1. บอกหลักเกณฑ์การคำนวณปริมาณงานเหล็กเสริมคอนกรีตของกรมบัญชีกลางได้
	ทักษะพิสัย	2. คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตฐานรากได้
	ทักษะพิสัย	3. คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตเสาได้
	ทักษะพิสัย	4. คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตคานได้
	ทักษะพิสัย	5. คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตพื้นได้
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตบันไดได้
	จิตพิสัย	7. จัดลำดับในการประมาณราคางานเหล็กเสริมคอนกรีตได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางได้
10. การประมาณราคางานหลังคา	พุทธิพิสัย	1. บอกรูปแบบของหลังคาได้
	พุทธิพิสัย	2. อธิบายส่วนประกอบของโครงหลังคาได้
	พุทธิพิสัย	3. อธิบายหลักเกณฑ์ในการประมาณราคางานหลังคาได้
	พุทธิพิสัย	4. อธิบายขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุงานหลังคาได้
	ทักษะพิสัย	5. คำนวณหาปริมาณวัสดุงานโครงหลังคาได้
	ทักษะพิสัย	6. คำนวณหาปริมาณวัสดุผนังหลังคาได้
	จิตพิสัย	7. จัดลำดับในการประมาณราคางานหลังคาได้
	ความสามารถประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการในการประมาณราคางานหลังคาได้

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์รายบทเรียน (ต่อ)

รหัสวิชา 20106-2010 ชื่อวิชา ประมาณราคางานโครงสร้าง (1-2-2)

บทเรียน	จุดประสงค์รายบทเรียน	
	ด้าน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
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
	ความสามารถประยุกต์ใช้	8. ประยุกต์ใช้กระบวนการลงบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างได้

SE-ED
inspiration starts here

คำนำ

หนังสือเรียนวิชา **ประมาณราคางานโครงสร้าง รหัสวิชา 20106-2010** เล่มนี้ เรียบเรียงขึ้นตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างก่อสร้างของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เหมาะสำหรับนักเรียน นักศึกษา และผู้ที่สนใจทั่วไป เนื่องจากผู้เขียนได้รวบรวมวิธีการประมาณราคางานโครงสร้างโดยละเอียดเพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึงหลักวิธีการหาปริมาณวัสดุก่อสร้าง และหลักเทคนิคทางช่างก่อสร้างควบคู่กับการประมาณราคาโดยอาศัยหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคารของกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง ประกอบด้วยเนื้อหา 11 บทเรียน ได้แก่ 1 หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคา 2 การคำนวณหาพื้นที่และปริมาตร 3 การประมาณราคางานดิน 4 การประมาณราคางานฐานราก 5 การประมาณราคางานเสา 6 การประมาณราคางานคาน 7 การประมาณราคางานพื้น 8 การประมาณราคางานบันได 9 การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง 10 การประมาณราคางานหลังคา และ 11 การสรุปรายการประมาณราคาโครงสร้างอาคารพักอาศัย

การเรียบเรียงหนังสือเล่มนี้ มีแรงบันดาลใจจากประสบการณ์ในการเป็นครูผู้สอนรายวิชานี้ และประสบปัญหาไม่มีหนังสือหรือเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชานี้โดยตรง อีกทั้งเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการประมาณราคางานโครงสร้างโดยตรงนั้นค่อนข้างหายาก ผู้เขียนจึงได้เรียบเรียงเนื้อหาวิชานี้จากความรู้และประสบการณ์การสอน และขอรับคำปรึกษาจากเพื่อนครูที่มีประสบการณ์ด้านการสอนในรายวิชานี้ ตลอดจนการค้นคว้าหาข้อมูลสถิติต่างๆ มารวบรวมไว้ เพื่อความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน

ขอขอบคุณ นายวิรัตน์ เศรษฐสถาพร นายธเนศ รัตนภูผา นายบัณฑิต จิตตริ้งาม และนางสาวปณิดา มาตนอก ที่ได้ช่วยเหลือให้คำแนะนำ ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเขียนแบบประกอบจนทำให้หนังสือเล่มนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ตลอดจนคณะครูแผนกวิชาช่างก่อสร้างวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรีทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้การจัดทำหนังสือเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ผู้เขียนหวังว่าหนังสือเล่มนี้จะสามารถใช้เป็นหนังสือประกอบการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับคำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป ด้วยความขอบพระคุณยิ่ง

กรุณาพร รัตนภูผา

อีเมล r.karunaporn@gmail.com

สารบัญ

บทเรียนที่ 1: หลักการและสถิติที่เกี่ยวข้องกับการประมาณราคางานโครงสร้าง	1
1.1 ความหมายของการประมาณราคา	2
1.2 คุณสมบัติของผู้ประมาณราคาก่อสร้าง.....	2
1.3 ความสำคัญของการประมาณราคา.....	3
1.4 ลักษณะของการประมาณราคาก่อสร้าง.....	3
1.5 วิธีการประมาณราคาก่อสร้าง	4
1.6 ประเภทของงานก่อสร้าง.....	7
1.7 ข้อมูลสถิติที่ใช้ในการประมาณราคางานโครงสร้าง	8
แบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 1	21
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1	23
บทเรียนที่ 2: การคำนวณหาพื้นที่และปริมาตร.....	27
2.1 การแปลงหน่วย.....	28
2.2 การหาพื้นที่รูปทรงเรขาคณิตต่างๆ	29
2.3 การหาปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ.....	33
2.4 หลักการของทฤษฎีพีทาโกรัส.....	35
แบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 2	37
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2	39
บทเรียนที่ 3: การประมาณราคางานดิน	41
3.1 เกณฑ์การเผื่องานดินตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง	42
3.2 ความหมายของดินซุด.....	43
3.3 ขั้นตอนการหาปริมาณงานดินซุด	43
3.4 การคำนวณหาปริมาณงานดินซุด	44
3.5 ความหมายของดินถม	48
3.6 การคำนวณหาปริมาณงานดินถม	48

แบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 3	52
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 3	54

บทเรียนที่ 4 : การประมาณราคางานฐานราก.....57

4.1 ชนิดของฐานราก	58
4.2 การอ่านสัญลักษณ์งานฐานราก	59
4.3 การหาจำนวนฐานรากจากแบบก่อสร้าง.....	59
4.4 การจำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตฐานราก	60
4.5 ขั้นตอนการประมาณราคางานฐานราก	61
4.6 การหาปริมาณวัสดุงานฐานราก.....	62
แบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 4	80
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 4	84

บทเรียนที่ 5 : การประมาณราคางานเสา.....89

5.1 ประเภทของวัสดุที่ใช้ในงานเสา	90
5.2 การอ่านสัญลักษณ์งานเสา	91
5.3 การหาจำนวนเสาจากแบบก่อสร้าง.....	91
5.4 การจำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตเสา	92
5.5 ขั้นตอนการประมาณราคางานเสา.....	92
5.6 การหาปริมาณวัสดุงานเสา.....	93
แบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 5	107
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5	111

บทเรียนที่ 6 : การประมาณราคางานคาน115

6.1 การอ่านสัญลักษณ์งานคาน.....	116
6.2 การหาความยาวคานจากแบบก่อสร้าง.....	117
6.3 การจำแนกขนาดของเหล็กเสริมคอนกรีตคาน.....	118
6.4 ขั้นตอนการประมาณราคางานคาน.....	119
6.5 การหาปริมาณวัสดุงานคาน	119
แบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 6	142
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6	146

บทเรียนที่ 7: การประมาณราคางานพื้น	151
7.1 ชนิดของพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก	152
7.2 ขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุงานพื้น	157
7.3 การหาปริมาณวัสดุงานพื้นวางบนดิน	158
7.4 การหาปริมาณวัสดุงานพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กทางเดียว (One Way Slab)	163
7.5 การหาปริมาณวัสดุงานพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง (Two Way Slab)	170
7.6 การหาปริมาณวัสดุงานพื้นอื่น	178
7.7 การหาปริมาณวัสดุงานพื้นสำเร็จรูป	183
แบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 7	186
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7	191
บทเรียนที่ 8: การประมาณราคางานบันได	197
8.1 ประเภทของโครงสร้างบันได	198
8.2 องค์ประกอบของบันได	199
8.3 การเสริมเหล็กบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก	200
8.4 ขั้นตอนการหาปริมาณวัสดุงานบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก	202
8.5 การหาปริมาณคอนกรีตงานบันได	202
8.6 การหาปริมาณไม้แบบบันได	204
8.7 การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตบันได	207
แบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 8	219
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 8	222
บทเรียนที่ 9: การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ ของกรมบัญชีกลาง	225
9.1 หลักเกณฑ์การคำนวณปริมาณงานเหล็กเสริมคอนกรีตของกรมบัญชีกลาง	226
9.2 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตฐานราก	227
9.3 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตเสา	230
9.4 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตคาน	234
9.5 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตพื้น	241
9.6 ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตบันได	251
แบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 9	258
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 9	264

บทเรียนที่ 10 : การประมาณราคางานหลังคา	269
10.1 รูปแบบของหลังคา	270
10.2 ส่วนประกอบของโครงหลังคา.....	271
10.3 หลักเกณฑ์ในการประมาณราคางานหลังคา.....	274
10.4 ขั้นตอนการประมาณราคางานหลังคา.....	276
10.5 การหาปริมาณวัสดุงานโครงหลังคา.....	277
10.6 การหาปริมาณวัสดุผนังหลังคา	292
แบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 10.....	320
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 10	331
 บทเรียนที่ 11 : การสรุปรายการประมาณราคางานโครงสร้างอาคารพักอาศัย ..	335
11.1 ส่วนประกอบของบัญชีแสดงรายการประมาณราคาก่อสร้าง	336
11.2 ขั้นตอนการจัดทำบัญชีแสดงรายการประมาณราคาก่อสร้าง	337
11.3 รูปแบบของบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้าง.....	338
11.4 วิธีการลงบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้าง	339
11.5 การลงบัญชีรายการประมาณราคาก่อสร้างของส่วนราชการ.....	345
11.6 การคำนวณหาค่า Factor F	362
แบบฝึกปฏิบัติบทเรียนที่ 11.....	365
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 11.....	369
 ภาคผนวก	371
ภาคผนวก ก.....	372
ภาคผนวก ข.....	376
ภาคผนวก ค.....	379
ภาคผนวก ง.....	382
 บรรณานุกรม.....	395

บทเรียนที่ 1

หลักการและสถิติที่เกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงสร้าง

สาระการเรียนรู้

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 ความหมายของการประมาณราคา | 1.5 วิธีการประมาณราคา |
| 1.2 คุณสมบัติของผู้ประมาณราคาก่อสร้าง | 1.6 ประเภทของงานก่อสร้าง |
| 1.3 ความสำคัญของการประมาณราคา | 1.7 ข้อมูลสถิติที่ใช้ในการประมาณราคางานโครงสร้าง |
| 1.4 ลักษณะของการประมาณราคา | |

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้และสถิติที่เกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงสร้าง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของการประมาณราคาได้
2. อธิบายคุณสมบัติของผู้ประมาณราคาก่อสร้างได้
3. บอกความสำคัญของการประมาณราคาได้
4. อธิบายลักษณะของการประมาณราคาได้
5. อธิบายวิธีการประมาณราคาได้
6. จำแนกประเภทของงานก่อสร้างได้
7. บรรยายความสำคัญ ประโยชน์เกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงสร้างได้
8. ประยุกต์ใช้หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงสร้างในการหาปริมาณวัสดุ ค่าแรงงานได้

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคางานโครงสร้าง
2. ประยุกต์ใช้หลักการประมาณราคาเพื่อปฏิบัติงานอาชีพช่างก่อสร้าง

บทนำ

การประมาณราคา มีความสำคัญอย่างยิ่งกับงานก่อสร้างทุกประเภท ทุกโครงการ เป็นเรื่องที่ต้องนำมาพิจารณาในแต่ละระดับ นับตั้งแต่เจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ และผู้รับเหมา เพราะสามารถช่วยให้แต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้ทราบราคาต้นทุนของงานก่อสร้างแต่ละโครงการ เพื่อนำไปพิจารณาดำเนินงานก่อสร้างที่แตกต่างกัน อีกทั้งยังใช้ในการเสนอราคาหรือประกวดราคา ผู้ประมาณราคาที่ดีต้องพยายามประมาณราคาก่อสร้างให้ถูกต้องแม่นยำหรือใกล้เคียงกับราคาก่อสร้างจริงให้มากที่สุด

1.1 ความหมายของการประมาณราคา

การประมาณราคา หมายความว่า การคาดคะเน หรือคาดเดาโดยอาศัยหลักวิชาการ ข้อมูลสถิติต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายหรือราคาสำหรับงานจริงให้มากที่สุด ซึ่งผู้ประมาณราคาต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมของแต่ละโครงการ ปริมาณวัสดุ ราคาวัสดุ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ดังนั้นการประมาณราคาก่อสร้าง หรือในวงการก่อสร้างเรียกอีกชื่อว่า “การถอดแบบ” จึงหมายความว่า การคำนวณหาปริมาณวัสดุ ราคาวัสดุ ค่าแรงงาน ค่าดำเนินการ กำไร ภาษี ตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ควรจะเป็นสำหรับงานก่อสร้างโดยอาศัยหลักวิชาการและข้อเท็จจริงตามท้องตลาดรวมกับสถิติต่างๆ ด้านงานก่อสร้าง

1.2 คุณสมบัติของผู้ประมาณราคาก่อสร้าง

การประมาณราคาก่อสร้างเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่าง ซึ่งส่งผลให้การประมาณราคานั้นมีความถูกต้องแม่นยำ ดังนั้นผู้ประมาณราคาก่อสร้างจึงควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. มีความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์
2. มีความรู้เกี่ยวกับงานก่อสร้างแต่ละประเภท
3. มีความรู้ทางด้านวัสดุก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง
4. มีความรู้ ความเข้าใจในการอ่านแบบก่อสร้างได้เป็นอย่างดี
5. มีปฏิภาณไหวพริบที่รวดเร็วและถูกต้อง

6. มีความละเอียดรอบคอบ หมั่นศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ
7. มีหลักการและวิธีการประมาณราคาที่ถูกต้อง เหมาะสม
8. มีหลักการในการเลือกวิธีประมาณราคาก่อสร้างตามสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา
9. มีความช่างสังเกตและติดตาม ตลอดจนการวิเคราะห์ ประเมินผลการประมาณราคาก่อสร้าง เพื่อหาข้อผิดพลาดในการปรับปรุงการประมาณราคาให้มีความผิดพลาดน้อยที่สุด

1.3 ความสำคัญของการประมาณราคา

การประมาณราคาก่อสร้างมีความสำคัญต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ หรือธุรกิจด้านการก่อสร้างนับตั้งแต่เจ้าของโครงการ สถาปนิก วิศวกร ตลอดจนผู้รับเหมาก่อสร้างในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ด้านการกำหนดงบประมาณในการก่อสร้าง เพื่อใช้เป็นบรรทัดฐานในการประเมินราคาของผู้ร่วมเสนอราคาในการประมูลงานต่อไป
2. ด้านการกำหนดเงินงวดค่าก่อสร้าง เพื่อความสะดวกในการเบิกจ่ายค่างานในแต่ละงวดงานที่ต้องดำเนินการก่อสร้าง
3. ด้านการเปลี่ยนแปลงแก้ไขรูปแบบรายการก่อสร้าง หรือการเพิ่ม-ลดงานในขณะก่อสร้าง
4. ด้านการลดความผิดพลาดในโครงการก่อสร้าง เพราะการประมาณการที่ได้กระทำด้วยความเฝ้าระวังและรอบคอบ สามารถทำให้ลดความผิดพลาด และลดปัญหาการขาดทุนได้

1.4 ลักษณะของการประมาณราคาก่อสร้าง

การประมาณราคาก่อสร้าง จำแนกได้หลายลักษณะตามขั้นตอนต่างๆ ของการวางแผนการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงการก่อสร้างแล้วเสร็จ ซึ่งจำแนกตามขั้นตอนต่างๆ ของการก่อสร้างดังนี้

1. การประมาณราคาเบื้องต้น เป็นการประมาณราคาอย่างหยาบเพื่อต้องการทราบราคาของสิ่งก่อสร้างอย่างคร่าวๆ เพื่อกำหนดเงินหรืองบประมาณในการก่อสร้าง จนกระทั่งการก่อสร้างแล้วเสร็จ ผู้ออกแบบจะใช้ในการกำหนดรูปแบบและขนาดของโครงการให้เพียงพอกับงบประมาณที่มีอยู่
2. การประมาณราคาโดยผู้รับเหมาก่อสร้าง ใช้ในกรณีที่ผู้รับเหมาก่อสร้างต้องการคำนวณต้นทุนของการก่อสร้างจากแบบก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างของงานที่ตนเองมีความประสงค์จะรวมประมูลงานหรือเสนอราคา
3. การประมาณราคาก่อสร้างโดยจำนวนของงาน เป็นการประมาณราคาของโครงการก่อสร้างทั้งหมดทุกรายการตั้งแต่ค่าที่ดิน ค่าก่อสร้าง ค่าบริการวิชาชีพของผู้ออกแบบ ค่าดอกเบี้ยเงินกู้ ภาษีค่าประกันภัย ฯลฯ
4. การประมาณราคาโดยผู้ประมาณราคา เป็นการคาดคะเนราคาค่าก่อสร้างที่ควรจะเป็นของโครงการ ผู้ประมาณราคาอาจทำงานให้กับผู้รับเหมาหรือทำงานให้กับเจ้าของโครงการ ราคาที่ประมาณการได้ถือเป็นราคาในขณะเปิดซองประกวดราคา
5. การประมาณราคาความก้าวหน้า เป็นการประมาณราคาขณะที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง อาจกระทำโดยผู้รับเหมาหรือเจ้าของโครงการ การประมาณราคาเบื้องต้นอาจต้องเผื่อไว้ 20-30% ส่วนการประมาณราคาอย่างละเอียดนั้นให้เผื่อไว้ 5-10%

1.5 วิธีการประมาณราคาก่อสร้าง

วิธีการประมาณราคาก่อสร้างแบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ

1.5.1 การประมาณราคาเบื้องต้น

การประมาณราคาเบื้องต้น เป็นการประมาณราคาแบบหยาบ โดยอาศัยข้อมูลเดิมของโครงการก่อสร้างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับอาคารที่กำลังจะดำเนินการก่อสร้าง การประมาณราคาด้วยวิธีการนี้อาจมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 20 - 30% เช่น อาคารสูงไม่เกิน 10 ชั้น มีต้นทุนก่อสร้างเฉลี่ย 10,000 บาท/ตารางเมตร ถ้าอาคารสูง 5 ชั้น มีพื้นที่รวม 3,000 ตารางเมตร ต้องใช้เงินในการก่อสร้างประมาณ 30 ล้านบาท หลักการประมาณราคาเบื้องต้นสามารถทำได้หลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะมีตัวแปรหลักเป็นสัดส่วนโดยตรงกับราคาค่าก่อสร้าง เช่น

1. การประมาณราคาโดยใช้พื้นที่ใช้สอย เป็นการประมาณราคา โดยการหาพื้นที่ใช้สอยรวมของอาคารทั้งหมด ซึ่งคำนวณจากเส้นรอบรูปภายนอกของอาคารโดยไม่หักส่วนใดส่วนหนึ่งออก แล้วคูณด้วยต้นทุนต่อหน่วยพื้นที่ใช้สอยของอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างนั้นๆ

$$\text{ราคาต้นทุนในการก่อสร้างทั้งหมด} = \text{พื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมด} \times \text{ต้นทุนต่อหน่วย}$$

ตัวอย่างที่ 1.1 อาคารพาณิชย์ 3 ชั้น 4 คูหา มีความกว้างรวม 30.00 เมตร ความยาวรวม 15.00 เมตร ต้นทุนการก่อสร้างตารางเมตรละ 12,000 บาท จงคำนวณหาราคาโดยพื้นที่ใช้สอย

วิธีทำ พื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมด = ความกว้าง × ความยาว × จำนวนชั้น

$$= 30 \times 15 \times 3$$

$$= 1,350 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\text{ต้นทุนต่อหน่วย} = 12,000 \text{ บาท/ตารางเมตร}$$

$$\text{ราคาต้นทุนในการก่อสร้างทั้งหมด} = \text{พื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมด} \times \text{ต้นทุนต่อหน่วย}$$

$$= 1,350 \times 12,000$$

$$= 16,200,000 \text{ บาท}$$

ตอบ

2. การประมาณราคาก่อสร้างโดยใช้ปริมาตร เป็นการประมาณราคาที่ใช้ปริมาตรของงานเป็นตัวแปรหลัก โดยคำนวณจากการครอบคลุมพื้นที่ของอาคารทั้งหมดตั้งแต่พื้นชั้นล่างไปจนถึงหลังคา แล้วคูณด้วยต้นทุนราคาต่อหน่วยปริมาตร

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

ตัวอย่างที่ 1.2 ตึกแถว 3 ชั้น 4 คูหา กว้าง 20.00 เมตร ยาว 12.00 เมตร ความสูงของอาคาร 7.50 เมตร ต้นทุนการก่อสร้างลูกบาศก์เมตรละ 5,000 บาท จงคำนวณหาราคาต้นทุนค่าก่อสร้างโดยปริมาตร

วิธีทำ ปริมาตรของอาคารทั้งหมด = ความกว้าง × ความยาว × ความสูง

$$= 20 \times 12.00 \times 7.50$$

$$\begin{aligned}
 &= 1,800 \text{ ลูกบาศก์เมตร} \\
 \text{ราคาต้นทุน} &= 5,000 \text{ บาท/ลูกบาศก์เมตร} \\
 \text{ราคาต้นทุนในการก่อสร้างทั้งหมด} &= \text{ปริมาตรของอาคาร} \times \text{ต้นทุนต่อปริมาตร} \\
 &= 1,800 \times 5,000 \text{ บาท} \\
 &= 9,000,000 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

ตอบ

3. การประมาณราคาก่อสร้างโดยใช้หน่วยการใช้งานของอาคาร เป็นการประมาณราคาก่อสร้าง โดยอาศัยหลักการที่ว่า “ต้นทุนของสิ่งก่อสร้างจะเปลี่ยนแปลงตามจำนวนหน่วยการใช้งานของอาคาร” ซึ่งการประมาณราคาก่อสร้างวิธีนี้สามารถทำได้โดยใช้จำนวนหน่วยการใช้งานคูณด้วยราคาต้นทุนต่อหน่วย

$$\text{ราคาต้นทุนในการก่อสร้างทั้งหมด} = \text{หน่วยการใช้งาน} \times \text{ต้นทุนต่อหน่วย}$$

ตัวอย่างที่ 1.3 อาคารพักอาศัยคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้น จำนวนชั้นละ 10 ห้อง ราคาค่าก่อสร้างต่อห้อง ห้องละ 80,000 บาท จงคำนวณหาราคาต้นทุนในการก่อสร้างทั้งหมดโดยวิธีหน่วยการใช้งาน

วิธีทำ หน่วยการใช้งานของอาคารทั้งหมด = จำนวนห้อง $\times$ จำนวนชั้น

$$\begin{aligned}
 &= 10 \times 2 \\
 &= 20 \text{ ห้อง}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ราคาต้นทุน} &= 80,000 \text{ บาท/ห้อง} \\
 \text{จะได้ต้นทุนก่อสร้างตึกแถว} &= 20 \times 80,000 \\
 &= 1,600,000 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

ตอบ

1.5.2 การประมาณราคาก่อสร้างอย่างละเอียด

เป็นการประมาณราคา เพื่อให้ทราบราคาค่าก่อสร้างโดยละเอียด เพื่อนำไปใช้ในการประกวดราคา การประมาณราคาอย่างละเอียดประกอบด้วย การประมาณราคาเพื่อหาราคาของงานประเภทต่างๆ เช่น งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม เป็นต้น วิธีการประมาณราคาอย่างละเอียด สามารถทำได้เมื่อรูปแบบของโครงการครบถ้วนสมบูรณ์ กำหนดระยะเวลา

ก่อสร้างที่แน่นอนแล้ว ผู้ประมาณราคาต้องศึกษารูปแบบรายละเอียด รวมทั้งเอกสารรายการประกอบแบบและเงื่อนไขเพิ่มเติมต่างๆ ให้ชัดเจน จากนั้นจึงเริ่มถอดแบบหาปริมาณของวัสดุต่างๆ สืบราคาวัสดุ และแหล่งแรงงานที่มีอยู่ เพื่อจะได้ปริมาณและราคาวัสดุที่ใกล้เคียงความจริง การประมาณราคาวีธีนี้เป็นที่นิยมใช้ เพราะความละเอียดของข้อมูลทำให้โอกาสผิดพลาดน้อย และยังคงควบคุมปริมาณวัสดุก่อสร้างไม่ให้เกิดเกินกำหนดได้เป็นอย่างดี

1.6 ประเภทของงานก่อสร้าง

ในงานก่อสร้างมีการแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งานของอาคารได้ดังนี้

1.6.1 อาคารพักอาศัย (Residential Construction)

เป็นการก่อสร้างอาคารเพื่อใช้ประโยชน์ในการเป็นที่พักอาศัย เช่น บ้านเดี่ยว บ้านแฝด ห้องแถว และคอนโดมิเนียม

1.6.2 อาคารสาธารณะ (Building Construction)

เป็นการก่อสร้างอาคารเพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชนหรือส่วนรวม เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล วัด โบสถ์ หอประชุม โรงภาพยนตร์ โรงมหรสพ และคลังสินค้า

1.6.3 งานโยธา (Heavy Engineering Construction)

เป็นงานก่อสร้างที่ส่วนใหญ่หน่วยราชการหรือองค์กรของรัฐบาลเป็นเจ้าของโครงการ ต้องอาศัยวิศวกรที่มีความชำนาญงานในการออกแบบ เช่น สะพาน ถนน สนามบิน เขื่อน อุโมงค์ งานระบบชลประทาน และท่าเรือ

1.6.4 งานก่อสร้างเพื่ออุตสาหกรรม (Industrial Construction)

เป็นการก่อสร้างที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในระบบโรงงานอุตสาหกรรม ขั้นตอนในการออกแบบและก่อสร้างต้องอาศัยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญเฉพาะตามสาขาที่เกี่ยวข้องเป็นผู้ออกแบบ เช่น โรงกลั่นน้ำมัน โรงถลุงแร่และเหล็ก โรงงานผลิตภัณฑ์เคมี โรงไฟฟ้าพลังปรมาณู และโรงงานอุตสาหกรรม

1.7 ข้อมูลสถิติที่ใช้ในการประมาณราคางานโครงสร้าง

การประมาณราคางานโครงสร้าง ผู้ประมาณราคาต้องศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในงานโครงสร้าง ดังนี้

1.7.1 ข้อมูลเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเสริมคอนกรีตมีหน้าที่ในการรับกำลังของแรงดึงแทนคอนกรีต เนื่องจากคอนกรีตทำหน้าที่ในการรับกำลังอัดเป็นหลัก จึงต้องมีการเสริมเหล็กเพื่อช่วยให้โครงสร้างรับกำลังได้ทั้งแรงดึงและแรงอัดอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เหล็กเสริมคอนกรีตที่ใช้ในประเทศไทยเป็นเหล็กกล้าละมุน (Mild Steel) ซึ่งสามารถรับแรงดึงได้ระหว่าง 4,400 ถึง 5,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ก่อนที่จะขาดและให้ค่าความเค้นดึงในการคำนวณที่ยอมให้ 1,200 ถึง 1,500 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

1.7.1.1 ชนิดของเหล็กเสริมคอนกรีต

1. **เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ (Round Bar)** เป็นเหล็กเส้นเหนียวรูปวงกลมมีผิวเรียบเกลี้ยง ยกเว้นบริเวณที่ทำเครื่องหมาย ตามมาตรฐาน มอก.20-2543 มีชั้นคุณภาพเดียวคือ SR 24 ใช้สัญลักษณ์ RB แทนชื่อแล้วตามด้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 6 ถึง 32 มิลลิเมตร ความยาวตามท้องตลาด 10 เมตร เนื่องจากผิวของเหล็กที่มีลักษณะกลมเรียบ ทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวเหล็กกับคอนกรีตไม่ดี จึงต้องมีการงอปลายเหล็กเพื่อให้รับแรงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับงานก่อสร้างขนาดเล็กและขนาดกลาง เช่น บ้านพักอาศัย ทาวน์เฮาส์ และโรงเรียน เป็นต้น

2. **เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bar)** เป็นเหล็กเส้นที่มีพื้นที่ภาคตัดขวางเป็นรูปวงกลมมีลักษณะเป็นปุ่มสันที่ผิวเหล็กตลอดเส้น เพื่อเสริมกำลังยึดเหนี่ยวระหว่างเหล็กเสริมกับเนื้อคอนกรีต ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องงอปลายเป็นรูปของอเหมือนเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ หรือหากมีการงอ จะมีลักษณะการงอแบบ 90 องศา เหล็กข้ออ้อยตามมาตรฐาน มอก.24-2536 ผลิตจากเหล็กชนิดเดียวกับเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 10 ถึง 40 มิลลิเมตร ความยาวตามท้องตลาด 10 เมตร มี 3 ชั้นคุณภาพคือ SD 30 SD 40 และ SD 50 เหล็กชนิดนี้เหมาะสำหรับใช้ในงานก่อสร้างที่ต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษ



รูปที่ 1.1 เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ (Round Bar)



รูปที่ 1.2 เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bar)

3. เหล็กตะแกรงสำเร็จรูป (Wire Mesh) คือตะแกรงเหล็กที่นำลวดเหล็กกล้ามาเชื่อมติดกันเป็นผืนด้วยเครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบบอัตโนมัติและกดด้วยระบบไฮดรอลิก เพื่อให้จุดตัดทุกจุดสนิทเป็นเนื้อเดียวกัน ทำให้สามารถรับแรงได้ดีกว่าและสม่ำเสมอว่าการผูกเหล็ก โดยแรงคน มีขนาดตั้งแต่ 2 ถึง 8 มิลลิเมตร ตามมาตรฐาน มอก.737 และมีขนาดตั้งแต่ 3 ถึง 9 มิลลิเมตร ตามมาตรฐาน มอก.926 สามารถนำมาใช้งานได้โดยการนำมาปูติดต่อกันโดยไม่ต้องใช้ลวดผูกเหล็ก เหมาะสำหรับงานเสริมคอนกรีตผิวพื้น และงานถนน ปัจจุบันนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากมีความสะดวกรวดเร็วในการปฏิบัติงาน ทั้งยังช่วยประหยัดค่าแรงงานในการผูกเหล็ก การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดนี้จะคิดตามพื้นที่เป็นตารางเมตร



รูปที่ 1.3 เหล็กลวดตะแกรง (Wire Mesh)

1.7.1.2 น้ำหนักของเหล็กเสริมคอนกรีต

การประมาณราคาก่อสร้าง มีความจำเป็นที่ผู้ประมาณราคาต้องทราบข้อมูลของเหล็กเสริมคอนกรีตแต่ละชนิด เพื่อประโยชน์ในการหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต น้ำหนักของเหล็กเสริมคอนกรีตจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก

ตารางที่ 1.1 น้ำหนักเหล็กเส้นกลมผิวเรียบตามมาตรฐาน มอก. 20-2543

หมายเลข ขนาด	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)	น้ำหนักต่อเมตร (กก./ม.)	พื้นที่หน้าตัด (ตร.ซม.)
RB 6	6	0.222	0.283
RB 9	9	0.499	0.636
RB 12	12	0.888	1.131
RB 15	15	1.387	1.767
RB 19	19	2.226	2.835
RB 22	22	2.984	3.801
RB 25	25	3.853	4.909
RB 28	28	4.834	6.154
RB 32	32	7.127	8.038

ตารางที่ 1.2 น้ำหนักเหล็กข้ออ้อยตามมาตรฐาน มอก. 24-2536

หมายเลข ขนาด	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)	น้ำหนักต่อเมตร (กก./ม.)	พื้นที่หน้าตัด (ตร.ซม.)
DB 10	10	0.617	0.785
DB 12	12	0.888	1.131
DB 16	16	1.578	2.011
DB 20	20	2.466	3.142
DB 22	22	2.984	3.801
DB 25	25	3.853	4.909
DB 28	28	4.384	6.158
DB 32	32	6.313	8.043
DB 36	36	7.990	10.179
DB 40	40	9.865	12.566

1.7.1.3 ระยะเวลาหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม

ระยะหุ้มเหล็กเสริม หมายถึงระยะที่วัดจากผิวคอนกรีตถึงผิวนอกสุดของเหล็กเสริมที่อยู่นอกสุด ระยะความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็กเป็นองค์ประกอบที่สำคัญด้านความปลอดภัยและความแข็งแรงของโครงสร้าง เพราะระยะความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็กที่เหมาะสมจะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายแก่เหล็กเสริมคอนกรีต เช่น การเกิดสนิม เป็นต้น มาตรฐานความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็กกำหนดให้ใช้ไม่น้อยกว่าตามมาตรฐาน วสท. 1007-34 ดังแสดงในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 ระยะความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมของคอนกรีตชนิดหล่อในที่

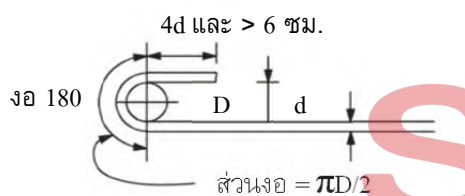
ลักษณะการใช้งานของคอนกรีตเสริมเหล็ก	ระยะหุ้มต่ำสุด (ซม.)
1. คอนกรีตที่หล่อติดกับดิน และผิวคอนกรีตสัมผัสกับดินตลอดเวลา	7.5
2. คอนกรีตที่สัมผัสกับดินหรือถูกแดดฝน - เหล็กเสริมเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มม. - เหล็กเสริมเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. หรือเล็กกว่า	5.0 4.0
3. คอนกรีตที่ไม่สัมผัสกับดินหรือไม่ถูกแดดฝน แผ่นพื้น ผัง และตง - เหล็กเสริมเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 44 มม. ขึ้นไป - เหล็กเสริมเส้นผ่านศูนย์กลาง 36 มม. และเล็กกว่า คาน - เหล็กเสริมหลัก เหล็กลูกตั้ง เสา - เสาที่มีปลอกเกลียวหรือปลอกเดี่ยว คอนกรีตที่เป็นเปลือกบางและองค์อาคารแผ่นพับ - เหล็กเสริมเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มม. - เหล็กเสริมเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. หรือเล็กกว่า	4.0 2.0 3.0 3.5 2.0 1.5

ที่มา : มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีหน่วยแรงใช้งาน 2557 : 21

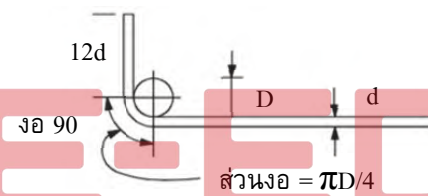
1.7.1.4 ระยะการงอเหล็กเสริมคอนกรีต

การงอปลายเหล็กเสริมคอนกรีต เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการช่วยเพิ่มการยึดเหนี่ยวระหว่างเนื้อคอนกรีตกับเหล็กเสริมคอนกรีตได้เป็นอย่างดี ตามมาตรฐาน วสท. 1007-34 ได้กำหนดรายละเอียดการงอเหล็กเสริมคอนกรีตไว้ว่า ระยะการงอหรือของของมาตรฐาน หมายถึงส่วนปลายของเหล็กเสริมที่มีลักษณะตรงกับข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

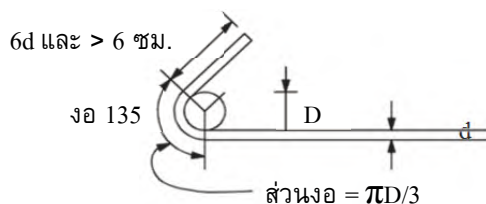
1. ส่วนที่ตัดเป็นครึ่งวงกลม และมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นต้องไม่น้อยกว่า 6 เซนติเมตร
2. ส่วนที่ตัดเป็นมุมฉาก และมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น
3. เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกให้ตัดงอ 90 องศา หรือ 135 องศา โดยมีส่วนปลายยื่นต่อออกไปอย่างน้อย 6 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง แต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 เซนติเมตร



(ก) ระยะการงอส่วนที่ตัดเป็นครึ่งวงกลม



(ข) ระยะการงอส่วนที่ตัดเป็นมุมฉาก



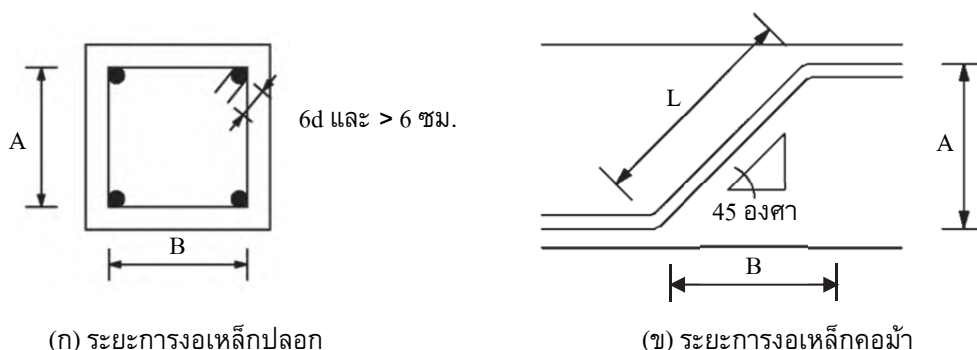
(ค) ระยะการงอเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก

รูปที่ 1.5 การงอเหล็กเสริมคอนกรีต แต่ละรูปแบบ

ที่มา : ดัดแปลงจาก รศ.กวี หวังนิเวศน์กุล 2552 : 85

หมายเหตุ : การงอปลายเหล็กข้ออ้อยจะงอลักษณะ 90 องศา ส่วนการงอปลายของเหล็กเส้นกลมผิวเรียบจะงอในลักษณะ 180 องศา

นอกเหนือจากของมาตรฐาน ตามที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น เหล็กเสริมคอนกรีตที่ใช้ในงานก่อสร้าง มีการใช้เหล็กปลอกและเหล็กคอดำ ซึ่งมีการเผื่อระยะการงอของเหล็กเสริมทั้งสองกรณีดังนี้



รูปที่ 1.6 การงอเหล็กเสริมคอนกรีต สำหรับเหล็กปลอกและเหล็กคอดำ

ที่มา : ดัดแปลงจาก รศ.กวี หวังนิเวศน์กุล 2552 : 85

จากมาตรฐานการงอเหล็กดังกล่าว เพื่อความสะดวกในการประมาณราคางานโครงสร้าง ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดความยุ่งยากซับซ้อนจึงกำหนดให้เหล็ก D และ d เป็นเหล็กขนาดเดียวกัน สามารถสรุปเป็นตารางการเผื่องอปลายเหล็กเสริมคอนกรีต ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1.4 ระยะเผื่องอปลายเหล็กเสริมคอนกรีต สำหรับเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ (งอ 180 องศา)

เส้นผ่านศูนย์กลาง (d)	ส่วนงอ $\pi D/2$	ระยะ 4d (ไม่น้อยกว่า 60 มม.)	รวมระยะงอ (มม.)	รวมระยะงอ (ซม.)
RB 6	47.10	60	107.10	11
RB 9	70.65	60	130.65	13
RB 12	94.20	60	154.20	15
RB 15	117.75	60	177.75	18
RB 19	149.15	76	225.15	23
RB 22	172.70	88	260.70	26
RB 25	196.25	100	296.25	30
RB 28	219.80	112	331.8	33
RB 32	251.20	128	379.2	38

ตารางที่ 1.5 ระยะเผื่อจอบลายเหล็กเสริมคอนกรีต สำหรับเหล็กข้ออ้อย (งอ 90 องศา)

เส้นผ่านศูนย์กลาง (d)	ส่วนงอ $\pi D/4$	ระยะ 12d	รวมระยะงอ (มม.)	รวมระยะงอ (ซม.)
DB 10	39.25	120.00	159.25	16
DB 12	47.10	144.00	191.10	19
DB 16	62.80	192.00	254.80	25
DB 20	94.20	240.00	334.20	33
DB 25	117.75	300.00	417.75	42
DB 28	131.88	336.00	467.88	47
DB 32	150.72	384.00	534.72	53
DB 36	169.56	432.00	601.56	60
DB 40	188.40	480.00	668.40	67

ตารางที่ 1.6 ระยะเผื่อจอบลายเหล็กปลอก (งอ 135 องศา)

เส้นผ่านศูนย์กลาง (d)	ส่วนงอ $2\pi D/3$	ระยะ 6d (ไม่น้อยกว่า 60 มม.)	รวมระยะงอ (มม.)	รวมระยะงอ (ซม.)
RB 6	12.56	60	72.56	7
RB 9	18.84	60	78.84	8
RB 12	25.12	72	97.12	10

1.7.2 ข้อมูลเกี่ยวกับงานคอนกรีต

คอนกรีตเปรียบเสมือนหินเทียมที่มนุษย์ได้คิดค้นขึ้นมาเพื่อใช้แทนหินธรรมชาติ ส่วนประกอบของคอนกรีตได้แก่ ปูนซีเมนต์ ทราย หิน และน้ำ นำมาผสมกันตามอัตราส่วนที่เหมาะสมตามประเภทของงานก่อสร้าง คอนกรีตเป็นวัสดุก่อสร้างที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เนื่องจากมีความแข็งแรงทนทาน สามารถหล่อได้ตามรูปร่างที่ต้องการ

1.7.2.1 ประเภทของคอนกรีต

คอนกรีตที่ใช้ในงานก่อสร้างโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภทคือ

1. **คอนกรีตหยาบ (Lean Concrete)** เป็นคอนกรีตที่ใช้อัตราส่วน 1:3:5 ส่วนใหญ่ใช้ในงานรองพื้นงานก่อนการเทคอนกรีตที่ต้องใช้รับน้ำหนักหรืองานเทคอนกรีตชั่วคราว

2. **คอนกรีตโครงสร้าง (Structure Concrete)** เป็นคอนกรีตที่ใช้อัตราส่วน 1:2:4 เหมาะสำหรับใช้ในงานก่อสร้างประเภทโครงสร้างที่ต้องทำหน้าที่รับน้ำหนัก เช่น คาน เสา พื้นงานถนน และงานสะพาน เป็นต้น

1.7.2.2 วัสดุที่ใช้ในการทำคอนกรีต

คอนกรีตโดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนผสมของวัสดุ 4 ชนิดดังนี้

1. **ปูนซีเมนต์** เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของคอนกรีต ปกติในเนื้อคอนกรีตจะมีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ประมาณ 10 - 15% และเป็นวัสดุราคาแพงที่สุดในบรรดาวัสดุที่นำมาใช้ผสมทำคอนกรีต เมื่อปูนซีเมนต์ผสมกับน้ำจะกลายเป็นซีเมนต์ซัน (Paste) ทำหน้าที่ประสานมวลรวมหยาบคือหินและมวลรวมละเอียดหรือทรายเข้าด้วยกัน จนเมื่อแข็งตัวและเนื้อแน่นแล้วจึงเรียกว่า “คอนกรีต” ปูนซีเมนต์มีอยู่หลายประเภท แต่ในงานคอนกรีตโครงสร้างต้องใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในการผสมคอนกรีตเท่านั้น

2. **มวลรวมละเอียดหรือทราย** ได้แก่ ทรายธรรมชาติ เช่น ทรายแม่น้ำหรือทรายบก มีขนาดของเม็ดตั้งแต่ 6.4 มิลลิเมตร ลงไปจนถึงฝุ่น

3. **มวลรวมหยาบหรือหิน** ได้แก่ หินย่อยหรือกรวด มีขนาดลดหลั่นกันหลายขนาด โดยทั่วไปขนาดของหินที่ใช้กันคือหินเบอร์หนึ่ง ใช้สำหรับงานโครงสร้างที่มีส่วนแคบๆ และหินเบอร์สอง ใช้สำหรับงานโครงสร้างทั่วไป

4. **น้ำ** เป็นวัสดุสำคัญที่ช่วยให้ปูนซีเมนต์เกิดปฏิกิริยาแข็งตัว ปริมาณน้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตมีความสัมพันธ์กับกำลังของคอนกรีต หากเติมน้ำมากเกินไปเกินกว่าที่กำหนด น้ำที่เพิ่มขึ้นทำให้ปูนซีเมนต์เจือจางทำให้การยึดเหนี่ยวลดลงคอนกรีตเกิดการแตกร้าวได้ง่าย เกิดรูโพรงในคอนกรีต เนื้อคอนกรีตไม่แน่น

1.7.2.3 ปริมาณของวัสดุที่ใช้ในการทำคอนกรีต

การผสมคอนกรีตเพื่อใช้งานแต่ละประเภท จะต้องมีการกำหนดปริมาณวัสดุแต่ละชนิดซึ่งผสมรวมกันเป็นคอนกรีต โดยปริมาณของวัสดุจะแตกต่างกันตามอัตราส่วนของคอนกรีตแต่ละประเภท อัตราส่วนผสมที่นิยมใช้งานโดยทั่วไปดังตารางที่ 1.7

ตารางที่ 1.7 อัตราส่วนผสมของคอนกรีตใน 1 ลูกบาศก์เมตร

อัตราส่วนผสมโดยปริมาตร	ซีเมนต์ (กก.)	ทราย (ลบ.ม)	หิน (ลบ.ม)	น้ำ (ลิตร)
1:3:5 (คอนกรีตหยาบ)	260	0.62	1.03	180
1:2:4 (คอนกรีตโครงสร้าง)	342	0.57	1.09	180
กำลังอัดประลัย 180 กก./ตร.ซม.	304	0.43	0.99	180
กำลังอัดประลัย 240 กก./ตร.ซม.	336	0.60	1.09	180
กำลังอัดประลัย 300 กก./ตร.ซม.	367	0.66	0.92	180
กำลังอัดประลัย 350 กก./ตร.ซม.	419	0.50	0.97	180

ที่มา : ดัดแปลงจากกรมบัญชีกลาง 2555 : 143

1.7.3 ข้อมูลเกี่ยวกับงานแบบหล่อคอนกรีต

แบบหล่อคอนกรีต หรือที่นิยมเรียกทั่วไปว่า “ไม้แบบ” หมายถึงวัสดุที่นำมาประกอบกันเป็นรูปแบบต่างๆ ตามต้องการเพื่อเทคอนกรีต ไม้ที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นไม้แปรรูป มีขนาดความกว้างยาวที่แตกต่างกันออกไปตามความเหมาะสมและเป็นตัวเลือกให้กับผู้ใช้งานเลือกใช้งานได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 1.7 แบบหล่อคอนกรีต

1.7.3.1 ประเภทของแบบหล่อคอนกรีต

แบบหล่อคอนกรีตสามารถแบ่งตามวัสดุที่นำมาใช้งานได้ 3 ประเภท ได้แก่

1. แบบหล่อไม้ ถือว่าเป็นแบบหล่อคอนกรีตที่นิยมมากตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน นิยมนำมาใช้อย่างแพร่หลาย โดยทั่วไปนิยมใช้ไม้เนื้ออ่อน เพราะมีคุณสมบัติเหมาะกับการ

ปฏิบัติงานคือ สามารถเลื่อย ตัด ตอกตะปู หรือรื้อถอนได้ง่ายไม่แตกร้าว ไม้ที่นิยมนำมาทำไม้แบบ เช่น ไม้ยาง ไม้กระทอน และไม้กระบาก เป็นต้น การเลือกใช้แบบหล่อไม่ต้องคำนึงถึงความเหมาะสม ความสามารถในการใช้งาน หรืออายุการใช้งาน ไม้แบบควรใช้ในการหล่อแบบไม่เกิน 3 ครั้ง เพราะหากใช้มากกว่านี้จะทำให้เมื่อถอดแบบแล้วคอนกรีตอาจบิดเบี้ยวได้

2. **แบบหล่อเหล็ก** ส่วนใหญ่ใช้กับงานหล่อคอนกรีตที่มีรูปแบบซ้ำๆ กัน เช่น เสาทางด่วน เสารถไฟไฟฟ้า แบบคาน หรือเสา แบบหล่อที่เป็นเหล็กมีข้อเสียคือ มีน้ำหนักมากต้องใช้แรงงานจำนวนมากในการประกอบติดตั้ง

3. **แบบหล่อโฟมเบอร์** แบบหล่อประเภทนี้นิยมใช้เป็นแบบหล่อในงานที่ต้องหล่อคอนกรีตซ้ำกันหลายครั้ง

1.7.3.2 การหาปริมาณแบบหล่อคอนกรีต

กรมบัญชีกลางได้กำหนดหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคารเกี่ยวกับการประมาณราคางานแบบหล่อคอนกรีตไว้ดังนี้

1. การคำนวณหาปริมาณเนื้อที่ไม้แบบ หมายถึงการคำนวณหาเนื้อที่ไม้แบบที่รองรับหรือห่อหุ้มคอนกรีตที่จะหล่อเป็นงานโครงสร้าง คสล. (คอนกรีตเสริมเหล็ก) ทั้งหมด ตั้งแต่ฐานราก ตอม่อ เสา คาน พื้น เป็นต้น ซึ่งเมื่อรวมปริมาณเนื้อที่ไม้แบบทั้งหมดแล้ว จะได้ปริมาณงานไม้แบบเป็นจำนวน.....ตารางเมตร (ม.²)

2. การคำนวณหาปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ ให้คำนวณโดยเฉลี่ยประมาณ 30% ของพื้นที่ไม้แบบซึ่งปรับลดปริมาณแล้ว จะได้ผลลัพธ์ปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบเป็น.....ลูกบาศก์ฟุต (ฟ.³)

3. การคำนวณหาปริมาณไม้ค้ำยันไม้แบบ ให้คำนวณโดยใช้อัตราไม้ค้ำยันท้องคาน 1 ตัน ต่อความยาวของท้องคาน 1 เมตร และไม้ค้ำยันท้องพื้น 1 ตัน ต่อเนื้อที่พื้น 1 ตารางเมตร เมื่อรวมปริมาณงานไม้ค้ำยันทั้งหมดแล้ว จะได้เป็นจำนวน.....ตัน

4. กรณีของแบบหล่อคอนกรีตแบบเหล็กหรือโลหะอื่นๆ ให้คำนวณปริมาณโดยใช้หลักเกณฑ์การคำนวณปริมาณไม้แบบหล่อคอนกรีต มีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยไม่คิดเผื่อปริมาณ (สำหรับการคำนวณราคาในขั้นตอนการคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางสามารถสืบราคาค่าเช่าต่อตารางเมตรมาคำนวณ)

1.7.3.3 การลดปริมาณแบบหล่อคอนกรีต

ในงานก่อสร้าง สามารถนำไม้แบบมาใช้งานได้หลายครั้ง เพื่อเป็นการลดงบประมาณค่าก่อสร้าง การลดปริมาณแบบหล่อคอนกรีต จะคิดลดลงเฉพาะปริมาณวัสดุเท่านั้น ส่วนค่าแรงงานให้คิดเต็มปริมาณแบบหล่อทั้งหมด กรมบัญชีกลางได้กำหนดหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคารเกี่ยวกับการลดประมาณราคางานไม้แบบไว้ดังนี้

- อาคารชั้นเดียว ลด 20% ใช้ 80%
- อาคาร 2 ชั้น ลด 30% ใช้ 70%
- อาคาร 3 ชั้น ลด 40% ใช้ 60%
- อาคาร 4 ชั้น ลด 50% ใช้ 50%

1.7.4 ข้อมูลเกี่ยวกับลวดผูกเหล็ก

ลวดผูกเหล็กเป็นเหล็กที่ใช้สำหรับผูกเหล็กเสริมคอนกรีตให้ยึดติดเข้าด้วยกัน เช่น เหล็กปลอกคานหรือเหล็กปลอกเสา เหล็กตะแกรงฐานราก เหล็กเสริมพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาดที่เรียกกันในสมัยก่อนเรียกว่า เหล็กเบอร์ 18 ปัจจุบันเรียกตามขนาดว่า ลวดเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.24 มิลลิเมตร ในกระบวนการผลิตลวดผูกเหล็กโรงงานผู้ผลิตจะใช้วิธีการดึงลวดเหล็กให้เล็กลงจนถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.24 มิลลิเมตร แล้วทำเป็นขดๆ จำหน่ายเป็นราคาต่อน้ำหนักของลวด ในการประมาณราคางานก่อสร้างตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคารของกรมบัญชีกลางให้คำนวณลวดผูกเหล็กโดยใช้ค่าเฉลี่ยประมาณ 30 กิโลกรัมต่อน้ำหนักเหล็กเสริม 1 เมตรกตัน



รูปที่ 1.8 ลวดผูกเหล็ก

1.7.5 ข้อมูลเกี่ยวกับตะปู

ตะปูเป็นอุปกรณ์ที่ทำมาจากโลหะ มีลักษณะแข็ง ปลายแหลม รูปร่างคล้ายเข็ม ส่วนมากทำมาจากเหล็ก ใช้ในการตอกเพื่อยึดวัสดุก่อสร้างชนิดต่างๆ เข้าด้วยกัน การเรียกขนาดของตะปู จะเรียกตามความยาวของส่วนลำตัวตะปูเป็นนิ้ว เช่น ตะปู 1 นิ้ว และตะปู 2 นิ้ว เป็นต้น

1.7.5.1 ประเภทของตะปู แบ่งตามลักษณะการใช้งานดังนี้

1. **ตะปูตอกคอนกรีต** ตะปูประเภทนี้มีความแข็งแรงเป็นพิเศษ เพราะทำมาจากเหล็กพิเศษ ช่วงลำตัวของตะปูจะเป็นร่องเล็กๆ ส่วนปลายออกแบบในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป มีขนาดความยาวตั้งแต่ 1 ถึง 4 นิ้ว

2. **ตะปูตอกไม้** ตะปูประเภทนี้ทำมาจากลวดเหล็กชุบสังกะสีกันสนิม ขนาดที่ผลิตจำหน่ายตามท้องตลาดมีขนาดความยาวตั้งแต่ $\frac{1}{2}$ ถึง 4 นิ้ว โดยตะปูขนาด 3 นิ้วเป็นขนาดที่ใช้มากในงานก่อสร้าง

3. **ตะปูตอกสังกะสี** ตะปูประเภทนี้ทำมาจากเหล็กชุบสังกะสีกันสนิม ส่วนหัวตะปูจะใหญ่มีลักษณะกลม มีความโค้งเล็กน้อยเพื่อช่วยในการยึดสังกะสี



(ก) ตะปูตอกไม้



(ข) ตะปูตอกคอนกรีต



(ค) ตะปูตอกสังกะสี

รูปที่ 1.9 ประเภทของตะปู

1.7.5.2 ปริมาณตะปูของงานประเภทต่างๆ

ในงานก่อสร้าง จะใช้ตะปูในการประกอบไม้แบบให้เป็นรูปร่างต่างๆ ตามต้องการ หรือใช้ตะปูในการประกอบโครงสร้างส่วนที่เป็นไม้ให้มีความมั่นคงแข็งแรง ตามหลักเกณฑ์การคำนวณปริมาณงานก่อสร้างอาคารของกรมบัญชีกลางกำหนดให้ใช้ปริมาณตะปูตามลักษณะการปฏิบัติงานดังนี้

1. งานวางคาน ตง และปูพื้นไม้ = 0.20 กิโลกรัม/ตารางเมตร
2. งานประกอบไม้แบบ = 0.25 กิโลกรัม/ตารางเมตร
3. งานติดตั้งโครงหลังไม้
 - ทรงเพิงแหงน และทรงจั่ว = 0.20 กิโลกรัม/ตารางเมตร
 - ทรงปั้นหย่า = 0.25 กิโลกรัม/ตารางเมตร
 - ทรงไทย = 0.30 กิโลกรัม/ตารางเมตร

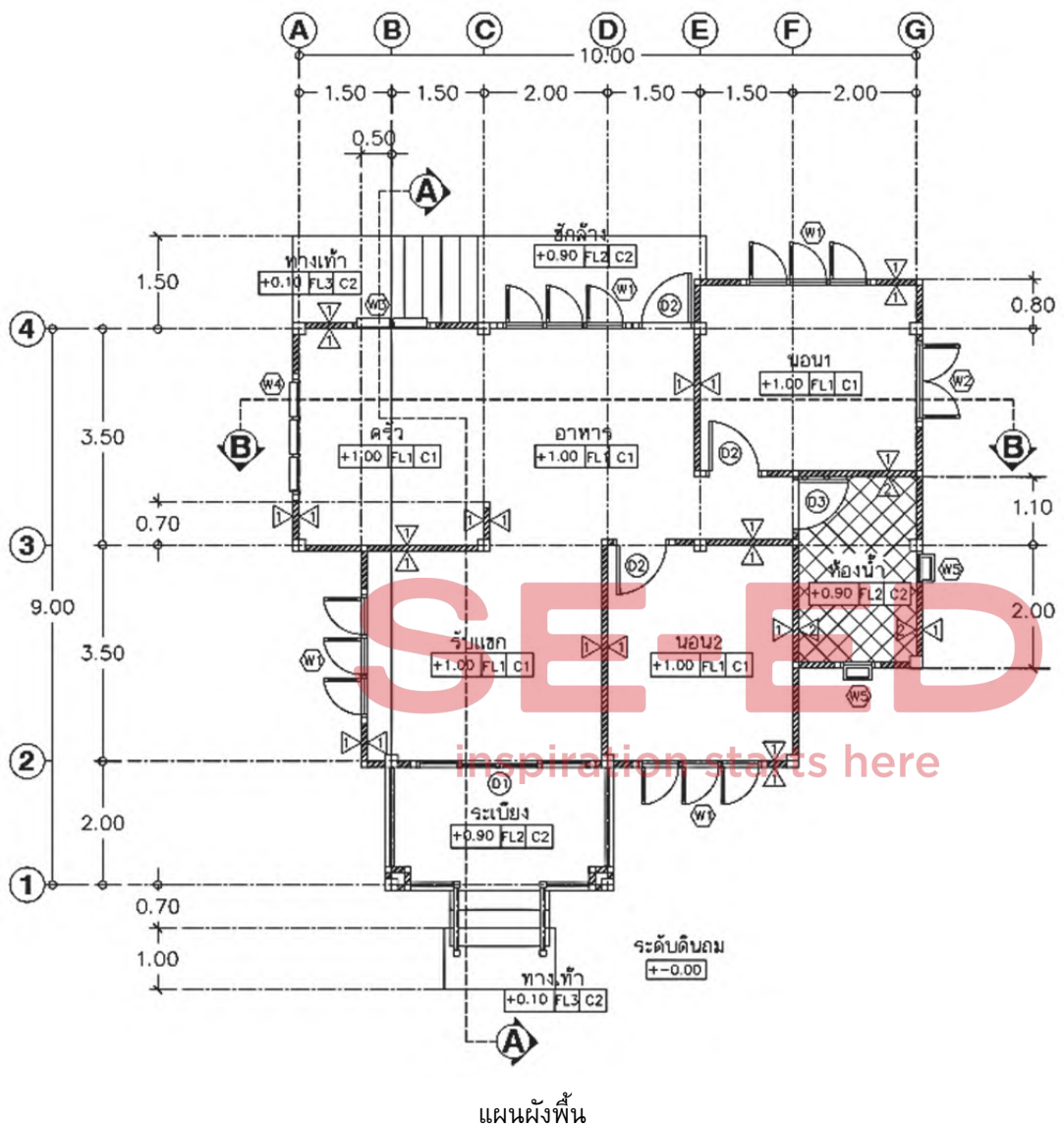
SE-ED

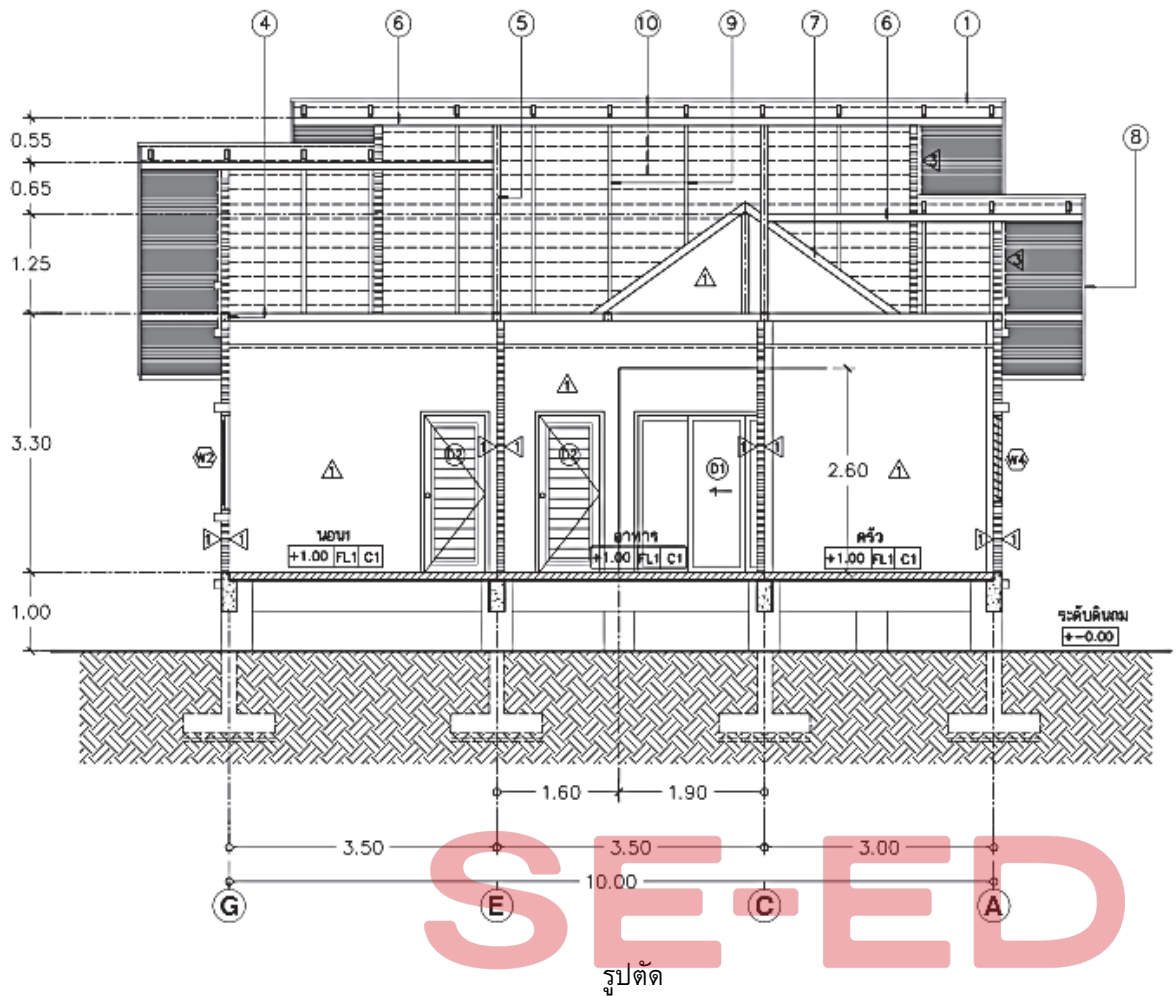
inspiration starts here

แบบฝึกปฏิบัติสหวิทยาการที่ 1

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำ

จากแบบบ้านพักอาศัยที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จงแสดงวิธีทำข้อ 1 - 2





1. จงหาพื้นที่ใช้สอยและหาราคาต้นทุนในการก่อสร้างทั้งหมดโดยวิธีพื้นที่ใช้สอย (กำหนดให้ต้นทุนในการก่อสร้างเฉลี่ย 12,000 บาท/ตารางเมตร)
2. จงหาปริมาตรและราคาต้นทุนในการก่อสร้างของอาคารทั้งหมดโดยวิธีปริมาตร (กำหนดให้ต้นทุนในการก่อสร้างเฉลี่ย 8,000 บาท/ลูกบาศก์เมตร)

แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ความหมายของการประมาณราคาก่อสร้างข้อใดถูกต้องที่สุด
 - ก. การคาดคะเนปริมาณวัสดุ และค่าใช้จ่ายต่างๆ สำหรับงานก่อสร้าง
 - ข. การคำนวณหาปริมาณวัสดุ ค่าแรงงาน สำหรับงานก่อสร้างโดยอาศัยหลักวิชาการ
 - ค. การคำนวณหาปริมาณวัสดุ และค่าใช้จ่ายต่างๆ สำหรับงานก่อสร้างโดยอาศัยหลักวิชาการ
 - ง. การคำนวณหาปริมาณวัสดุ ราคาสินค้า ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายต่างๆ โดยอาศัยหลักวิชาการ
2. การประมาณราคาก่อสร้าง มีชื่อเรียกในวงการก่อสร้างตามข้อใด
 - ก. การถอดแบบ
 - ข. การเสนอราคา
 - ค. การกราฟแบบ
 - ง. การประเมินราคา
3. ข้อใด ไม่ใช่ คุณสมบัติของผู้ประมาณราคาก่อสร้าง
 - ก. มีความละเอียดรอบคอบ
 - ข. มีความรู้ด้านวัสดุก่อสร้าง
 - ค. มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 - ง. มีความสามารถในการเขียนแบบก่อสร้าง
4. การประมาณราคาก่อสร้างมีความสำคัญด้านใดมากที่สุด
 - ก. กำหนดรูปแบบในการก่อสร้าง
 - ข. ลดความผิดพลาดในการก่อสร้าง
 - ค. กำหนดงบประมาณในการก่อสร้าง
 - ง. กำหนดราคาวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง
5. ลักษณะของการประมาณราคาขณะที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งอาจจะกระทำโดยผู้รับเหมาหรือเจ้าของโครงการเรียกว่า
 - ก. ประมาณราคาเบื้องต้น
 - ข. ประมาณราคาความก้าวหน้า
 - ค. ประมาณราคาโดยผู้ประมาณราคา
 - ง. ประมาณราคาโดยจำนวนของงาน

จากตัวเลือกต่อไปนี้จึงตอบคำถามข้อ 6 -7

- | | |
|--------------------|-------------------|
| ก. ปริมาตร | ข. พื้นที่ใช้สอย |
| ค. หน่วยของพื้นที่ | ง. หน่วยการใช้งาน |
6. วิธีการประมาณราคา เพื่อหาต้นทุนในการก่อสร้างทั้งหมดโดยการใช้พื้นที่รวมของอาคารทั้งหมดคูณด้วยต้นทุนหน่วยเรียกว่าการประมาณราคาโดยข้อใด
7. วิธีการประมาณราคาโดยการคำนวณจากการครอบคลุมพื้นที่ของอาคารทั้งหมดตั้งแต่พื้นชั้นล่างไปจนถึงหลังคาคูณด้วยต้นทุนต่อหน่วยเรียกว่าการประมาณราคาโดยข้อใด
8. ต้องการก่อสร้างอาคารหอพัก สูง 5 ชั้นจำนวนชั้นละ 10 ห้อง ราคาค่าก่อสร้างต่อห้องห้องละ 200,000 บาท ต้องใช้ราคาต้นทุนในการก่อสร้างทั้งหมดกี่บาท
- | | |
|---------------|----------------|
| ก. 5,000,000 | ข. 10, 000,000 |
| ค. 15,000,000 | ง. 20, 000,000 |
9. ข้อใดจัดเป็นอาคารพักอาศัยทั้งหมด
- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| ก. ห้องแถว หอประชุม | ข. ห้องแถว โรงพยาบาล |
| ค. บ้านแฝด คอนโดมิเนียม | ง. คอนโดมิเนียม โรงเรียน |
10. งานก่อสร้างประเภทใด เป็นงานที่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะตามสาขาที่เกี่ยวข้องเป็นผู้ออกแบบและก่อสร้าง
- | | |
|-------------|-------------------|
| ก. สนามบิน | ข. คลังสินค้า |
| ค. โรงมหรสพ | ง. โรงกลั่นน้ำมัน |
11. เหล็กเสริมคอนกรีตชนิดที่เป็นเหล็กเหนียวรูปแบบวงกลมผิวเกลี้ยง ใช้สัญลักษณ์ตามข้อใด
- | | |
|-------|-------|
| ก. RB | ข. DB |
| ค. SD | ง. RD |

12. หากต้องมีการงอเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อยควรงอเหล็กกี่องศา

ก. 45

ข. 90

ค. 135

ง. 180

13. ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กหมายถึง

ก. ระยะที่วัดจากผิวคอนกรีตถึงผิวในสุดของเหล็กเสริมที่อยู่ในสุด

ข. ระยะที่วัดจากผิวคอนกรีตถึงผิวนอกสุดของเหล็กเสริมที่อยู่ในสุด

ค. ระยะที่วัดจากผิวคอนกรีตถึงผิวในสุดของเหล็กเสริมที่อยู่นอกสุด

ง. ระยะที่วัดจากผิวคอนกรีตถึงผิวนอกสุดของเหล็กเสริมที่อยู่นอกสุด

14. งานคอนกรีตที่ต้องสัมผัสกับดินตลอดเวลาต้องมีระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กไม่น้อยกว่ากี่เซนติเมตร

ก. 5

ข. 5.5

ค. 7

ง. 7.5

15. ข้อใดคืออัตราส่วนผสมของคอนกรีตโครงสร้าง

ก. 1:1:2

ข. 1:2:3

ค. 1:2:4

ง. 1:3:5

16. การคิดปริมาณไม้แบบของอาคารชั้นเดียวตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางให้ใช้ไม้แบบกี่เปอร์เซ็นต์ของปริมาณไม้แบบทั้งหมด

ก. 50

ข. 60

ค. 70

ง. 80

17. งานประมาณราคาอาคารพักอาศัย 2 ชั้น คำนวณหาปริมาณไม้แบบของอาคารทั้งหมดจำนวน 150 ตารางเมตร ต้องใช้ไม้แบบตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางกี่ตารางเมตร

ก. 105

ข. 125

ค. 130

ง. 150

18. การหาปริมาณตะปูสำหรับงานประกอบไม้แบบตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง ให้คิดปริมาณตะปูที่گیโลกรัมต่อไม้แบบ 1 ตารางเมตร
- | | |
|---------|---------|
| ก. 0.20 | ข. 0.25 |
| ค. 0.30 | ง. 0.35 |
19. งานประมาณราคาอาคารพักอาศัยชั้นเดียว คำนวณหาปริมาณไม้แบบของอาคารทั้งหมดจำนวน 100 ตารางเมตร ต้องใช้ตะปูตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางที่گیโลกรัม
- | | |
|-------|-------|
| ก. 20 | ข. 25 |
| ค. 30 | ง. 35 |
20. ตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางให้คำนวณหาค่าลวดผูกเหล็กโดยใช้ค่าเฉลี่ยของลวดผูกเหล็กประมาณที่گیโลกรัมต่อเหล็กเสริมคอนกรีต 1 เมตรกตัน
- | | |
|-------|-------|
| ก. 30 | ข. 40 |
| ค. 50 | ง. 60 |

...

SE-ED
inspiration starts here

ประมาณราคางานโครงสร้าง

Structural Cost Estimation

หนังสือเรียนวิชา **ประมาณราคางานโครงสร้าง รหัสวิชา 20106-2010** เล่มนี้ เรียบเรียงตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างก่อสร้าง เหมาะสำหรับนักเรียน และผู้ที่สนใจทั่วไป เนื่องจากผู้เขียนได้รวบรวมวิธีการประมาณราคางานโครงสร้างโดยละเอียด เพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึงหลักวิธีการหาปริมาณวัสดุก่อสร้างและหลักเทคนิคทางช่างก่อสร้างควบคู่กันไปกับการประมาณราคา โดยอาศัยหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคารของกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง เนื้อหาประกอบด้วย 11 บทเรียน ได้แก่ หลักการและสถิติเกี่ยวกับการประมาณราคา การคำนวณหาพื้นที่และปริมาตร การประมาณราคางานดิน การประมาณราคางานฐานราก การประมาณราคางานเสา การประมาณราคางานคาน การประมาณราคางานพื้น การประมาณราคางานบันได การหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง การประมาณราคางานหลังคา และการสรุปรายการประมาณราคาโครงสร้างอาคารพักอาศัย

ประวัติผู้เขียน

กรุณาพร รัตนภูผา



การศึกษา

- ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.ม. โยธา) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ประกาศนียบัตรวิชาชีพครูเทคนิคชั้นสูง (ปทส. โยธา) วิทยาลัยเทคนิคดุสิต
- ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. ก่อสร้าง) วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
- ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช. ก่อสร้าง) วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

การทำงาน

- ปัจจุบันรับราชการตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
- พ.ศ. 2540-2544 รับราชการตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3 วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

หนังสือ	☒ 1 สี	จำนวน	395	หน้า
	☐ 2 สี	จำนวน		หน้า
	☐ 4 สี	จำนวน		หน้า
กระดาษ	☒ ปอนด์			
ความหนา	กระดาษปก	230	แกรม	
	กระดาษเนื้อใน	70	แกรม	



www.se-ed.com



sbc.fans



SE-ED Publisher

พร้อมจำหน่ายในรูปแบบ

- | | |
|--|---|
| ☒ e-book (PDF) | ☐ audiobooks |
| ☐ e-book (EPUB) | ☐ audio CD / MP3 |
| ☒ ปกอ่อน | ☐ LARGE PRINT (ตัวอักษรขนาดใหญ่) |

ISBN 978-616-08-5334-2



9 786160 853342
199 บาท

คู่มือเรียน-สอบ/อาชีวศึกษา-
สาขาวิชาช่างก่อสร้าง