



แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมอาคาร

รหัสวิชา 20106-2007

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขางานก่อสร้าง

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

โดย

นายอภิชัย โสภณศิริ

ครูแผนกวิชาช่างก่อสร้าง

วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการสอนชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106 – 2007 ใช้ประกอบกับชุดการสอน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขางานก่อสร้าง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนการสอน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียน และประกอบวิชาชีพในอนาคต

การจัดทำแผนการสอนครั้งนี้ ดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จากคำแนะนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ช่างชำนาญการที่ประกอบอาชีพอิสระ และผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ตลอดจนเพื่อนครูวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี และวิทยาลัยต่าง ๆ จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ ประโยชน์อันใดที่พึงมีของแผนการสอน วิชาวัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง รหัสวิชา 20106 – 2007 ขอมอบเป็นเกียรติแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นายอภิชัย โสภณศิริ
ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
หลักสูตร	ค
ใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	ง
ใบรายการวิเคราะห์ส่วนประกอบหัวข้อเรื่อง	ฉ
ใบรายการวิเคราะห์ความรู้	ฅ
ใบรายการวิเคราะห์วัตถุประสงค์	ม
ตารางแผนการแบ่งหน่วย	ง
แผนการสอน การปฐมนิเทศ	1
แผนการสอน หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	7
แผนการสอน หน่วยที่ 2 การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง	30
แผนการสอน หน่วยที่ 3 งานฐานราก	53
แผนการสอน หน่วยที่ 4 คาน	66
แผนการสอน หน่วยที่ 5 เสา	101
แผนการสอน หน่วยที่ 6 บันได	126
แผนการสอน หน่วยที่ 7 พื้น	151
แผนการสอน หน่วยที่ 8 โครงหลังคาและวัสดุฉนวน	176
แผนการสอน ข้อสอบปลายภาค วิชา วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1	201
บรรณานุกรม	202



รหัสวิชา 20106-2007	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้าง งานสถาปัตยกรรมอาคาร	ท-ป-น 2-0-2
------------------------	--	----------------

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความเข้าใจในหลักการ เทคนิค คุณสมบัติของวัสดุ-อุปกรณ์ และวิธีการก่อสร้างอาคาร งานฐานราก คาน เสา พื้น โครงหลังคาของอาคารพักอาศัย
2. สามารถนำหลักการเทคนิค และวิธีการก่อสร้างอาคาร คุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ มาประยุกต์ใช้ ในงานก่อสร้างอาคารพักอาศัย
3. มีเจตคติ มีความรับผิดชอบในการประกอบวิชาชีพก่อสร้าง

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ ชนิด ขนาด คุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง จัดเก็บรักษา และวิธีการก่อสร้างอาคาร งานฐานราก คาน เสา พื้น โครงหลังคาของอาคารพักอาศัย
2. สืบค้นข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับวัสดุก่อสร้าง เทคนิคการก่อสร้างโครงสร้างอาคาร โดยใช้อินเทอร์เน็ต
3. วิเคราะห์ เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างตามหลักการ เทคนิคและวิธีการก่อสร้าง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์การก่อสร้าง งานโครงสร้างไม้ โลหะ คอนกรีต การนำไปใช้เทคนิควิธีการก่อสร้างอาคาร งานฐานราก คาน เสา บันได พื้น หลังคาและโครงหลังคาของอาคารพักอาศัย

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต2 (2)

ระดับชั้น ปวช.

สาขาวิชา ช่างก่อสร้าง

สาขางาน ก่อสร้าง

ชื่อหน่วย พฤติกรรม	พุทธิพิสัย						รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง	จำนวนข้อสอบ
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า				
	10	10	10	10	10	10				
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	10	10	9	-	-	-	29	1	6	14
2. การเตรียมสถานที่ก่อสร้างและการวางผัง	9	8	8	-	-	-	24	4	4	12
3. ฐานราก	9	9	9	-	-	-	27	2	4	13
4. คาน	8	8	8	-	-	-	24	4	4	12
5. เสา	9	8	9	-	-	-	26	3	4	12
6. บันได	8	8	8	-	-	-	24	4	4	12
7. พื้น	8	8	8	-	-	-	24	4	4	12
8. โครงหลังคา และวัสดุฉนวน	9	9	8	-	-	-	26	3	4	13
สอบปลายภาค	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
รวม	70	68	67	-	-	-	205	-	36	100
ลำดับความสำคัญ	1	2	3							

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)

ใบรายการหัวข้อเรื่อง (Topic listing sheet)

วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2

(2)

หัวข้อเรื่อง (Topics)	แหล่งข้อมูล					หมายเหตุ
	A	B	C	D	E	
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์ พื้นฐานงานก่อสร้าง	✓	✓	✓	✓	✓	
2. การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง	✓	✓	✓	✓	✓	
3. ฐานราก	✓	✓	✓	✓	✓	
4. คาน	✓	✓	✓	✓	✓	
5. เสา	✓	✓	✓	✓	✓	
6. บันได	✓	✓	✓	✓	✓	
7. พื้น	✓	✓	✓	✓	✓	
8. โครงหลังคา และวัสดุฉนวน	✓	✓	✓	✓	✓	

แหล่งข้อมูล

- A = คำอธิบายรายวิชา
- B = ผู้เชี่ยวชาญ
- C = ผู้ชำนาญการ
- D = หนังสือ ตำรา คู่มือ
- E = ประสบการณ์ผู้สอน

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet) วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2) หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับชั้น ปวช. หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	
---	--

หัวข้อหลักและหัวข้อย่อย (Main elements/Elements)	ความรู้ (Knowledge)	O	N	TK		
				R	A	T
1.1 ความหมายวัสดุ และอุปกรณ์ พื้นฐานงานก่อสร้าง 1.1.1 วัสดุก่อสร้าง 1.1.2 อุปกรณ์งานก่อสร้าง	1. ความหมาย และความสำคัญของ วัสดุพื้นฐานงานก่อสร้าง 2. ความหมาย และความสำคัญของ อุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง		✓	✓		
1.2 ชนิดวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ ในงานก่อสร้าง 1.2.1 ชนิดวัสดุที่ใช้ในการ ก่อสร้างอาคาร 1.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการ ก่อสร้างอาคาร	1. ชนิดวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง อาคาร - วัสดุพื้นฐาน (Basic Materials) - วัสดุผลิตภัณฑ์ (Product Materials) 2. ชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการ ก่อสร้างอาคาร - งานคอนกรีต - งานไม้ - งานโลหะ		✓	✓		
1.3 คุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์ พื้นฐานงานก่อสร้าง 1.3.1 วัสดุงานไม้ 1.3.2 วัสดุงานคอนกรีต 1.3.3 วัสดุงานโลหะ	1. คุณสมบัติของวัสดุงานไม้ 2. คุณสมบัติของวัสดุงานคอนกรีต 3. คุณสมบัติของวัสดุงานโลหะ 4. คุณสมบัติของอุปกรณ์พื้นฐาน งานก่อสร้าง		✓	✓		
1.4 หลักการเลือกใช้วัสดุพื้นฐานงาน ก่อสร้าง 1.4.1 หลักการเลือกไม้มาใช้งาน 1.4.2 หลักการเลือกคอนกรีตมา ใช้งาน 1.4.3 หลักการเลือกโลหะมาใช้ งาน	1. หลักการเลือกไม้มาใช้งาน 2. หลักการเลือกคอนกรีตมาใช้งาน 3. หลักการเลือกโลหะมาใช้งาน		✓ ✓ ✓	✓ ✓		✓

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet) วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2) หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับชั้น ปวช. หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง		
--	--	--

หัวข้อหลักและหัวข้อย่อย (Main elements/Elements)	ความรู้ (Knowledge)	O	N	TK		
				R	A	T
1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในงานก่อสร้าง 1.5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์งานไม้ 1.5.2 ประเภทของเครื่องมืองานไม้ 1.5.3 เครื่องมือและอุปกรณ์การก่อสร้างงานคอนกรีต 1.5.4 เครื่องมือและอุปกรณ์การก่อสร้างงานโลหะ	หลักการนำเครื่องมือ และอุปกรณ์พื้นฐานไปใช้งานก่อสร้าง 1. เครื่องมือและอุปกรณ์งานไม้ 2. ประเภทของเครื่องมืองานไม้ - เครื่องมือวัด - เครื่องมือตัด - เครื่องมือไส - เครื่องมือเจาะ - เครื่องตอก และเครื่องมืออื่นๆ 3. เครื่องมือและอุปกรณ์การก่อสร้างงานคอนกรีต - ประเภทของเครื่องมืองานคอนกรีต - การเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์งานคอนกรีต 4. เครื่องมือและอุปกรณ์การก่อสร้างงานโลหะ - ประเภทของเครื่องมืองานโลหะ		✓	✓		
1.6 ประโยชน์ของการใช้วัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	ประโยชน์ของการใช้วัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง		✓	✓		
1.7 การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง 1.7.1 วิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง 1.7.2 การดูแลรักษาเครื่องและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	หลักการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง 1. การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง 2. การดูแลรักษาเครื่องและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง		✓	✓		

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet)	
วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2)	
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	ระดับชั้น ปวช.
หน่วยที่ 2 การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง	

หัวข้อหลักและหัวข้อย่อย (Main elements/Elements)	ความรู้ (Knowledge)	O	N	TK		
				R	A	T
2.1 การเตรียมพื้นที่บริเวณการก่อสร้าง	หลักการเตรียมพื้นที่บริเวณการก่อสร้าง		✓	✓		
2.1.1 บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง	1 บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง		✓	✓		
2.1.2 การปรับพื้นที่	2. การปรับพื้นที่		✓	✓		
2.1.3 การถมดิน	3. การถมดิน					
2.1.4 การสร้างอาคารชั่วคราว	4. การสร้างอาคารชั่วคราว					
2.1.5 ระบบสาธารณูปโภค	5. ระบบสาธารณูปโภค					
2.2 การวางผัง	หลักการวางผัง					
2.2.1 การศึกษาแบบแปลน	1. การศึกษาแบบแปลน					
2.2.2 การกำหนดเขตผังอาคาร	2. การกำหนดเขตผังอาคาร					
2.3 เครื่องมือและอุปกรณ์การวางผัง	การเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การวางผัง					
2.4 การหาตำแหน่งศูนย์กลางเสาและเสาเข็ม	หลักการหาตำแหน่งศูนย์กลางเสาและเสาเข็ม					
2.4.1 การหาตำแหน่งศูนย์กลางเสา	1. การหาตำแหน่งศูนย์กลางเสา					
2.4.2 การหาตำแหน่งศูนย์กลางของเสาเข็ม	2. การหาตำแหน่งศูนย์กลางของเสาเข็ม					
2.5 การทำระดับ	หลักการทำระดับ					
2.5.1 ขั้นตอนการหาค่าระดับ	1. ขั้นตอนการหาค่าระดับ					
2.5.2 หลักการถ่ายระดับด้วยกล้อง	2. หลักการถ่ายระดับด้วยกล้อง					

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet)	
วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2)	
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	ระดับชั้น ปวช.

หน่วยที่ 3 ฐานราก

หัวข้อหลักและหัวข้อรอง (Main elements/Elements)	ความรู้ (Knowledge)	O	N	TK		
				R	A	T
3.1 งานเสาเข็ม 3.1.1 ประเภทของเสาเข็ม 3.1.2 ชนิดของเสาเข็ม 3.1.3 การหาตำแหน่งศูนย์ของเสาเข็ม	ประเภท และชนิดของเสาเข็ม 1. ประเภทของเสาเข็ม 2. ชนิดของเสาเข็ม 3. การหาตำแหน่งศูนย์ของเสาเข็ม		✓	✓		
3.2 การตอกเสาเข็ม 3.2.1 การตอกเข็มด้วยแรงคน 3.2.2 การตอกเข็มด้วยปั้นจั่น	หลักการตอกเสาเข็ม 1. การตอกเข็มด้วยแรงคน 2. การตอกเข็มด้วยปั้นจั่น		✓	✓		
3.3 การเคลื่อนย้ายปั้นจั่น	หลักการเคลื่อนย้ายปั้นจั่น		✓	✓		
3.4 ประเภทของฐานราก 3.4.1 ฐานใต้กำแพง หรือฐานแบบต่อเนื่อง (Strip footing) 3.4.2 ฐานเดี่ยว (Isolated footing) 3.4.3 ฐานร่วม (Common footing) 3.4.4 ฐานดินเปิด หรือฐานชนิดเขต (Strap footing) 3.4.5 ฐานแพ (Raft or Mat foundation)	ประเภทของฐานราก 1. ฐานใต้กำแพง หรือฐานแบบต่อเนื่อง (Strip footing) 2. ฐานเดี่ยว (Isolated footing) 3. ฐานร่วม (Common footing) 4. ฐานดินเปิด หรือฐานชนิดเขต (Strap footing) 5. ฐานแพ (Raft or Mat foundation)		✓ ✓	✓ ✓		
3.5 การประกอบแบบ การติดตั้ง และการยึดแบบหล่อคอนกรีตฐานราก 3.5.1 การขุดหลุมฐานราก 3.5.2 การตรวจสอบผัง และตำแหน่งศูนย์เสาเข็ม	หลักการประกอบแบบ การติดตั้ง และการยึดแบบหล่อคอนกรีตฐานราก 1. การขุดหลุมฐานราก					

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet)

วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ระดับชั้น ปวช.

หน่วยที่ 3 ฐานราก

หัวข้อหลักและหัวข้อย่อย (Main elements/Elements)	ความรู้ (Knowledge)	O	N	TK		
				R	A	T
3.5.3 การติดตั้งแบบหล่อฐานราก 3.5.4 การเสริมเหล็กงานฐานราก	2. การตรวจสอบผังและตำแหน่งศูนย์เสาเข็ม 3. การติดตั้งแบบหล่อฐานราก 4. การเสริมเหล็กงานฐานราก					
3.6 วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์งานฐานราก 3.6.1 วัสดุคอนกรีต 3.6.2 วัสดุงานไม้ 3.6.3 วัสดุงานโลหะ 3.6.4 เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานฐานราก	การเลือกใช้วัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์งานฐานราก 1. วัสดุงานคอนกรีตในงานฐานราก 2. วัสดุงานไม้ในงานฐานราก 3. วัสดุงานโลหะในงานฐานราก 4. เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานฐานราก		✓ ✓	✓ ✓		
3.7 การผสมคอนกรีต และการเทคอนกรีตฐานราก 3.7.1 การเตรียมวัสดุผสมคอนกรีต 3.7.2 การผสมคอนกรีต 3.7.3 การเทคอนกรีต 3.7.4 การถอดแบบฐานราก และการบ่มคอนกรีต	หลักการผสมคอนกรีต และการเทคอนกรีตฐานราก 1. การเตรียมวัสดุผสมคอนกรีต 2. การผสมคอนกรีต 3. การเทคอนกรีต 4. การถอดแบบฐานราก และการบ่มคอนกรีต		✓ ✓	✓	✓	

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet) วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2) หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับชั้น ปวช. หน่วยที่ 4 คาน (Beam)	
---	--

หัวข้อหลักและหัวข้อย่อย	ความรู้	O	N	TK
-------------------------	---------	---	---	----

(Main elements/Elements)	(Knowledge)			R	A	T
4.1 ความหมายของคาน	ความหมาย และความสำคัญของคาน		✓	✓		
4.2 การจำแนกประเภทของคาน	จำแนกประเภทของคาน		✓	✓		
4.2.1 คานไม้ (Timber Beam)	1. คานไม้ (Timber Beam)					
4.2.2 คานเหล็ก (Steel Beam)	2. คานเหล็ก (Steel Beam)		✓	✓		
4.2.3 คานคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Beam)	3. คานคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Beam)		✓	✓		
4.3 การประกอบ และติดตั้งคานไม้	หลักการประกอบ และติดตั้งคานไม้					
4.4 การประกอบ และติดตั้งคานเหล็ก	หลักการประกอบ และติดตั้งคานเหล็ก					
4.4.1 ระบบสลักเกลียว	1. ระบบสลักเกลียว					
4.4.2 ระบบเชื่อมด้วยไฟฟ้า	2. ระบบเชื่อมด้วยไฟฟ้า					
4.5 การประกอบแบบ และติดตั้งคานคอนกรีตเสริมเหล็ก	หลักการประกอบแบบ และติดตั้งคานคอนกรีตเสริมเหล็ก					
4.5.1 แบบหล่อคานคอดินชนิดวางติดดิน	1. แบบหล่อคานคอดินชนิดวางติดดิน					
4.5.2 แบบหล่อคานคอดินชนิดลอยเหนือดิน	2. แบบหล่อคานคอดินชนิดลอยเหนือดิน					
4.6 วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์งานคาน	การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์งานคาน					
4.6.1 วัสดุคอนกรีต	1. วัสดุคอนกรีตในงานคาน					
4.6.2 วัสดุงานไม้	2. วัสดุงานไม้ในงานคาน					
4.6.3 วัสดุงานโลหะ						

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet) วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2) หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับชั้น ปวช. หน่วยที่ 4 คาน (Beam)			
---	--	--	--

หัวข้อหลักและหัวข้อรอง	ความรู้	O	N	TK
------------------------	---------	---	---	----

(Main elements/Elements)	(Knowledge)			R	A	T
	3. วัสดุงานโลหะในงานคาน 4. เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานคาน					
4.7 การผสม และการเทคอนกรีตคาน 4.7.1 การเตรียมแบบ 4.7.2 ตรวจสอบแบบ 4.7.3 การเทคอนกรีต 4.7.4 การถอดแบบ และการบ่มคอนกรีตคาน	หลักการผสม และการเทคอนกรีตคาน 1. การเตรียมแบบ 2. ตรวจสอบแบบ 3. การเทคอนกรีต 4. การถอดแบบ และการบ่มคอนกรีตคาน		✓ ✓	✓ ✓		

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet) วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2) หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับชั้น ปวช. หน่วยที่ 5 เสา (Column)	
--	--

หัวข้อหลักและหัวข้อรอง (Main elements/Elements)	ความรู้ (Knowledge)	O	N	TK		
				R	A	T
5.1 ความหมายของเสา	ความหมาย และความสำคัญของเสา					
5.2 การจำแนกประเภทของเสา 5.2.1 เสาไม้ 5.2.2 เสาเหล็ก 5.2.3 เสาคอนกรีต	การจำแนกประเภทของเสา 1. เสาไม้ 2. เสาเหล็ก 3. เสาคอนกรีต		✓	✓		
5.3 การประกอบ และติดตั้งเสาไม้	หลักการประกอบ และติดตั้งเสาไม้		✓	✓		
5.4 การประกอบ และติดตั้งเสาเหล็ก	หลักการประกอบ และติดตั้งเสาเหล็ก		✓	✓		
5.5 การประกอบแบบ และติดตั้งเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก 5.5.1 การเตรียมไม้แบบ และเครื่องมือ	หลักการประกอบ และติดตั้งเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก 1. การเตรียมไม้แบบ และเครื่องมือ 2. การสร้างแบบเสา					

5.5.2 การสร้างแบบเสา 5.5.3 การเสริมเหล็กในเสา คอนกรีตแบบต่าง ๆ 5.5.4 การติดตั้งประกอบแบบ เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก	3. การเสริมเหล็กในเสาคอนกรีต แบบต่าง ๆ 4. การติดตั้งประกอบแบบเสา คอนกรีตเสริมเหล็ก				
5.6 วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ใน งานเสา 5.6.1 วัสดุงานคอนกรีต 5.6.2 วัสดุงานไม้ 5.6.3 วัสดุงานโลหะ 5.6.4 เครื่องมือ และอุปกรณ์ใน งานเสา	การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ในงานเสา 1. วัสดุงานคอนกรีตในงานเสา 2. วัสดุงานไม้ในงานเสา 3. วัสดุงานโลหะในงานเสา 4. เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเสา				

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet)

วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ระดับชั้น ปวช.

หน่วยที่ 5 เส้า (Column)

หัวข้อหลักและหัวข้อย่อย (Main elements/Elements)	ความรู้ (Knowledge)	O	N	TK		
				R	A	T
5.7 การผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตเสา	หลักการผสม และการเทคอนกรีตเสา		✓	✓		
5.7.1 การเตรียมแบบ	1. การเตรียมแบบ		✓	✓		
5.7.2 การเตรียมวัสดุผสมคอนกรีต	2. การเตรียมวัสดุผสมคอนกรีต		✓	✓		
5.7.3 การหาระดับเทคอนกรีต	3. การหาระดับเทคอนกรีต		✓		✓	
5.7.4 การผสมคอนกรีตเสา	4. การผสมคอนกรีตเสา		✓			
5.7.5 การเทคอนกรีตเสา	5. การเทคอนกรีตเสา					
5.7.6 การถอดแบบ	6. การถอดแบบ					
5.7.7 การบ่มคอนกรีต	7. การบ่มคอนกรีต					

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet) วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2) หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับชั้น ปวช. หน่วยที่ 6 บันได	
--	--

หัวข้อหลักและหัวข้อย่อย (Main elements/Elements)	ความรู้ (Knowledge)	O	N	TK		
				R	A	T
6.1 ความหมายของบันได	ความหมาย และความสำคัญของบันได		✓	✓		
6.2 การจำแนกประเภทของบันได	การจำแนกประเภทของบันได		✓	✓		
6.2.1 บันไดโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก	1. บันไดโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก		✓	✓		
6.2.2 บันไดโครงสร้างไม้	2. บันไดโครงสร้างไม้					
6.2.3 บันไดโครงสร้างเหล็ก	3. บันไดโครงสร้างเหล็ก		✓	✓		
6.3 ส่วนประกอบของบันได	ส่วนประกอบของบันได		✓	✓		
6.4 ข้อกำหนดเรื่องบันได	หลักการข้อกำหนดเรื่องบันได					
6.5 การประกอบ และติดตั้งบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก	หลักการประกอบ และติดตั้งบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก					
6.6 การประกอบ การติดตั้งไม้บันโครงสร้างพื้นคอนกรีต และโครงสร้างเหล็ก	หลักการประกอบ และติดตั้งไม้บันโครงสร้างพื้นคอนกรีต และโครงสร้างเหล็ก					
6.6.1 วิธีการติดตั้งไม้บันโครงสร้างพื้นคอนกรีต	1. วิธีการติดตั้งไม้บันโครงสร้างพื้นคอนกรีต					
6.6.2 การติดตั้งลูกกรงบันไดไม้บันโครงสร้างพื้นคอนกรีต	2. การติดตั้งลูกกรงบันไดไม้บันโครงสร้างพื้นคอนกรีต					
6.6.3 วิธีการติดตั้งไม้บันโครงเหล็ก	3. วิธีการติดตั้งไม้บันโครงเหล็ก					
6.6.4 การติดตั้งลูกกรงบันไดโลหะบันโครงเหล็ก	4. การติดตั้งลูกกรงบันไดโลหะบันโครงเหล็ก					
6.7 วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานบันได	การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานบันได					
6.7.1 วัสดุงานคอนกรีต	1. วัสดุงานคอนกรีตในงานบันได					
6.7.2 วัสดุงานไม้	2. วัสดุงานไม้ในงานบันได					

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet) วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2) หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับชั้น ปวช. หน่วยที่ 6 บันได	
---	--

หัวข้อหลักและหัวข้อย่อย (Main elements/Elements)	ความรู้ (Knowledge)	O	N	TK		
				R	A	T
6.7.3 วัสดุงานโลหะ 6.7.4 เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานบันได 6.7.5 สีตกแต่งพื้น (Floor Plank Paint)	3. วัสดุงานโลหะในงานบันได 4. เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานบันได 5. สีตกแต่งพื้น (Floor Plank Paint)		✓ ✓		✓ ✓	
6.8 การผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตบันได 6.8.1 วัสดุในการผสมของคอนกรีต 6.8.2 การผสมคอนกรีตบันได 6.8.3 การเทคอนกรีต 6.8.4 การถอดแบบหล่อคอนกรีตบันได 6.8.5 การบ่มคอนกรีต	หลักการผสมคอนกรีต และการเทคอนกรีตบันได 1. วัสดุในการผสมของคอนกรีต 2. การผสมคอนกรีตบันได 3. การเทคอนกรีต 4. การถอดแบบหล่อคอนกรีตบันได 5. การบ่มคอนกรีต		✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓		

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet) วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2) หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับชั้น ปวช. หน่วยที่ 7 พื้น	
--	--

หัวข้อหลักและหัวข้อย่อย (Main elements/Elements)	ความรู้ (Knowledge)	O	N	TK		
				R	A	T

7.1 ความหมายของพื้น	ความหมาย และความสำคัญของพื้น		✓	✓		
7.2 การจำแนกประเภทของพื้น	การจำแนกประเภทของพื้น		✓	✓		
7.2.1 พื้นไม้	1. พื้นไม้					
7.2.2 พื้นเหล็ก	2. พื้นเหล็ก		✓	✓		
7.2.3 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก	3. พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก		✓	✓		
7.3 การประกอบ และติดตั้งพื้นไม้	หลักการประกอบ และติดตั้งพื้นไม้					
7.3.1 พื้นไม้บนตงเหล็ก	1. พื้นไม้บนตงเหล็ก					
7.3.2 พื้นไม้บนตงไม้	2. พื้นไม้บนตงไม้					
7.4 การประกอบ และติดตั้งพื้นเหล็ก	หลักการประกอบ และติดตั้งพื้นเหล็ก					
7.4.1 พื้นเหล็กบนตงเหล็ก	1. พื้นเหล็กบนตงเหล็ก					
7.4.2 พื้นคอนกรีตรองรับด้วยคานเหล็ก หรือตงเหล็ก	2. พื้นคอนกรีตรองรับด้วยคานเหล็ก หรือตงเหล็ก					
7.5 การประกอบแบบ และติดตั้งพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก	หลักการประกอบแบบ และติดตั้งพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก					
7.5.1 พื้นวางบนดิน	1. พื้นวางบนดิน					
7.5.2 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่	2. พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่					
7.5.3 การก่อสร้างพื้นสำเร็จรูป	3. การก่อสร้างพื้นสำเร็จรูป					
7.6 วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานพื้น	การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานพื้น					
7.6.1 วัสดุงานคอนกรีต	1. วัสดุงานคอนกรีตในงานพื้น					
7.6.2 วัสดุงานไม้	2. วัสดุงานไม้ในงานพื้น					
7.6.3 วัสดุงานโลหะ						
7.6.4 เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานฐานราก						
7.6.5 สีสกแต่งพื้น						

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet) วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2) หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับชั้น ปวช. หน่วยที่ 7 พื้น	
---	--

หัวข้อหลักและหัวข้อย่อย (Main elements/Elements)	ความรู้ (Knowledge)	O	N	TK		
				R	A	T
7.6.4 เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงาน พื้น 7.6.5 สีตกแต่งพื้น (Floor Plank Paint)	3. วัสดุงานโลหะในงานพื้น 4. เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงาน พื้น 5. สีตกแต่งพื้น (Floor Plank Paint)					
7.7 การผสมคอนกรีต และเทคอนกรีต พื้น 7.7.1 การเตรียมวัสดุผสมคอนกรีต 7.7.2 การผสมคอนกรีต 7.7.3 การเทคอนกรีตพื้น	หลักการผสมคอนกรีต และเท คอนกรีตพื้น 1. การเตรียมวัสดุผสมคอนกรีต 2. การผสมคอนกรีต 3. การเทคอนกรีตพื้น		✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓		

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet) วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2) หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับชั้น ปวช. หน่วยที่ 8 โครงหลังคา และวัสดุมุง	
---	--

หัวข้อหลักและหัวข้อย่อย (Main elements/Elements)	ความรู้ (Knowledge)	O	N	TK		
				R	A	T
8.1 ความหมายของหลังคา	ความหมายของหลังคา		✓	✓		
8.2 รูปแบบของหลังคา 8.2.1 โครงหลังคาแบน (Flat roof) 8.2.2 โครงหลังคาเพิงหมาแหงน (Shed roof) 8.2.3 โครงหลังคาปีกผีเสื้อ (Double lean roof) 8.2.4 โครงหลังคาทรงมนิลา หรือทรง	รูปแบบของหลังคา 1. โครงหลังคาแบน (Flat roof) 2. โครงหลังคาเพิงหมาแหงน (Shed roof) 3. โครงหลังคาปีกผีเสื้อ (Double lean roof)		✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓		

จั่ว (Gable roof) 8.2.5 โครงหลังคาปั้นหยา (Hip roof) 8.2.6 โครงหลังคาแบบร่วมสมัย (Modern & Contemporary)	4. โครงหลังคาทรงมนิลา หรือทรงจั่ว (Gable roof) 5. โครงหลังคาปั้นหยา (Hip roof) 6. โครงหลังคาแบบร่วมสมัย (Modern & Contemporary)					
8.3 ส่วนประกอบของโครงหลังคา 8.3.1 หลังคาทรงมนิลา หรือทรงจั่ว (Gable Roof) 8.3.2 หลังคาปั้นหยา (Hip roof)	ส่วนประกอบของโครงหลังคา 1. หลังคาทรงมนิลา หรือทรงจั่ว (Gable Roof) 2. หลังคาปั้นหยา (Hip roof)					
8.4 การติดตั้งโครงหลังคา 8.4.1 โครงหลังคาเหล็ก 8.4.2 โครงหลังคาไม้เนื้อแข็ง	หลักการติดตั้งโครงหลังคา 1. โครงหลังคาเหล็ก 2. โครงหลังคาไม้เนื้อแข็ง					
8.5 วัสดุผนังหลังคา 8.5.1 วัสดุผนังหลังคาที่ผลิตจากธรรมชาติ 8.5.2 วัสดุผนังหลังคาจากการผลิต	ประเภทของวัสดุผนังหลังคา 1. วัสดุผนังหลังคาที่ผลิตจากธรรมชาติ 2. วัสดุผนังหลังคาจากการผลิต					

ตาราง (ต่อ) ใบรายการวิเคราะห์ความรู้

ใบรายการวิเคราะห์ความรู้ (Knowledge listing sheet)	
วิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมอาคาร รหัสวิชา 20106-2007 หน่วยกิต 2 (2)	
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	ระดับชั้น ปวช.
หน่วยที่ 8 โครงหลังคา และวัสดุผนัง	

หัวข้อหลักและหัวข้อย่อย (Main elements/Elements)	ความรู้ (Knowledge)	O	N	TK		
				R	A	T
8.6 การมุงหลังคา 8.6.1 การพิจารณาก่อนเริ่มมุง 8.6.2 ขั้นตอนการมุงกระเบื้อง 8.6.3 การกอง และเก็บกระเบื้องมุงหลังคา	หลักการติดตั้งวัสดุผนังหลังคา 1. การพิจารณาก่อนเริ่มมุง 2. ขั้นตอนการมุงกระเบื้อง 3. การกอง และเก็บกระเบื้องมุงหลังคา		✓ ✓	✓ ✓		

	แผนการสอน	หน่วยที่
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมอาคาร	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วย การปฐมนิเทศ	ชั่วโมงรวม
ชื่อเรื่อง การปฐมนิเทศ		
หัวข้อสอน 1. การปฐมนิเทศ 2. หลักสูตรรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา คำอธิบายรายวิชา 3. หลักเกณฑ์และข้อกำหนดในการเรียน		

กิจกรรมการเรียนการสอน	
1. หัวข้อสอน	รายละเอียดระบุไว้ใน
1. การปฐมนิเทศ	เอกสารประกอบการสอน
2. หลักสูตรรายวิชา	เอกสารประกอบการสอน
3. หลักเกณฑ์และข้อกำหนดในการเรียน	เอกสารประกอบการสอน
2. กิจกรรมการสอน	
อุปกรณ์ช่วยสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน
1. เครื่อง Projector 1 เครื่อง 2. เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง	ขั้นสนใจปัญหา ครูกับนักเรียน ถาม-ตอบ 1. กฎระเบียบที่เคร่งครัด การแต่งกาย มีผลการต่อการเรียนเก่งขึ้นไหม 2. บริษัท หรือหน่วยงานราชการเอาอะไร เป็นเกณฑ์ในการเลือกคนเข้าทำงาน ขั้นศึกษาข้อมูล ครู อธิบาย หลักสูตรรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และ คำอธิบายรายวิชา เนื้อหาในการเรียน และการเตรียมตัวก่อน เรียน เกณฑ์ในการประเมินผลการเรียน ขั้นพยายาม นักเรียน ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ รายวิชามาตรฐานรายวิชา และ คำอธิบาย รายวิชาเนื้อหาในการเรียน และการเตรียมตัว ก่อนเรียน ขั้นสำเร็จผล ครูกับนักเรียน ช่วยกันสรุป กิจนิสัย ระเบียบการใช้ห้องเรียน การเบิกจ่าย อุปกรณ์การเรียน การจัดเวรทำความสะอาด

3. การปฏิบัติการ สัปดาห์ที่ 1			
เวลา (นาที)	60	120	
หมายเลขวัตถุประสงค์			
ทดสอบก่อนเรียน			
นำเข้าสู่บทเรียน (M)			
การให้เนื้อหา (I)	- บรรยาย		
	- สาธิต		
ชั้นพยายาม (A)	- แบบฝึกหัด		
	- กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้		
	- ใบงาน		
ขั้นสำเร็จ (P)			
ทดสอบหลังเรียน			
กิจกรรมนักเรียน	- สูง		
	- ปานกลาง		
	- ต่ำ		
กิจกรรมครู	- สูง		
	- ปานกลาง		
	- ต่ำ		
สื่อการเรียนการสอน	- เครื่อง Projector		
	- เครื่องคอมพิวเตอร์		
	- ชุดฝึก		
	- แบบทดสอบ		
	- ใบเฉลยแบบทดสอบ		

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. สำรวจ ตารางเรียน ชื่อวิชา ครูผู้สอน ห้องเรียน
2. เตรียมอุปกรณ์การเรียน

ขณะเรียน

1. แจ้งจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา คำอธิบายรายวิชา
2. แนะนำการใช้ห้องเรียน การเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ และการใช้งานอุปกรณ์
3. ทบทวนความรู้ เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง

หลังเรียน

1. แนะนำการปฏิบัติตน และการใช้ห้องเรียนร่วมกับผู้อื่น

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

สมุดบันทึกผลการเรียนรู้ วิชาวัสดุและวิธีการก่อสร้างงาน โครงสร้าง

การประเมินผล**ก่อนเรียน**

ตรวจความพร้อม การแต่งกาย ความมีระเบียบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามกฎระเบียบ และอัตลักษณ์ของสถานศึกษา
2. ความพร้อมในการเตรียมตัวเข้าเรียน

หลังเรียน

-

ผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

-

บันทึกหลังการสอน/การเรียนรู้

ผลการปฐมนิเทศ/การเรียนรู้

นักเรียนรับทราบเกี่ยวกับเนื้อหาจุดประสงค์รายวิชา การประเมินผลการเรียนรู้ในรายวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง รหัสวิชา 20106 – 1004 และข้อปฏิบัติตาม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ในระหว่างที่เรียน วิชาวัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง รหัสวิชา 20106 – 1004

ผลการเรียนของนักเรียน

นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเกณฑ์การประเมินผลการเรียน และทุกคนยินดี ปฏิบัติตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามกฎระเบียบของสถานศึกษา

ผลการสอนของครู

-

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ

()

	แผนการสอน		หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม		สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง		เวลา 6 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง			
1. ด้านความรู้			
1. ความหมายวัสดุและอุปกรณ์งานก่อสร้าง			
2. ชนิดของวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในงานก่อสร้าง			
3. คุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง			
4. หลักการเลือกใช้วัสดุพื้นฐานงานก่อสร้าง			
5. เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในงานก่อสร้าง			
2. ด้านทักษะ			
1. การใช้วัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง			
2. การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง			
3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D			
1. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่าประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน)			
2. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D			
สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ			
วัสดุและเครื่องมืออุปกรณ์ นับว่าเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมากสำหรับ “ช่าง” ในการก่อสร้างบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย ตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือก่อสร้าง ในการทำฐานราก การยกฉนวน การทำหลังคา การติดตั้งพื้น การซ่อมแซมฉนวน การติดตั้งหน้าต่าง ประตู บัว และอุปกรณ์อื่นๆ ทั้งนี้ช่างที่ใช้เครื่องมือจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการใช้งานเป็นอย่างดี และยังสามารถดูแลรักษาเครื่องมือช่างให้อยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งานได้ในโอกาสต่อไปด้วย			
	แผนการสอน		หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม		สอนครั้งที่ 1-3

	ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐาน งานก่อสร้าง	เวลา 6 ชั่วโมง
สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน) 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ ชนิด ขนาด คุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง จัดเก็บรักษา 2. สืบค้นข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับชนิด ขนาด คุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้าง จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับชนิด ขนาด คุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง จัดเก็บรักษาได้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกความหมายวัสดุและอุปกรณ์งานก่อสร้างได้ 2. จำแนกชนิดของวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในงานก่อสร้างได้ 3. อธิบายคุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้างได้ 4. อธิบายหลักการเลือกใช้วัสดุพื้นฐานงานก่อสร้างได้ 5. อธิบายหลักการนำเครื่องมือ และอุปกรณ์พื้นฐานไปใช้งานก่อสร้างต่างๆ ได้ 6. บอกประโยชน์ของการใช้วัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้างได้ 7. บอกหลักการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้างได้		
	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐาน งานก่อสร้าง	เวลา 6 ชั่วโมง
การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D		

• หลักความพอประมาณ

1. ผู้เรียนจัดสรรเวลาในการฝึกปฏิบัติทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนได้อย่างเหมาะสม
2. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเกณฑ์การประเมิน การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
3. ผู้เรียนรู้จักใช้และจัดการวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างประหยัดและคุ้มค่า
4. ผู้เรียนปฏิบัติตนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
5. ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มเพื่อนและสังคม

• หลักความมีเหตุผล

1. เห็นคุณค่าของการใช้วัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง แต่ละประเภทให้เหมาะสมกับงานอย่างถูกต้องและชัดเจน
2. จัดแสดงเนื้อหาของความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้างได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจ และในชีวิตประจำวันได้ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
3. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้องอย่างถูกกาลเทศะ
4. กล้ายอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
5. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
6. ไม่มีเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้อื่น
7. คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม
8. มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

• หลักความมีภูมิคุ้มกัน

1. มีทักษะทางหลักความปลอดภัยอีกทั้งสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้อง ตามหลักความปลอดภัยที่ดีและมีสาระสำคัญที่สมบูรณ์
3. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
4. กล้าซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกกาลเทศะ
5. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล
6. ควบคุมอารมณ์ของตนเองได้
7. ควบคุมกิริยาอาการในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	เวลา 6 ชั่วโมง

การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของ

เศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ดังนี้

• **เงื่อนไขความรู้**

1. ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ะมัดระวัง)
2. มีความรู้ ความเข้าใจในวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง
3. ใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า
4. ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ
5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

• **เงื่อนไขคุณธรรม**

1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ)
2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด)
3. มีความเพียรพยายาม และกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน)
4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)

เนื้อหาสาระ ด้านความรู้

1. ความหมายวัสดุและอุปกรณ์งานก่อสร้าง

1.1 วัสดุก่อสร้าง

วัสดุก่อสร้าง หมายถึง วัสดุที่ใช้ในจุดประสงค์สำหรับการก่อสร้าง ที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่อาศัยของมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตที่มนุษย์สร้างขึ้นรวมถึงสถาปัตยกรรมที่ถูกสร้างขึ้น วัสดุก่อสร้างมีการหลากหลายในทางวัสดุตั้งแต่ ดินจนถึงโลหะ พลาสติกหรือแก้ว วัสดุแบ่งแยกในหลายด้านไม่ว่าโครงสร้างทางวัตถุ จุดประสงค์การใช้งาน

1.2 อุปกรณ์งานก่อสร้าง

อุปกรณ์งานก่อสร้าง หมายถึง เครื่องมือช่างสำหรับการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากในลักษณะงานต่าง ๆ ที่จะต้องลงมือทำ

2. ชนิดของวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในงานก่อสร้าง

2.1 ชนิดวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารพอจะจำแนกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท ได้แก่

1) วัสดุพื้นฐาน (Basic Materials)

วัสดุพื้นฐาน ได้แก่ วัสดุที่เป็นฐานในการผลิตวัสดุอื่น ๆ เพื่อใช้ในการก่อสร้าง เช่น เหล็ก อลูมิเนียม ไม้ กรวด หิน ทราย ซีเมนต์ พลาสติก กระจก เป็นต้น

2) วัสดุผลิตภัณฑ์ (Product Materials)

วัสดุผลิตภัณฑ์ ได้แก่ วัสดุที่ผ่านกระบวนการเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเพื่อใช้ในการก่อสร้าง เช่น คอนกรีตสำเร็จรูป อิฐ เหล็กรูปพรรณ เหล็กเสริมคอนกรีต ลวดเหล็กอัดแรง ไม้แปรรูป ชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่ทำจากวัสดุสังเคราะห์ ชิ้นส่วนสำเร็จรูปหลังคา ผนังภายในอาคาร วงกบประตูหน้าต่าง วัสดุงานตกแต่งพื้น ผนัง ฝ้าเพดาน หลังคา เป็นต้น

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร

อุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารสามารถแบ่งได้ดังต่อไปนี้

- งานคอนกรีต เช่น โรงผสมคอนกรีต โม่ผสมคอนกรีต รถคอนกรีตผสมเสร็จ รถ ขนเท วัสดุ สายพานลำเลียง ถังหิ้วคอนกรีต ถังพักคอนกรีต รางเทคอนกรีต เครื่องสูบลูกคอนกรีต เครื่องสั่นคอนกรีต เครื่องยิงคอนกรีต แบบเลื่อน แบบไต่ เป็นต้น
- งานไม้ เช่น เลื่อย สิว สะหวานเจาะรู เครื่องไสไม้ เป็นต้น
- งานโลหะ เช่น เลื่อย สว่าน เครื่องเชื่อม เป็นต้น

3. คุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง

วัสดุทุกประเภท ตั้งแต่วัสดุที่มีตามธรรมชาติ วัสดุที่ได้จากการแปรรูปวัสดุธรรมชาติ หรือวัสดุที่สังเคราะห์ขึ้น ล้วนมีสมบัติที่แตกต่างกันออกไป แม้จะเป็นวัสดุประเภทเดียวกัน อาจมีสมบัติต่างกัน เช่น ไม้มีหลายชนิด ปูนมีหลายประเภท และโลหะมีหลายชนิด ซึ่งสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุเป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานจำเป็นต้องศึกษา เพื่อให้สามารถจำแนกลักษณะเฉพาะ สามารถเลือกวัสดุที่มีสมบัติเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ การผลิต

และการใช้งาน รวมทั้งมีหลักการพื้นฐานที่จำเป็นต้องศึกษาก่อนการนำไปใช้จริง เพื่อให้เกิดทั้งความถูกต้องและแม่นยำมากที่สุด

4. หลักการเลือกใช้วัสดุพื้นฐานงานก่อสร้าง

4.1 หลักการเลือกไม้มาใช้งาน

1. ต้องได้จากแก่นไม้ที่สมบูรณ์ คือ ต้นไม้ที่เจริญเติบโตเต็มที่เหมาะสมตามสภาพดินฟ้าอากาศของถิ่นนั้นๆ เป็นไม้ที่ตายยืนต้น (ตายเองโดยไม่ได้นำให้ตาย)
2. ไม้ที่หัดตัวแล้ว คือ เป็นไม้ที่ผึ่งแห้งอยู่ตัวดีแล้ว เมื่อนำมาประกอบสำเร็จรูปจะไม่เกิดอาการออกจากกันหรือบิดโค้งเสียความงาม
3. ไม้เนื้อละเอียดเหนียวแน่น มีแนวตรง ไสกบดกแต่งได้ง่ายเรียบร้อยขัดมันและชักเงาได้ดี
4. มีสีสม่ำเสมอทั้งทุกแผ่น และทุกๆแผ่นมีสีเหมือนกันด้วย
5. มีลายสวยงามคล้ายๆกัน เพื่อเปลาะไม้เป็นแผ่นเดียวกันได้
6. เป็นไม้ที่มีตาน้อย ตาไม้ไม่เสีย ไม้มีรอยแตกกร้าว เป็นแผล เป็นรอยทะเล
7. ไม้ที่เป็นรอยผุ ต่างหรือเน่าเปื่อย ทดลองโดยใช้ค้อนเคาะ ไม้ดีจะมีเสียงแน่นแกร่ง หากไม้ผุหรือเสีย เปราะ ไม้เหนียว จะมีเสียงดังผลุๆ เลื่อยไม้ติดคลองเลื่อย ไสกบชักบจะบ่น
8. ราคาไม่แพงจนเกินไป

หลักการเลือกไม้อัดมาใช้งาน

1. สีของไม้อัดต้องสม่ำเสมอตลอดแผ่น
2. เหมาะสมกับงานที่จะใช้
3. มีความเรียบแต่ไม่ลื่นทาสีได้ทุกชนิด
4. มีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายได้สะดวก

4.2 หลักการเลือกคอนกรีตมาใช้งาน

1. คอนกรีตดีต้องมีกำลังตามความต้องการ
2. ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศหรือสภาวะแวดล้อมตลอดอายุการใช้งาน
3. สามารถคงรูปร่าง คุณภาพ คุณสมบัติ และการใช้งานได้ดี
4. คอนกรีตสามารถทนต่อสภาพการกัดกร่อน ไม่ว่าจะเป็นทางเคมี ทางกลหรือทาง
5. การนำไปใช้งาน

4.3 หลักการเลือกโลหะมาใช้งาน

1. ลักษณะของงานที่ใช้ เพราะเหล็กแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันในเรื่องค่าเคมีและองค์ประกอบต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อการนำไปใช้ในสภาวะที่แตกต่างกัน
2. ขนาดของเหล็ก ควรพิจารณาถึงขนาดเหล็กที่ต้องใช้ให้มีความเหมาะสมกับงานนั้นๆ
3. คุณภาพ ควรพิจารณาถึงคุณภาพของเหล็ก โดยเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานเหล็กระดับสากลรองรับ เช่น มาตรฐานเหล็ก ASTM, DIN, JIS, EN, Lloyd's, ABS, AS หรือ API

5. เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในงานก่อสร้าง

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์งานไม้

การทำงานช่างไม้ สิ่งที่สำคัญคือ เครื่องมือเพราะเครื่องมือจะช่วยให้การทำงานสะดวกและรวดเร็วขึ้น ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในงานช่างต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นงานบำรุงรักษา งานติดตั้ง งานซ่อมแซมตัดแปลง หรืองานผลิต ส่วนใหญ่จะใช้เครื่องมือวัด ตัด ตอก เจาะ ไส ประกอบการเชื่อมประสาน ดังนั้นช่างไม้ต้องมีความชำนาญในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในแต่ละประเภทที่เกี่ยวกับการทำงานไม้

5.2 เครื่องมือและอุปกรณ์การก่อสร้างงานคอนกรีต

งานปูนและงานคอนกรีต เป็นงานที่มีความสำคัญไม่น้อยกว่างานด้านอื่น ๆ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานเกี่ยวกับช่างปูนนั้นมีมากมาย ดังนั้นช่างปูน ต้องมีความชำนาญในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในแต่ละประเภทที่เกี่ยวกับการทำงานคอนกรีต

5.3 เครื่องมือและอุปกรณ์การก่อสร้างงานโลหะ

งานโลหะเป็นงานที่หนักมากลักษณะการทำงานมีทั้งงานในร่มและกลางแจ้ง สถานที่ปฏิบัติงานมีทั้งที่ต่ำและที่สูง โดยเฉพาะงานโครงสร้างหลังคาที่ใช้เหล็กเป็นโครงสร้างประกอบเพราะมีความคงทน แข็งแรงสูง ช่างโลหะจะต้องเป็นผู้มีความขยัน อดทน สู้งานเป็นพิเศษ มีความรอบรู้เกี่ยวกับวัสดุโลหะต่าง ๆ เป็นอย่างดีมีประสบการณ์ มีทักษะจากการปฏิบัติงานจนเกิดความชำนาญ มีความรับผิดชอบ ต่องาน ละเอียด รอบคอบ ประณีตและประหยัด

6. ประโยชน์ของการใช้วัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง

การใช้วัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง มีประโยชน์ดังนี้

- 6.1 สามารถเลือกใช้วัสดุพื้นฐานงานก่อสร้างได้ถูกต้องเหมาะสมกับงาน
- 6.2 สามารถใช้เครื่องมือช่างพื้นฐานงานก่อสร้างต่างๆ ได้ถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
- 6.3 สามารถซ่อมแซม และดูแลรักษาของเครื่องมือช่างพื้นฐานงานก่อสร้างที่ชำรุด แล้วให้นำกลับมาใช้ใหม่ได้
- 6.4 ทำให้รู้จักใช้วัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้างให้เกิดประโยชน์มากที่สุดในการทำงานก่อสร้าง

7. การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง

7.1 วิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง มีหลักปฏิบัติ ดังนี้

- 1) ศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือก่อนนำไปใช้
- 2) ตรวจสอบสภาพของเครื่องมือก่อนนำไปใช้งาน ถ้าพบว่าเครื่องมือชำรุด ควรนำไปซ่อมแซมก่อน
- 3) ใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน
- 4) ใช้เครื่องมือด้วยความระมัดระวัง และไม่เล่นหยอกล้อกันขณะใช้เครื่องมือ
- 5) ไม่ควรนำเครื่องมือใส่ในกระเป๋าเสื้อหรือกระเป๋ากางเกงที่สวมใส่อยู่ เพราะเครื่องมืออาจทิ่มแทงร่างกายได้ ควรห่อหุ้มหัดหรือใส่กล่องเครื่องมือไว้

7.2 การดูแลรักษาเครื่องและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง ควรปฏิบัติดังนี้

- 1) ทำความสะอาดเครื่องมือหลังการใช้งานทุกครั้ง
- 2) ถ้าเครื่องมือชำรุดให้ซ่อมแซมก่อนนำไปเก็บ
- 3) เครื่องมือที่เป็นโลหะ เช่น กรรไกร มีด เลื่อย ควรทาน้ำมันเพื่อป้องกันสนิมในส่วนที่เป็นโลหะ
- 4) จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่หรือเก็บใส่กล่องให้เรียบร้อย

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่องาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	เวลา 6 ชั่วโมง
คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ 1. วัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานในงานก่อสร้าง ประกอบด้วยงานอะไรบ้าง 2. ให้นักเรียนบอกชื่อเครื่องมือต่างๆ ในแต่ละประเภทของเครื่องมือช่างไม้ 3. วัสดุหลักที่ผสมกันเป็นคอนกรีตมีอะไรบ้าง 4. สรุปวิธีการดูแลรักษาเครื่องมือช่างมาพอสังเขป 5. ให้นักเรียนเรียงลำดับขั้นตอนการวางแผนการทำงานเพื่อดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซมสิ่งของต่างๆ A. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ในการดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซม B. ทำงานตามที่วางแผนไว้อย่างรอบคอบ และระมัดระวัง C. วางแผนการทำงานก่อนลงมือทำ D. ตรวจสอบความเรียบร้อยเมื่อทำงานเสร็จ ถ้าหากพบข้อบกพร่องควรรีบแก้ไข		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่องาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	เวลา 6 ชั่วโมง
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากคำถามต่อไปนี้ - สิ่งที่ใช้ในจุดประสงค์สำหรับการก่อสร้าง ที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่อาศัยของมนุษย์ เรียกว่า - อุปกรณ์ก่อสร้าง - เครื่องมือก่อสร้าง - วัสดุก่อสร้าง - ถูกทุกข้อ - วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารจำแนกเป็นกี่ประเภท 1 ประเภท 2 ประเภท 3 ประเภท 4 ประเภท - เหล็กรูปพรรณ จัดเป็นวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างประเภทใด - วัสดุพื้นฐาน - วัสดุผลิตภัณฑ์ - วัสดุธรรมชาติ - วัสดุสังเคราะห์ - ไม้ในข้อใดคือไม้เนื้อแข็ง - ไม้แดง - ไม้คอนวูด - ไม้มะยม - ไม้สัก - ไม้ที่มีวงปีมากที่สุดจัดเป็นไม้ประเภทใด - ไม้เนื้ออ่อน - ไม้เนื้อแข็งปานกลาง - ไม้เนื้อแข็ง - ถูกทุกข้อ		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่องาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	เวลา 6 ชั่วโมง
6. ข้อใดคือ ไม้ที่นิยมนำมาใช้ในการติดตั้งพื้นไม้ ก. ไม้มะพร้าว ข. ไม้แดง ค. ไม้มะค่า ง. ไม้ยาง 7. ข้อใดคือ คอนกรีตที่ผลิตจากโรงงานแล้วจึงนำมาประกอบติดตั้ง ณ. สถานที่ก่อสร้าง ก. คอนกรีตหล่อสำเร็จรูป ข. คอนกรีตมวลเบา ค. คอนกรีตล่วน ง. คอนกรีตเสริมเหล็ก 8. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ที่ใช้กับงานโครงสร้าง คือข้อใด ก. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ข. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 2 ค. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 3 ง. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 4 9. วัสดุที่นำมาผสมเป็นซีเมนต์เพสต์ตรงกับข้อใด ก. ปูนซีเมนต์ + ทราย + หิน + น้ำ + สารผสมเพิ่ม ข. ปูนซีเมนต์ + ทราย + หิน + น้ำ ค. ปูนซีเมนต์ + ทราย + น้ำ ง. ปูนซีเมนต์ + น้ำ 10. ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างปูนซีเมนต์ผสมกับน้ำ เรียกว่า ก. ปฏิกิริยารีดักชัน ข. ปฏิกิริยาไฟโรไลซิส ค. ปฏิกิริยาอัลคาไลด์มวลรวม ง. ปฏิกิริยาไฮเดรชัน		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่องาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	เวลา 6 ชั่วโมง
11. หินที่ใช้ในงานก่อสร้างจะมีน้ำหนักประมาณเท่าไร ก. 1,400 – 1,500 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร ข. 1,400 – 1,600 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร ค. 1,400 – 1,700 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร ง. 1,400 – 1,800 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร 12. ทรายแห้งที่ใช้ในงานก่อสร้างจะมีน้ำหนักประมาณเท่าไร ก. 1,400 – 1,550 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร ข. 1,400 – 1,600 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร ค. 1,400 – 1,630 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร ง. 1,400 – 1,650 กิโลกรัม / ลูกบาศก์เมตร 13. สัญลักษณ์เหล็กเสริมคอนกรีตของเหล็กข้ออ้อยตรงกับข้อใด ก. RB ข. RRD ค. DB ง. SR 14. เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตในงานก่อสร้างมีความยาวกี่เมตร ก. 8 เมตร ข. 9 เมตร ค. 10 เมตร ง. 11 เมตร 15. งานโครงเหล็กหลังคาจะใช้เหล็กรูปพรรณชนิดใดในการทำงาน ก. เหล็กไอปีม ข. เหล็กเอชปีม ค. เหล็กตัวซี ง. เหล็กไวด์แฟรงค์		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่องาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	เวลา 6 ชั่วโมง
16. ข้อใด กล่าวถูกต้อง เกี่ยวกับการเลือกไม้มาใช้งาน ก. เป็นไม้ที่มีตาน้อย ข. ไม้ที่หัดตัวแล้ว ค. ไม้ได้จากแก่นไม้ที่สมบูรณ์ ง. ถูกทุกข้อ 17. การเจาะด้วยสว่าน ควรเจาะด้วยค้อนอะไร ก. ค้อนตุ้ม ข. ค้อนไม้ ค. ค้อนหงอน ง. ค้อนปอนด์ 18. เครื่องมือหลักที่ใช้ในการก่ออิฐ คือข้อใด ก. เกรียงเหล็ก ข. ลูกตึง ค. พลั่ว ง. เชือกเอ็น 19. อุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดรอยเชื่อมหรือชิ้นงาน คือข้อใด ก. ฟองน้ำ ข. แปรงลวด ค. ลวดเชื่อม ง. ค้อนเคาะสแล็ก 20. ข้อใดคือ การบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง ก. นำเครื่องมือใส่ในกระเป๋าสื่อหรือกระเป๋าถุงหลังใช้งานเสร็จ ข. เก็บเครื่องมือที่เป็นโลหะไว้กลางแจ้ง ค. ตรวจสอบสภาพของเครื่องมือก่อนนำไปใช้งาน ง. กรรไกร มีด เลื่อย ควรล้างด้วยน้ำสะอาดเมื่อใช้งานเสร็จ		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	กิจกรรมท้ายหน่วยเรียนที่ 1	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่องาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	เวลา 6 ชั่วโมง
1. ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน ศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อที่กำหนดให้ จากห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต พร้อมเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ส่ง และให้แต่ละกลุ่มนำเสนออภิปรายหน้าชั้นเรียน ดังนี้ 1) คุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้างงานไม้ 2) คุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้างงานคอนกรีต 3) คุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้างงานโลหะ 2. ให้ผู้เรียนไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก เอกสารประกอบการเรียนวิชาวัสดุ และเทคนิคการทำงาน 1 เพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	แบบประเมินผลกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และรายกลุ่ม	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่องาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	เวลา 6 ชั่วโมง

ชื่อเรื่อง

หัวข้ออภิปราย

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกกลุ่ม 1. 2.

3. 4.

5. 6.

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ผลคะแนน	หมายเหตุ
1. การเตรียมความพร้อมในการนำเสนอ	10		ผล/คะแนน ดีมาก = 80 – 100 ดี = 70 – 79 ปานกลาง = 60 – 69 พอใช้ = 50 – 59 ปรับปรุง = 0 – 49 คะแนนเต็ม รวม 100 คะแนน
2. การมอบหมายหน้าที่กลุ่ม	10	.....	
3. ความรับผิดชอบ	10	.....	
4. การทำงานเป็นทีม	10	.....	
5. การแต่งกาย/บุคลิกภาพ	10	.....	
6. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	
7. การอภิปรายกลุ่ม	10	.....	
8. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	
9. การตอบข้อซักถาม	10	.....	
10. การจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	10	.....	
รวมคะแนนที่ได้			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง	จำนวน 6 ชั่วโมง

1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
ขั้นเตรียม (20 นาที) - จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง แนะนำรายวิชา วิธีการเรียน การมอบหมายงาน และวิธีวัดผล ประเมินผล - ทดสอบก่อนเรียนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง แล้วให้นักศึกษา สลับกันตรวจคำตอบ และให้คะแนน - แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 1 และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม ขั้นการเรียนการสอน (320 นาที) - ครูอธิบาย และยกตัวอย่างถึง ความหมายวัสดุและอุปกรณ์งานก่อสร้าง ชนิดของวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในงานก่อสร้าง คุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง หลักการเลือกใช้วัสดุพื้นฐานงานก่อสร้าง เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในงานก่อสร้างประโยชน์ของการใช้วัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง และการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง พร้อมกับแจกใบความรู้ประกอบการเรียนการสอน โดยใช้ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง - ครูให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มนักศึกษา กลุ่มละ 5 คน แล้วมอบหมายให้นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง โดยให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปราย	ขั้นเตรียม (20 นาที) - จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่ครูผู้สอนและบทเรียนกำหนด เตรียมตัวทดสอบก่อนเรียนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง - ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง แล้วสลับกันตรวจคำตอบ - ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 1 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ขั้นการเรียนการสอน (320 นาที) - นักศึกษาฟัง และคิดตามพร้อมทั้งจดบันทึกเกี่ยวกับความหมายวัสดุและอุปกรณ์งานก่อสร้าง ชนิดของวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในงานก่อสร้าง คุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง หลักการเลือกใช้วัสดุพื้นฐานงานก่อสร้าง เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในงานก่อสร้างประโยชน์ของการใช้วัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง และการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง พร้อมกับศึกษาใบความรู้ประกอบการเรียนการสอน โดยใช้ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง - นักศึกษาเข้ากลุ่มตามที่ครูจัดแบ่ง แล้วปฏิบัติกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง โดยนักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายแนวคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติ

	แผนการสอน		หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม		สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง		จำนวน 6 ชั่วโมง
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ต่อ)			
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู แนวคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้าง โดยดูตัวอย่างจาก ใบความรู้ที่ 1 เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสรุป “คุณสมบัติวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง ” ให้บันทึกผลและรายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ โดยจัดทำสื่อประกอบการรายงานด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียนแล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อสงสัยเกี่ยวกับ “คุณสมบัติวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง ” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียน ได้อย่างอิสระ (Democracy ด้านประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. ครูสรุปจากที่นักศึกษานำเสนอข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม และสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหัวข้อสาระสำคัญพร้อมทั้งปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)		ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน ของวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้าง โดยดูตัวอย่างจาก ใบความรู้ที่ 1 เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง จากนั้นนักศึกษาร่วมกันสรุป “คุณสมบัติวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง” ให้บันทึกผลและรายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ ให้จัดทำสื่อประกอบการรายงานด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียนแล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อสงสัยเกี่ยวกับ “คุณสมบัติวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียน ได้อย่างอิสระ (Democracy ด้านประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. นักศึกษารับฟังคำสรุปและข้อแนะนำจากครู พร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูล และซักถามหรือตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อที่ยังไม่เข้าใจพร้อมทั้งรับฟังการปลูกฝังจากครูผู้สอนเรื่องการเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)	

	แผนการสอน		หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม		สอนครั้งที่ 1 - 3
	ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง		จำนวน 6 ชั่วโมง
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ต่อ)			
<u>ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ)</u> 2. แจกแบบทดสอบหลังเรียน 3. ครูตรวจแบบทดสอบพร้อมกับบันทึกคะแนน 4. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 360 นาที หรือ 6 คาบเรียน)		<u>ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ)</u> 2. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 3. ให้นักศึกษานำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง 4. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 360 นาที หรือ 6 คาบเรียน)	

2. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

• ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง แล้วสลับกันตรวจคำตอบ
3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 1 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

• ขณะเรียน

1. ปฏิบัติตามกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง
2. ดูตัวอย่างใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง
3. ร่วมกันสรุปประเภทของ “คุณสมบัติวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง” เป็นแผนภาพแสดงวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง
4. จัดทำสื่อประกอบการรายงาน
5. รายงาน หน้าชั้นเรียนเรื่อง “คุณสมบัติวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง”

• หลังเรียน

1. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ทำกิจกรรมท้ายหน่วยเรียน

3. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ความสำเร็จจากการปฏิบัติงานกิจกรรมท้ายหน่วยเรียนตามที่ได้มอบหมายในหน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง
2. ความสำเร็จจากการปฏิบัติงานจากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนตามที่ได้มอบหมายในหน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง

4. สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา วัสดุก่อสร้าง ของ พงศพันธ์ วรสุนทรโรสถและวรพงศ์ วรสุนทรโรสถ
2. หนังสือเรียนวิชา เทคนิคก่อสร้าง ของ พิภพ สุนทรสมัย
3. แบบทดสอบก่อนเรียน
4. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง
5. กิจกรรมท้ายหน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง
6. แบบทดสอบหลังเรียน
7. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
8. แบบเฉลยทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ใช้ประกอบในขั้นเตรียมและขั้นสรุป
9. แบบประเมินผลกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคลและรายกลุ่ม

5. สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

เครื่องฉายภาพ

6. สื่อของจริง

ตัวอย่างของจริง “วัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง”

7. แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ศึกษาข้อมูลเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์พื้นฐานงานก่อสร้าง จากหนังสือเกี่ยวกับวัสดุก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง เช่น วัสดุก่อสร้าง ผู้แต่ง พงศพันธ์ วรสุนทรโรสถและวรพงศ์ วรสุนทรโรสถ, เทคนิคก่อสร้าง ผู้แต่ง พิภพ สุนทรสมัย และวัสดุวิศวกรรมก่อสร้าง ผู้แต่ง กวี หวังนิเวศกุล
2. ร้านบริการอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ตในที่พักอาศัย ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เรื่อง วัสดุก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง จากเว็บไซต์ <http://www.google.co.th> หรือ <http://elearn.utc.ac.th/moodle/course/view.php?id=26>

นอกสถานศึกษา

ผู้ประกอบการ สถานประกอบการ ในท้องถิ่น จังหวัดอุบลราชธานี

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชาชีวิตและวัฒนธรรมไทย ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และการฝึกปฏิบัติตนทางสังคมด้านการเตรียมความพร้อม ความรับผิดชอบ และความสนใจใฝ่รู้
2. บูรณาการกับวิชาความปลอดภัยในงานอาชีพ ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
3. บูรณาการกับวิชากีฬาเพื่อพัฒนาสุขภาพและบุคลิกภาพ ด้านบุคลิกภาพในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
4. บูรณาการกับวิชาการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในงานอาชีพ ด้านการเลือกใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด

9. การประเมินผลการเรียนรู้

● หลักการประเมินผลการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ตรวจความพร้อมก่อนเรียน ตามแบบประเมินลักษณะที่พึงประสงค์

ขณะเรียน

1. สังเกตและบันทึกผลตามแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1
3. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ หน่วยที่ 1

หลังเรียน

บันทึกผลคะแนน จากการตรวจงานที่ได้รับมอบหมาย

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1
2. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ หน่วยที่ 1
3. แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1

บรรณานุกรม

- คำนวน คณาพร. บ้านแสนรัก. กรุงเทพมหานคร: บริษัทวิทยพัฒน์ จำกัด. 2547.
- เจริญ เสาวภาณี. สร้างบ้านด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสกายบุ๊กส์จำกัด. 2550.
- ชมรมวิศวาจุฬา 07.รายละเอียดเหล็กเสริมงานคอนกรีต.พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพมหานคร : 2533.
- ชัย มุกตพันธ์.ปฐพีกลศาสตร์ และวิศวกรรมฐานราก.พิมพ์ครั้งที่ 4.กรุงเทพมหานคร: ศูนย์การพิมพ์ดวงกมล.2540.
- พิภพ สุนทรสมัย.เทคนิคการสร้างอาคารเบื้องต้น.กรุงเทพมหานคร : โพรเฟรสชั่นแนลพับลิชชิง.2524.
- มนัส กล่องเพชร.เทคนิคก่อสร้าง 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัทสำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด.2543
- วิทวัส สิทธิกุล.เทคนิคก่อสร้าง. กรุงเทพฯ: คณะวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตอุเทนถวาย. 2544.
- วีระเดช พะเยาศิริพงศ์ .รวมกฎหมายก่อสร้าง .กรุงเทพมหานคร:เทพนิมิตการพิมพ์.ม.ป.ป.
- อวยชัย สุภาพจน์ . การควบคุมงานก่อสร้าง . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.ม.ป.ป.
- เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ. แบบหล่อคอนกรีต .พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอเชียเพรส.2539.
- อรุณ ชัยเสรี. เกร็ดความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก . กรุงเทพมหานคร : วงศ์สว่างการพิมพ์.2528.

บันทึกหลังการสอน/การเรียนรู้

ผลการใช้แผนการสอน/การเรียนรู้

1. คาบสอนเหมาะสม
2. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสม
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีสอนในขั้นตอนการสอน กิจกรรมของผู้เรียนเหมาะสม

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจเรียน เมื่อจัดการเรียนการสอนโดยมีการแข่งขัน และกล่าวชมเชยเมื่อสามารถทำงานด้วยตนเองอย่างซื่อสัตย์ ตั้งใจเรียนมากขึ้น ดูได้จากการตอบคำถามได้ถูกต้องชัดเจน กล้าแสดงออกมากขึ้น
2. ผลคะแนนเฉลี่ยการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนทำแบบฝึกหัด กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ และใบงาน ด้วยตนเองได้ถูกต้อง
3. นักเรียนมีกิจนิสัยที่ดี มีความสามัคคี ยอมรับเหตุผลผู้อื่น

ผลการสอนของครู

1. สอนเนื้อหาได้รวดเร็ว โดยใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์ และเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 1
2. สอนได้ ตามเวลาที่กำหนด จากผลของการคละกลุ่มผู้เรียน ลดการใช้เวลาสอนเสริมโดยครูผู้สอน ด้วยการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ

()

	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่อหน่วย การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง	เวลา 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 1. ด้านความรู้ 1. การเตรียมพื้นที่บริเวณก่อสร้าง 2. หลักการวางผังอาคาร 3. หลักการเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวางผังอาคาร 4. หลักการหาตำแหน่งศูนย์กลางเสาและเสาเข็ม 5. หลักการทุบระดับ 2. ด้านทักษะ 1. การใช้วัสดุและอุปกรณ์ในการวางผังอาคาร 2. การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการวางผังอาคาร 3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D 1. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่าประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน) 2. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ การก่อสร้างที่ดีควรมีการวางแผน ก่อนลงมือดำเนินงานผู้รับเหมาจะต้องศึกษาและคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ทั้งขนาดที่ดิน สภาพแวดล้อม สาธารณูปโภคเกี่ยวกับการก่อสร้าง การตรวจสอบระดับ และการปรับพื้นที่บริเวณสถานที่ก่อสร้าง ในการปรับพื้นที่บริเวณสถานที่ก่อสร้าง ต้องปรับที่พื้นดินให้มีความเหมาะสม โดยการถมและขุด บางครั้งมีทั้งการถมและการขุดไปด้วยกัน ควรมีการทำระดับอ้างอิงไว้เป็นหลักฐาน เพื่อตรวจสอบในภายหลัง เช่น การพ่นสี ตอกตะปูไว้ตามเสาไฟฟ้า การวางผังอาคารและการทุบระดับคือ การกำหนดตำแหน่งของบ้านที่จะสร้างลงบนที่ดิน ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของบ้าน รวมทั้งความเหมาะสมของสถานที่ที่สำคัญ		

	แผนการสอน		หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม		สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่อหน่วย การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง		เวลา 4 ชั่วโมง

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ ชนิด ขนาด คุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง จัดเก็บรักษา
2. สืบค้นข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับชนิด ขนาด คุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้าง

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับชนิด ขนาด คุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง จัดเก็บรักษา การเตรียมสถานที่ก่อสร้างและการวางผังได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกวิธีการเตรียมพื้นที่บริเวณก่อสร้างได้
2. อธิบายหลักการวางผังอาคารได้
3. เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวางผังอาคารได้
4. อธิบายหลักการหาตำแหน่งศูนย์กลางเสาและเสาเข็มได้
5. อธิบายหลักการทำระดับได้

	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่อหน่วย การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง	เวลา 4 ชั่วโมง

การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D

- หลักความพอประมาณ**
 1. ผู้เรียนจัดสรรเวลาในการฝึกปฏิบัติทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนได้อย่างเหมาะสม
 2. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเกณฑ์การประเมิน การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
 3. ผู้เรียนรู้จักใช้และจัดการวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างประหยัดและคุ้มค่า
 4. ผู้เรียนปฏิบัติตนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
 5. ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มเพื่อนและสังคม
- หลักความมีเหตุผล**
 1. เห็นคุณค่าของการใช้วัสดุและอุปกรณ์ในการเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง
 2. จัดแสดงเนื้อหาของการเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผังได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจ และในชีวิตประจำวันได้ ถ้าแสดงความคิดอย่างมีเหตุผล
 3. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้องอย่างถูกกาลเทศะ
 4. กล้ายอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
 5. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
 6. ไม่มีเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้อื่น
 7. คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม
 8. มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
- หลักความมีภูมิคุ้มกัน**
 1. มีทักษะทางหลักความปลอดภัยอีกทั้งสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 2. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้อง ตามหลักความปลอดภัยที่ดีและมีสาระสำคัญที่สมบูรณ์
 3. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
 4. กล้าซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกกาลเทศะ
 5. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล
 6. ควบคุมอารมณ์ของตนเองได้
 7. ควบคุมกิริยาอาการในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

	แผนการสอน		หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม		สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่อหน่วย การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง		เวลา 4 ชั่วโมง

การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ดังนี้

- เงื่อนไขความรู้
 - ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในการเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)
 - มีความรู้ ความเข้าใจในการเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง
 - ใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า
 - ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ
 - มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- เงื่อนไขคุณธรรม
 - ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ)
 - ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด)
 - มีความเพียรพยายาม และกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน)
 - ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)

เนื้อหาสาระ ด้านความรู้

1. การเตรียมพื้นที่บริเวณการก่อสร้าง

1.1 บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

การก่อสร้างอาคารบ้านพักอาศัยต้องเข้าใจขั้นตอน และเทคนิคการสำรวจที่จำเป็นในการก่อสร้างอาคารอย่างละเอียด ตั้งแต่การรับทราบพื้นที่ที่จะก่อสร้างจากเจ้าของที่จะสร้างบ้าน การสำรวจหน้างานเบื้องต้น ซึ่งหลักดำเนินการสำรวจบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง มีดังนี้

- 1) ลักษณะภูมิประเทศ
- 2) ขอบเขตบริเวณที่จะดำเนินการก่อสร้าง
- 3) การกำหนดแนวรั้ว
- 4) การรักษาหลักเขต

เมื่อรู้ตำแหน่งที่จะดำเนินการก่อสร้าง เริ่มก่อสร้างรั้ว และติดตั้งป้ายเพื่อแสดงขอบเขตการก่อสร้าง จากนั้นวางตำแหน่งการจัดการภายในงานก่อสร้างให้เป็นระบบง่ายแก่การดำเนินงาน

1.2 การปรับพื้นที่

การปรับพื้นที่ก่อนการก่อสร้างควรปรับพื้นที่ให้มีความเหมาะสม และควรปรับให้มีระดับสูงกว่าระดับดินเดิม มีการทำระดับอ้างอิงไว้ เช่น การพ่นสี ตอกตะปูไว้ตามเสาไฟฟ้า เป็นต้น เมื่อทำการปรับพื้นที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะทำให้สามารถกำหนดจุดที่จะทำอาคารชั่วคราวได้ เพื่อให้งานดำเนินไปด้วยความถูกต้องตามหลักการก่อสร้าง มีข้อพิจารณาดังนี้

- 1) การปรับพื้นที่เพื่อใช้ลำเลียง หรือขนส่งวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์การก่อสร้าง
- 2) การปรับพื้นที่เพื่อใช้ในการก่อสร้างอาคาร
 - พื้นที่ที่เป็นที่ลุ่มที่ดอน
 - พื้นที่ที่เป็นบ่อน้ำ หรือสระน้ำ
 - พื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวาง หรือมีลักษณะเป็นป่า

1.3 การถมดิน

การถมดินมี 2 ประเภทด้วยกัน คือ การถมแบบอัด และ การถมแบบไม่อัด ซึ่งการถมทั้งสองแบบนี้ จะมีความแตกต่างกันออกไป ทั้งวิธีการถม ประโยชน์ ข้อดีและข้อเสีย ดังนี้

1) การถมแบบอัด คือ การถมดินไปที่ละชั้น มีความหนาชั้นละประมาณ 20 – 50 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับลักษณะดิน และการกำหนดของผู้ออกแบบ แล้วบดอัดให้แน่นที่ละชั้น หมดไปชั้นหนึ่งค่อยถมดินต่อ ทำแบบนี้จนได้ระดับตามที่ต้องการ

2) การถมแบบไม่อัด คือ ถมดินในพื้นที่ให้เต็มในคราวเดียว แล้วค่อยบดอัดเฉพาะด้านหน้าผิวดิน การถมลักษณะนี้ ใช้ในการถมดินที่ไม่ต้องการความสูงมากนัก เหมาะกับการก่อสร้างบ้านแบบตอกเสาเข็มเท่านั้น การถมแบบนี้ข้อดี คือ ราคาถูก

1.4 การสร้างอาคารชั่วคราว

อาคารชั่วคราว คือ การก่อสร้างสถานที่ทำงาน ที่พักคนงาน สถานที่เก็บวัสดุต่าง ๆ ตลอดจนอุปกรณ์ก่อสร้าง และอุปกรณ์ให้ความปลอดภัยต่าง ๆ โดยคำนึงถึงความยากง่ายในการก่อสร้าง และรู้ก่อนจะต้องประหยัดไม่สิ้นเปลือง ดังนั้นการสร้างอาคารชั่วคราว เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้การดำเนินงานก่อสร้างสะดวกรวดเร็วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด อาคารชั่วคราวที่จำเป็นในงานก่อสร้างประกอบด้วย

1) อาคารเก็บวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ ใช้เก็บวัสดุก่อสร้างควรสร้างให้มิดชิด เพื่อป้องกันวัสดุเสียหาย สะดวกต่อการขนส่งวัสดุไปยังที่ก่อสร้าง

2) ปูนซีเมนต์ ควรเก็บไว้ในสถานที่แห้งมีหลังคา และผนังปกคลุมมิดชิด แต่ต้องอย่าให้ความชื้น หรือน้ำเข้าทางพื้นหรือฝาได้ ถ้าเป็นไม้ต้องยกพื้นให้อยู่พื้นดินไม่ควรต่ำกว่า 30 เซนติเมตร เพื่อให้ระบายน้ำได้สะดวก และให้ลมโกรกข้างล่างได้

3) เหล็กเสริม ควรเก็บกองเป็นชั้น ๆ ตามขนาดต่าง ๆ กัน โดยที่มีที่รองรับ และคลุมไม่ให้เปื้อนดิน โคลน และฝน ถ้าให้ตีควรมีหลังคาคลุมหรือสร้างโรงเก็บไว้เฉพาะ

4) อาคารที่พักคนงาน สร้างไว้ชั่วคราวให้คนงานพักอาศัยระหว่างการดำเนินงานก่อสร้าง

5) อาคารที่พักหัวหน้าคนงาน ใช้เก็บแบบก่อสร้าง หลักฐาน หนังสือเอกสารติดต่อต่าง ๆ เพื่อความสะดวกเวลาทำงานล่าช้าต้องทำล่วงหน้าคนงานต้องค้างคืน จึงควรมีที่พักในบริเวณก่อสร้าง

1.5 ระบบสาธารณูปโภค

ระบบสาธารณูปโภคเป็นส่วนประกอบในการดำเนินงานก่อสร้าง เพื่อความสะดวกในการทำงาน ควรจัดการขอใช้ระบบสาธารณูปโภคให้แล้วเสร็จ ซึ่งในระบบสาธารณูปโภคประกอบด้วยงานวิศวกรรมต่าง ๆ เช่น ระบบน้ำ ระบบไฟฟ้า และถนน เป็นต้น การขอใช้ระบบสาธารณูปโภคควรทำดังต่อไปนี้

1) การขอใช้น้ำประปาผ่านที่ หากบริเวณที่ทำการก่อสร้างมีท่อน้ำประปาผ่านที่ ควรจะได้ไปติดต่อที่หน่วยควบคุมการจ่ายน้ำประปาของเขตนั้น ๆ เพื่อให้ทางหน่วยต่อประปาให้ใช้ชั่วคราว

2) การขอต่อกระแสไฟฟ้า ควรติดต่อไฟฟ้าเขตเพื่อขอติดตั้งหม้อแปลงชั่วคราว ซึ่งจะได้มิเตอร์ขนาด 15 (45) A 220 V 1 เฟส มาใช้ในพื้นที่ยานยนต์ก่อสร้าง ระหว่างที่รอเจ้าหน้าที่ไฟฟ้าต่อสายไฟให้อาจขอต่อไฟฟ้ามาใช้ก่อนจากบ้านข้างเคียง โดยตกลงจ่ายค่าไฟฟ้าให้เจ้าของบ้าน การต่อไฟฟ้าต้องคำนึงถึงโหลดของเครื่องใช้ไฟฟ้า เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในงานก่อสร้างส่วนใหญ่จะมีวัตต์สูง

3) ทางเข้าออกในสถานที่ก่อสร้าง ในการเข้าออกสถานที่ก่อสร้างต้องมีความสะดวกในการขนถ่ายวัสดุ เช่น การขนย้ายเสาเข็มขนาดยาว ถ้าเป็นขอยแคบ และรถสวนกันไม่ได้ต้องจัดเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวก หากการก่อสร้างอาคารติด จะต้องยื่นหนังสือเพื่อขออนุญาตสร้างถนนเชื่อมทางเสียก่อน

2 การวางผัง

การวางผัง หรือตีผังเป็นสิ่งสำคัญในการปลูกสร้างอาคาร เพื่อให้ช่างหรือวิศวกรทำงานได้ถูกต้องตามแบบ สามารถกำหนดตำแหน่งวางผังของอาคารที่จะสร้างให้อยู่ ช่าย ขวา หน้า หลังของที่ดิน ตำแหน่งของศูนย์กลางของเสาเข็มในแต่ละแนวของตัวอาคาร และเป็นระดับอ้างอิงของตัวอาคาร เพื่อความสะดวกในการก่อสร้าง และได้ตามแบบที่กำหนดระยะต่าง ๆ ของอาคารเป็นไปตามแบบ

2.1 การศึกษาแบบแปลน

การศึกษาแบบแปลน ผู้รับเหมาก่อสร้างต้องศึกษารายละเอียดให้ชัดเจน เพราะในแบบแปลนจะเป็นแนวทางในการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มต้นจนสร้างบ้านเสร็จเรียบร้อย ซึ่งแบบในงานก่อสร้างจะประกอบด้วย

- 1) แปลนพื้น
- 2) แบบผังโครงสร้าง
- 3) แบบรูปตัด
- 4) รูปด้าน
- 5) รูปขยายรายละเอียดทางด้านสถาปัตยกรรม
- 6) แบบขยายรายละเอียดทางวิศวกรรม
- 7) ผังระบบท่อ
- 8) ผังไฟฟ้า
- 9) ผังบริเวณก่อสร้าง และแผนผังที่ตั้ง
- 10) รายการประกอบแบบ

2.2 การกำหนดเขตผังอาคาร

การกำหนดระยะการวางผัง ต้องศึกษาระยะในแบบให้ชัดเจน กำหนดตำแหน่งฐานรากตัวริมของอาคาร ชายคา หรือส่วนที่ยื่นออกจากตัวอาคาร เมื่อรู้ความกว้างของฐานราก และส่วนที่ยื่นออกนอกตัวอาคาร พิจารณาความลึกของฐานราก โดยการขุดดินควรขุดให้มีความลาดเอียง (Slope) เพื่อป้องกันดินพัง หากเป็นดินอ่อน หรือดินเหลวควรให้มีความลาด 45 - 60 องศา ส่วนดินแข็ง ดินลูกรัง หรือหินควรให้มีความลาด 60 - 75 องศา เพื่อระยะจากริมฐานรากถึงแนวดินขุด เพื่อติดตั้งแบบหล่อ และค้ำยันแบบหล่อฐานรากด้านละประมาณ 20-30 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับขนาดฐานราก เมื่อได้ระยะที่จะวางผังแล้ว สร้างแนวอาคารให้สอดคล้องตามแบบก่อสร้าง และพื้นที่โดยการกำหนดด้านเริ่มของผังอาคาร ใช้กล้อง Theodolites หรือ ใช้กฎ 3 : 4 : 5 สร้างมุมฉาก

3 เครื่องมือและอุปกรณ์การวางผัง

- 3.1 สายยางวัดระดับ
- 3.2 ลูกดิ่ง
- 3.3 ค้อนหงอน
- 3.4 ตลับเมตร
- 3.5 ค้อนปอนด์
- 3.6 เลื่อยลันดา
- 3.7 เชือก
- 3.8 ฉากไม้หรือฉากเหล็ก
- 3.9 ตะปู

4. การหาตำแหน่งศูนย์กลางเสาและเสาเข็ม

การหาตำแหน่งศูนย์กลางเสาและเสาเข็ม ผู้รับเหมาควรตรวจดูตำแหน่งของระยะเสาในรูปแบบรายการก่อสร้าง กำหนดตำแหน่งลงบนคอกผังใช้ตะปูตอกตำแหน่งพร้อมใช้สี่สเปร์ยพ่นลงที่ตำแหน่งศูนย์กลางเสา และตำแหน่งขยายหน้าตัดเสาออกสองข้าง ในการถ่ายขนาดของหลุมจากคอกผังลงสู่พื้นดิน สำหรับกรณีที่ตอกเข็มฐานราก ผู้รับเหมาจะต้องตรวจตำแหน่งเสาเข็มให้ถูกต้อง

4.1 การหาตำแหน่งศูนย์กลางเสา

เมื่อทำการตีผังเรียบร้อยแล้วจะต้องทำการหาศูนย์กลางของเสา หรือศูนย์กลางของฐานราก ซึ่งมีขั้นตอนการหาตำแหน่งศูนย์กลางเสาดังนี้

- กำหนดแนวเริ่มต้นโดย Off set จากแนวผังตามระยะที่คำนวณได้ ในที่นี้สมมติให้แนวผังห่างจากศูนย์กลางฐานราก หรือศูนย์กลางของตอม่อ 1.00 เมตร จะได้แนว AB
- ตอกตะปู และขึงเอ็นให้ตึง จากนั้นหาแนว CD โดยวัดระยะออกมา 1.00 เมตร และตอกตะปู กำหนดให้เป็นเป็นจุด C
- สร้างฉากโดยใช้กฎ 3 : 4 : 5 หรือใช้กล้อง Theodolites สร้างมุมฉากดังรูปที่ 2.27 จะได้จุด D จากนั้นตอกตะปูและขึงเอ็นให้ตึง
- จุดตัดระหว่างเส้น AB และ CD คือ จุดศูนย์กลางของฐานรากหรือจุดศูนย์กลางของตอม่อนั่นเอง
- ทำการทึงตั้งตรงจุดตัดของเส้นเอ็น และตอกหมุดลงบนพื้นดินใช้สีทาที่หัวหมุด อาจตอกตะปูลงบนหมุด เพื่อแสดงตำแหน่งของศูนย์กลางของฐานราก หรือตอม่อ ส่วนจุดศูนย์กลางของฐานรากตัวอื่น ๆ สามารถทำในลักษณะเช่นเดียวกัน

4.2 การหาตำแหน่งศูนย์กลางของเสาเข็ม

ในการก่อสร้างอาคารพักอาศัยทั่วไป ฐานรากจะเป็นฐานรากแผ่ แต่อาจจะมีการใช้ฐานรากที่มีเสาเข็มรับน้ำหนักบรรทุกก่อนที่จะถ่ายน้ำหนักลงดิน เพื่อให้ฐานรากนั้นสามารถรับน้ำหนักบรรทุกที่กระทำได้ตามที่วิศวกรออกแบบไว้ ดังนั้นการวางตำแหน่งของเสาเข็มจึงจำเป็นต้องวางให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง

การหาตำแหน่งศูนย์กลางของเสาเข็มสามารถทำได้ดังนี้

1. ต้องตรวจสอบแบบฐานรากว่ามีขนาดเท่าใด เสาเข็มห่างจากศูนย์กลางของฐานราก หรือห่างจากริมฐานรากเท่าใด
2. เมื่อทราบตำแหน่งของเสาเข็มแล้ว สมมติว่าฐานรากมีขนาด 1.20 x 1.20 เมตร ระยะห่างจากศูนย์กลางเสาของสิ่งก่อสร้าง 0.40 เมตร
3. จากแนวศูนย์กลางของเสาทั้ง 4 ด้าน วัดระยะออกมาด้านละ 0.40 เมตร ตอกตะปูบนผังนอนและขึงเอ็นตามแนวที่ตอกตะปู
4. ทึงลูกตั้งตรงที่เส้นเอ็นตัดกัน จากนั้นใช้หมุดปักจะได้ตำแหน่งเสาเข็ม

5. การทำระดับ

การทำระดับควรเปรียบเทียบกับระดับดินเดิม ปกติในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบ เจ้าของ สถาปนิก หรือวิศวกร เป็นผู้กำหนดระดับดินเดิม กำหนดค่าระดับ ± 0.00 มาให้ โดยให้ระดับถนนใหญ่เป็นระดับมาตรฐานแล้วให้ระดับดินเดิมต่ำกว่า 10 – 20 เซนติเมตรหรือ เปรียบเทียบกับระดับพื้นที่ข้างเคียง หรือถนนบริเวณที่จะก่อสร้างโดยอาจกำหนดให้สูงกว่าระดับที่เปรียบเทียบกับ 20 - 30 เซนติเมตร

5.1 ขั้นตอนการหาค่าระดับ

การทำระดับจะทำการถ่ายระดับดินเดิมเข้าไปยังผังในบริเวณปลูกสร้าง เครื่องมือที่ใช้ถ่ายระดับสำหรับระยะทางไม่เกิน 20 เมตร ใช้ท่อพลาสติกใสใส่น้ำถ่ายระดับมายังหลักที่รับระดับ แล้วตอกหลักถ่ายต่อเป็นลำดับ หากระดับที่กำหนดอยู่ไกลจะใช้กล้องระดับถ่ายมายังหลักที่รับระดับใกล้อาคารปลูกสร้าง

5.2 หลักการถ่ายระดับด้วยกล้อง

หลักการถ่ายระดับด้วยกล้องมีวิธีการดังนี้

- 1) ตั้งกล้องให้ห่างจากจุดระดับประมาณ 20 เมตร ซึ่งอยู่ในเส้นทางตรงกับจุดที่ถ่ายระดับ
- 2) ให้ระดับที่หมุด A มีค่าระดับ ± 0.00 จะหาระดับที่หมุด B ให้ตั้งกล้องระดับระหว่าง

หมุด A และ หมุด B

3) นำไม้ Staff ไปตั้งบนหมุด A อ่านค่าระดับ B.S. สมมติอ่านจากกล้องได้เท่ากับ 1.546 เมตร บันทึกค่าไว้

4) นำไม้ Staff ไปตั้งบนหมุด B อ่านค่าระดับ F.S. สมมติอ่านจากกล้องได้เท่ากับ 1.037 เมตร บันทึกค่าไว้

- 5) คำนวณหาค่าระดับที่หมุด B

$$= \text{ความสูงกล้องระดับ} - \text{F.S.}$$

$$= 1.546 - 1.03$$

$$= 0.509 \text{ เมตร}$$

ระดับที่ถ่ายมาจากระดับถนน หรือระดับดินเดิม จะนำไปใช้เป็นระดับอ้างอิงในการก่อสร้างต่อไป ระดับที่ถ่ายไปฝากไว้ควรเป็นสิ่งที่ถาวร และมั่นคง

	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่องาน การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง	เวลา 4 ชั่วโมง

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

- การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องขอรายละเอียดที่สำคัญจากผู้ว่าจ้างอะไรบ้าง
.....
.....
.....
- ระบบสาธารณูปโภคในสถานที่ก่อสร้างมีอะไรบ้าง
.....
.....
.....
- แปลน ในแบบก่อสร้างคือ อะไร
.....
.....
.....
- การทำระดับ คืออะไร
.....
.....
.....
- ในกรณีที่ไม้ระบุความสูงของอาคารชั้นล่างมา การกำหนดระดับในแบบอาคารจะใช้ระดับใดเป็นหลัก
.....
.....
.....
- การวางผังสำหรับบ้าน หรืออาคารที่พักอาศัย นิยมทำกัน 2 แบบ คือ
.....
.....
.....

7. การวางผัง หรือตีผังในการปลูกสร้างอาคาร มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร

.....

.....

.....

8. การสร้างผังอาคารต้องสร้างเป็นมุมฉาก วิธีการสร้างฉากมีกี่วิธี อะไรบ้าง

.....

.....

.....

9. หลักการถ่ายระดับด้วยกล้องมีลำดับขั้นตอนวิธีการอย่างไร

.....

.....

.....

10. การหาตำแหน่งศูนย์กลางเสา มีลำดับขั้นตอนวิธีการอย่างไร

.....

.....

.....

	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่องาน การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง	เวลา 4 ชั่วโมง
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากคำถามต่อไปนี้ - สิ่งสำคัญที่ผู้รับจ้างต้องขอรายละเอียดจากผู้ว่าจ้างในการเตรียมสถานที่ก่อสร้าง คือข้อใด - โฉนดที่ดิน - บัญชีธนาคาร - ชื่อผู้ประกอบการ - สำเนาบัตรประชาชน - การแสดงขอบเขตที่ดินต้องตรวจสอบจากอะไร - หมุดอ้างอิง - หมุดระดับ - อาคารข้างเคียง - หมุดหลักเขต - ในกรณีการก่อสร้างอาคารติดถนนทางหลวง และมีความจำเป็นต้องขอเชื่อมทาง จะต้องดำเนินการอย่างไร - ยื่นหนังสือขออนุญาตเชื่อมทางกับ อบต. - ยื่นหนังสือขออนุญาตกับทางหลวงจังหวัดนั้น ๆ - ยื่นหนังสือขออนุญาตกับทางหลวงท้องถิ่น - ทำหนังสือแจ้งต่อเทศบาล - การวางผังอาคารก่อนลงมือทำงานต้องศึกษาในข้อใด - แปลนฐานราก - พื้นที่ก่อสร้าง - วัสดุ - ทิศทางลม - ข้อใด คือ กฎสามเหลี่ยมมุมฉาก ที่ใช้ในการวางผังในงานก่อสร้าง 1 : 2 : 4 2 : 3 : 5 3 : 4 : 5 4 : 5 : 6		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่องาน การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง	เวลา 4 ชั่วโมง
6. การถ่ายระดับผัง ควรใช้วิธีการใดจึงจะสะดวกและรวดเร็วที่สุด ก. ใช้ตลับเมตร ข. ใช้กล้องระดับ ค. ใช้สายยางระดับน้ำ ง. ใช้เอ็นถ่ายระดับ 7. ข้อใด คือเครื่องมือการให้ระดับของหลักผัง ก. ฉากใหญ่ ข. ฉากเป็น ค. ระดับน้ำ บรรทัด ง. สายยางระดับน้ำ 8. การหาตำแหน่งของฐานรากควรใช้เครื่องมือในข้อใด ก. ลูกตึง ข. ไม้ระดับ ค. สายยาง ง. ตลับเมตร 9. การหาศูนย์เสา ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด ก. ใช้ดิ่งที่แนวยาวของผังเพียงแนวเดียว ข. ใช้ดิ่งที่แนวกว้างของผังเพียงแนวเดียว ค. ใช้ดิ่งที่แนวกว้าง และแนวยาวตัดกัน ง. ใช้ดิ่งที่แนวกว้างสั้นกว่าแนวยาว 10. ระดับผังโดยทั่วไป จะใช้ระดับอ้างอิงจากที่ใด ก. ระดับดินถมบริเวณก่อสร้าง ข. ระดับรางระบายน้ำข้างถนน ค. ระดับถนนใกล้เคียง ง. ระดับที่ดินข้างเคียง		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	กิจกรรมท้ายหน่วยเรียนที่ 2	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่องาน การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง	เวลา 4 ชั่วโมง
1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการเตรียมสถานที่ก่อนการดำเนินงานก่อสร้าง และการวางผังบริเวณ ดังนี้ กลุ่มที่ 1 การสำรวจบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง กลุ่มที่ 2 การปรับพื้นที่ กลุ่มที่ 3 การวางผังบริเวณ กลุ่มที่ 4 การหาศูนย์กลางของเสา กลุ่มที่ 5 อาคารชั่วคราว และระบบสาธารณูปโภค 2. ให้นักเรียนนำเสนอประสบการณ์เกี่ยวกับการดำเนินงานก่อสร้างที่พบเห็นในชีวิตประจำวันมาเล่าให้เพื่อนฟังหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนการเรียนรู้กัน พร้อมช่วยระดมความคิดเพื่อนำเทคโนโลยีใหม่มาพัฒนาให้งานก่อสร้างอาคารมีความก้าวหน้าทันสมัย		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	แบบประเมินผลกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคลและรายกลุ่ม	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่องาน การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง	เวลา 4 ชั่วโมง

ชื่อเรื่อง

หัวข้ออภิปราย

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกกลุ่ม 1. 2.

3. 4.

5. 6.

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ผลคะแนน	หมายเหตุ
1. การเตรียมความพร้อมในการนำเสนอ	10		ผล/คะแนน ดีมาก = 80 – 100 ดี = 70 – 79 ปานกลาง = 60 – 69 พอใช้ = 50 – 59 ปรับปรุง = 0 – 49 คะแนนเต็ม รวม 100 คะแนน
2. การมอบหมายหน้าที่กลุ่ม	10	.....	
3. ความรับผิดชอบ	10	.....	
4. การทำงานเป็นทีม	10	.....	
5. การแต่งกาย/บุคลิกภาพ	10	.....	
6. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	
7. การอภิปรายกลุ่ม	10	.....	
8. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	
9. การตอบข้อซักถาม	10	.....	
10. การจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	10	.....	
รวมคะแนนที่ได้			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

	แผนการสอน		หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง		สอนครั้งที่ 4 - 5
	ชื่อหน่วย การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง		จำนวน 4 ชั่วโมง
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน			
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู		ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน	

ขั้นเตรียม (20 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่าง การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง การมอบหมายงาน และวิธีวัดผลประเมินผล 2. ทดสอบก่อนเรียนเรื่อง การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง แล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบ และให้คะแนน 3. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 2 และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม ขั้นการเรียนการสอน (200 นาที) 1. ครูอธิบาย และยกตัวอย่างถึง การเตรียมพื้นที่บริเวณก่อสร้าง หลักการวางผังอาคาร เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวางผังอาคาร หลักการหาตำแหน่งศูนย์กลางเสาและเสาเข็ม หลักการหาระดับ พร้อมกับการแจกใบความรู้ประกอบการเรียนการสอน โดยใช้ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง 2. ครูให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มนักศึกษา กลุ่มละ 5 คนแล้ว มอบหมายให้นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 2 เรื่อง การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง โดยให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปราย แนวคิดเกี่ยวกับการเตรียมสถานที่ก่อนการดำเนินงานก่อสร้าง และการวางผังบริเวณ โดยดูตัวอย่างจาก ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง		ขั้นเตรียม (20 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่ครูผู้สอนและบทเรียนกำหนด เตรียมตัวทดสอบก่อนเรียนเรื่อง การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง 2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง แล้วสลับกันตรวจคำตอบ 3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 2 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ขั้นการเรียนการสอน (200 นาที) 1. นักศึกษาฟัง และคิดตามพร้อมทั้งจดบันทึกเกี่ยวกับการเตรียมพื้นที่บริเวณก่อสร้าง หลักการวางผังอาคาร เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวางผังอาคาร หลักการหาตำแหน่งศูนย์กลางเสาและเสาเข็ม หลักการหาระดับ พร้อมกับการศึกษาใบความรู้ประกอบการเรียนการสอน โดยใช้ใบความรู้ ที่ 2 เรื่อง การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง 2. นักศึกษาเข้ากลุ่มตามที่ครูจัดแบ่ง แล้วปฏิบัติกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 2 เรื่อง การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง โดยนักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายแนวคิดเกี่ยวกับการเตรียมสถานที่ก่อนการดำเนินงานก่อสร้าง และการวางผังบริเวณ โดยดูตัวอย่างจาก ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง	
	แผนการสอน		หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง		สอนครั้งที่ 4-5
	ชื่อหน่วย การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง		จำนวน 4 ชั่วโมง
1. กิจกรรมการเรียนการสอน (ต่อ)			
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู		ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน	

จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสรุป “การเตรียมสถานที่ก่อนการดำเนินงานก่อสร้าง และการวางผังบริเวณ” ให้บันทึกผลและรายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ โดยจัดทำสื่อประกอบการรายงานด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียนแล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อสงสัยเกี่ยวกับ “การเตรียมสถานที่ก่อนการดำเนินงานก่อสร้าง และการวางผังบริเวณ” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้านประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. ครูสรุปจากที่นักศึกษานำเสนอข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม และสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหัวข้อสาระสำคัญพร้อมทั้งปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)	จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสรุป “การเตรียมสถานที่ก่อนการดำเนินงานก่อสร้าง และการวางผังบริเวณ ” ให้บันทึกผลและรายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ ให้จัดทำสื่อประกอบการรายงานด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียนแล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อสงสัยเกี่ยวกับ “การเตรียมสถานที่ก่อนการดำเนินงานก่อสร้าง และการวางผังบริเวณ ” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้านประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. นักศึกษารับฟังคำสรุปและข้อแนะนำจากครู พร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูล และซักถามหรือตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อที่ยังไม่เข้าใจพร้อมทั้งรับฟังการปลูกฝังจากครูผู้สอนเรื่องการเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)		
	แผนการสอน		หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง		สอนครั้งที่ 4 - 5
	ชื่อหน่วย การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง และการวางผัง		จำนวน 4 ชั่วโมง
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ต่อ)			
ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ)		ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ)	
2. แจกแบบทดสอบหลังเรียน		2. ทำแบบทดสอบหลังเรียน	

3. ครูตรวจแบบทดสอบพร้อมกับบันทึกคะแนน 4. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)	3. นักศึกษานำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง 4. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)
--	--

บันทึกหลังการสอน/การเรียนรู้

ผลการใช้แผนการสอน/การเรียนรู้

1. คาบสอนเหมาะสม
2. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสม
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีสอนในขั้นตอนการสอน กิจกรรมของผู้เรียนเหมาะสม

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจเรียน เมื่อจัดการเรียนการสอนโดยมีการแข่งขัน และกล่าวชมเชยเมื่อสามารถทำงานด้วยตนเองอย่างซื่อสัตย์ ตั้งใจเรียนมากขึ้น ดูได้จากการตอบคำถามได้ถูกต้องชัดเจน กล้าแสดงออกมากขึ้น
2. ผลคะแนนเฉลี่ยการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนทำแบบฝึกหัด กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ และใบงาน ด้วยตนเองได้ถูกต้อง
3. นักเรียนมีกิจนิสัยที่ดี มีความสามัคคี ยอมรับเหตุผลผู้อื่น

ผลการสอนของครู

1. สอนเนื้อหาได้รวดเร็ว โดยใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์ และเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 2
2. สอนได้ ตามเวลาที่กำหนด จากผลของการคละกลุ่มผู้เรียน ลดการใช้เวลาสอนเสริมโดยครูผู้สอน ด้วยการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ

()

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่อหน่วย งานฐานราก	เวลา 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 1. ด้านความรู้ 1. ประเภท และชนิดของเสาเข็ม 2. หลักการ และวิธีการตอกเสาเข็ม 3. หลักการเคลื่อนย้ายปั้นจั่น 4. ประเภทของฐานราก 5. หลักการประกอบแบบ และติดตั้ง และการยึดแบบหล่อคอนกรีต ฐานราก 6. หลักการผสม และเทคอนกรีตฐานราก 2. ด้านทักษะ 1. การใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานฐานราก 3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D 1. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่าประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน) 2. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ การก่อสร้างโครงสร้างงานฐานรากสำคัญมากในการก่อสร้างอาคาร ก่อนการทำฐานราก ควรสำรวจชั้นดินก่อนจะทำให้ทราบถึงลักษณะของดินชั้นต่างๆ และทราบถึงพฤติกรรมการรับแรงของชั้นดิน ผู้ออกแบบสามารถออกแบบประเภท ขนาด ความยาวของเสาเข็ม และฐานราก เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพของดินที่รองรับฐานรากตามหลักวิศวกรรม และรับน้ำหนักทั้งหมดของอาคารได้อย่างปลอดภัย		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่อหน่วย งานฐานราก	เวลา 4 ชั่วโมง
สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน) 1. แสดงความรู้การก่อสร้างงานฐานราก 2. เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างในงานฐานราก จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการก่อสร้างงานฐานราก และเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างในงานฐานรากได้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกประเภท และชนิดของเสาเข็มได้ 2. อธิบายหลักการ และวิธีการตอกเสาเข็มได้ 3. อธิบายหลักการเคลื่อนย้ายปั้นจั่นได้ 4. บอกประเภทของฐานรากได้ 5. อธิบายหลักการประกอบแบบ และติดตั้ง และการยึดแบบหล่อคอนกรีต ฐานรากได้ 6. เลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานฐานรากได้ 7. อธิบายหลักการผสม และเทคอนกรีตฐานรากได้		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 6 - 7
	ชื่อหน่วย งานฐานราก	เวลา 4 ชั่วโมง

การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D

- หลักความพอประมาณ**
 1. ผู้เรียนจัดสรรเวลาในการฝึกปฏิบัติทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนได้อย่างเหมาะสม
 2. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเกณฑ์การประเมิน การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
 3. ผู้เรียนรู้จักใช้และจัดการวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างประหยัดและคุ้มค่า
 4. ผู้เรียนปฏิบัติตนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
 5. ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มเพื่อนและสังคม
- หลักความมีเหตุผล**
 1. เห็นคุณค่าของการใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานฐานราก
 2. จัดแสดงเนื้อหาของงานฐานราก ได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจ และในชีวิตประจำวันได้ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
 3. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้องอย่างถูกต้องเหมาะสม
 4. กล้ายอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
 5. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
 6. ไม่มีเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้อื่น
 7. คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม
 8. มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
- หลักความมีภูมิคุ้มกัน**
 1. มีทักษะทางหลักความปลอดภัยอีกทั้งสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 2. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้อง ตามหลักความปลอดภัยที่ดีและมีสาระสำคัญที่สมบูรณ์
 3. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
 4. กล้าซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกต้องเหมาะสม
 5. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล
 6. ควบคุมอารมณ์ของตนเองได้
 7. ควบคุมกิริยาอาการในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 6 - 7
	ชื่อหน่วย งานฐานราก	เวลา 4 ชั่วโมง

การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ดังนี้

• **เงื่อนไขความรู้**

1. ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในงานฐานราก (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)
2. มีความรู้ ความเข้าใจในงานฐานราก
3. ใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า
4. ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ
5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

• **เงื่อนไขคุณธรรม**

1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ)
2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด)
3. มีความเพียรพยายาม และกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน)
4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)

เนื้อหาสาระ

ด้านความรู้

1. งานเสาเข็ม

การทำฐานรากอาคารที่พักอาศัย ควรสำรวจชั้นดินต่าง ๆ เพราะจะทำให้ทราบถึงพฤติกรรมการรับแรงของชั้นดิน ผู้ออกแบบสามารถออกแบบประเภท ขนาด ความยาวของเสาเข็ม เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพของดินที่จะรับน้ำหนักทั้งหมดของอาคารได้อย่างปลอดภัย และถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

1.1 ประเภทของเสาเข็ม

เสาเข็มที่ใช้กับอาคารบ้านเรือนทั่วไป ในปัจจุบันสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ตามลักษณะของการผลิต และการใช้งาน ดังนี้

1) เสาเข็มตอก (Driven pile)

2) เสาเข็มเจาะ (Bored pile)

1.2 ชนิดของเสาเข็ม

เสาเข็มอาจจำแนกตามวัสดุ ดังนี้

1) เสาเข็มไม้ (Timber pile)

2) เสาเข็มคอนกรีต (Concrete pile)

3) เสาเข็มเหล็ก (Steel pile)

4) เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

1.3 การหาตำแหน่งศูนย์ของเสาเข็ม

ในการหาตำแหน่งศูนย์เสาที่ตอกเข็มด้วยแรงคนให้ขุดดินขึ้นมาก่อน แต่หากเป็นการตอกเข็มโดยใช้ปั้นจั่นตอกด้วยลูกตุ้มที่มีน้ำหนัก 500 – 600 กิโลกรัม หรือใช้ลูกตุ้มที่มีน้ำหนัก 1 – 2 ตัน สำหรับตอกเข็มที่มีความยาว 18 – 21 เมตร เมื่อตอกเข็มเสร็จเรียบร้อยแล้วจะขุดดินทำฐานรากภายหลัง

2. การตอกเสาเข็ม

การตอกเสาเข็มจะเริ่มงานได้เมื่อตีฝัງเสร็จเรียบร้อยแล้ว งานตอกเข็มโดยทั่วไปผู้ทำการก่อสร้างอาจตอกเอง หรือให้ผู้รับเหมาตอกเข็มทำการตอก การตอกเข็มมี 2 วิธี คือ

2.1 การตอกเข็มด้วยแรงคน

2.2 การตอกเข็มด้วยปั้นจั่น

3. การเคลื่อนย้ายปั้นจั่น

การเคลื่อนย้ายปั้นจั่น ผู้ควบคุมงานตอกต้องอ่านแบบแปลนฐานราก และวางแผนการตอก เพื่อลดค่าใช้จ่าย การตอกใช้เวลาไม่เกิน 7 วัน สำหรับอาคารพักอาศัย การเคลื่อนปั้นจั่นจะเดินไปตามลูกศรจากการตอก และแต่ละครั้งต้องเสียเวลาเอาสลิงไปยึดหลักดึงตัวให้เลื่อนไปบนรางที่ทาจาระบี เพื่อให้การเคลื่อนที่ได้ดี การเคลื่อนปั้นจั่น จะเดินไปตามลูกศรจากการตอก ฐานรากตัวที่ 1 ในแบบมีเสาเข็ม 2 ต้น และฐานราก 2 – 3 เป็นลำดับ การเคลื่อนปั้นจั่นแต่ละครั้ง จะต้องเสียเวลาเอาสลิงไปยึดหลักแล้วดึงตัวให้เลื่อนไปบนรางที่บนจาระบีให้ลื่น จะมีผลต่อการเคลื่อนที่ได้

4. ประเภทของฐานราก

ฐานราก คือ ส่วนประกอบในการก่อสร้างที่เป็นส่วนรองรับน้ำหนักของอาคารบ้านเรือนทั้งหมด เริ่มจากถ่ายน้ำหนักจากคานลงที่เสาก่อนจะลงสู่ดิน หรือหิน มีการกำหนดฐานรากในการก่อสร้างให้มีหลายประเภทเพื่อความเหมาะสม และความสะดวกในการใช้งานที่ถูกต้อง ซึ่งอาจจะแบ่งฐานรากเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

- 4.1 ฐานใต้กำแพง หรือฐานแบบต่อเนื่อง (Strip footing)
- 4.2 ฐานเดี่ยว (Isolated footing)
- 4.3 ฐานร่วม (Common footing)
- 4.4 ฐานดินเปิด หรือฐานขีดเขต (Strap footing)
- 4.5 ฐานแพ (Raft or Mat foundation)

5. การประกอบแบบ การติดตั้ง และการยึดแบบหล่อคอนกรีตฐานราก

ในการประกอบแบบ การติดตั้ง และการยึดแบบหล่อคอนกรีตฐานราก มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.1 การขุดหลุมฐานราก

ขุดดินให้มีความลึก ขนาด และตำแหน่งถูกต้องตามแบบก่อสร้าง อาจใช้คนขุด หรือเครื่องจักรกล และหาระดับความลึกของฐานราก ในการขุดดินควรเพื่อการบดอัดทราย หรือกรวด เทคอนกรีตหยาบ (lean concrete) เพื่อการเข้าแบบด้านข้าง ถ้าดินมีลักษณะดินอ่อนการขุดดินควรให้มีความลาด เพื่อป้องกันดินพังทลายขณะก่อสร้างฐานราก และระวังอย่าให้โดนเสาเข็ม เพราะจะทำให้เสาเข็มหัก และเสียหายได้ เมื่อขุดได้ระดับที่ต้องการ ทำระดับตัดหัวเข็มให้สามารถวางฐานรากได้ตามแบบกำหนด

5.2 การตรวจสอบผัง และตำแหน่งศูนย์เสาเข็ม

ช่างต้องตรวจสอบผังที่วางเอาไว้ตั้งแต่ตอนตอกเข็มก่อนทำการเช็คศูนย์เสา โดยเช็คจากหมุดอ้างอิงที่ทำไว้ตอนวางผัง ตรวจสอบศูนย์เสาเข็ม เพื่อไม่ให้เสาเข็มหนีศูนย์เกินกว่าค่าที่วิศวกรผู้ออกแบบได้ออกแบบไว้ หากหนีศูนย์เกินกว่าค่าที่กำหนดควรทำการแก้ไข โดยตอกเสาเข็มแซม ซึ่งขึ้นอยู่กับดุลพินิจของวิศวกรผู้ออกแบบ

5.3 การติดตั้งแบบหล่อฐานราก

การประกอบแบบหล่อฐานราก ควรทำความสะอาดหลุมฐานรากก่อนประกอบแบบหล่อ โดยที่แบบหล่ออาจเป็นไม้ เหล็ก หรือก่ออิฐบล็อกทำเป็นแบบหล่อ การใช้อิฐบล็อกเป็นแบบหล่อ จะรวดเร็ว และสะดวกกว่าไม้แบบ เพราะไม่ต้องเสียเวลาถอดแบบหล่อ ขนาดของไม้แบบส่วนใหญ่ใช้ขนาด 1×6 นิ้ว และไม้ขนาด 1×8 นิ้ว แบบที่ดีควรจะไม่มีน้ำปูนไหลออกมา การตีโครงยึดใช้ไม้คร่าวขนาด $1\frac{1}{2} \times 3$ นิ้ว ตียึดเป็นโครงสามเหลี่ยมจะมีความแข็งแรงรับกำลังได้ดี

5.4 การเสริมเหล็กงานฐานราก

การเสริมเหล็กฐานราก ต้องเป็นตามแบบก่อสร้าง ทั้งขนาด จำนวนเส้น ระยะห่างการวางเหล็ก การงอเหล็ก รวมทั้งระยะหุ้มคอนกรีตฐานรากอย่างต่ำ 5 - 7.5 เซนติเมตร

6. วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์งานฐานราก

6.1 วัสดุคอนกรีต

1) ปูนซีเมนต์ (Cement) คือ มวลรวมละเอียดที่มีสารประกอบของแคลเซียมเป็นหลัก เมื่อผสมกับน้ำจะทำหน้าที่เชื่อมประสานกับหิน ทรายและวัสดุอื่นๆ ให้แข็งติดกัน สามารถก่อตัวได้ทั้งในน้ำ อากาศ และสามารถรับแรงอัดได้

2) หิน (Rock) หินที่เหมาะสมในการทำคอนกรีตมากที่สุดจะต้องเป็นเหลี่ยมมีความแข็งแรงมีผิวขรุขระ และทนต่อการสึกหรอได้ดี

3) ทราย (Sand) ทรายที่เหมาะสมในการผสมคอนกรีต จะเป็นทรายจากแม่น้ำลำคลอง เพราะสะอาด มีความแข็งแรงมีเหลี่ยมคม ทรายหยาบใช้ในการผสมคอนกรีต และคนงานจะต้องใช้ขนาดประมาณ 2 – 3 มิลลิเมตร

4) น้ำ (Water) น้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยหิน และทรายผสมกันเป็นคอนกรีต น้ำที่ผสมคอนกรีต จะต้องไม่เป็นกรดหรือด่าง ไม่มีรส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น อัตราส่วนของน้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะเป็นตัวกำหนดความแข็งแรงของคอนกรีต

5) สารเคมีผสมเพิ่ม หมายถึง สารเคมีที่ใช้ผสมคอนกรีตนอกเหนือจากข้อที่กล่าวมา เพื่อเพิ่มหรือปรับปรุงคุณสมบัติบางประการของคอนกรีต

6.2 วัสดุงานไม้

1) งานไม้แบบหล่อคอนกรีต จะใช้ไม้กระดานในการทำแบบหล่อไม้ มีความหนาที่ 1- 1 ½ นิ้ว มีหน้ากว้างตั้งแต่ 6 8 หรือ 10 นิ้ว

2) ไม้คร่าวัดไม้แบบ ไม้ที่ใช้ส่วนมากนิยมใช้ ไม้ยาง จะใช้ไม้มีความหนาที่ 1 ½ นิ้ว มีหน้ากว้าง 3 นิ้ว

6.3 วัสดุงานโลหะ

1) เหล็กเส้นกลม (Round Bars ; RB) ตามมาตรฐาน มอก. 20 – 2543 ได้กำหนดให้เหล็กเส้นกลมมีชั้นคุณภาพเดียว ใช้สัญลักษณ์ SR24

2) เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bars ; DB) โดยผิวของเหล็กมีลักษณะเป็นปล้องๆ คล้ายอ้อย จึงเรียกว่าเหล็กข้ออ้อย ตามมาตรฐาน มอก. 24 – 2548

3) ลวดผูกเหล็ก (Binding Wire) เป็นลวดที่ใช้ในการผูกเหล็กเส้นในงานคอนกรีตเหล็ก เพื่อให้อยู่ในรูปของเสาหรือคาน หรืออยู่ในรูปของตะแกรงพื้นอยู่ได้ โดยตามมาตรฐาน มอก. 138 - 2518 ได้กำหนดให้เป็นลวดเบอร์ 18

6.4 เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานฐานราก

1) ถังเปลงผสมปูน ใช้ผสมปูนกับทรายและอ่างเปลงก็ยังใช้งานได้สารพัดประโยชน์ เช่น ผสมปูนฉาบ คอนกรีต

2) จอบและพลั่ว ใช้ขุดดินและผสมคลุกเคล้าส่วนผสม ซึ่งได้แก่ ปูน ทราย ให้เข้ากันการเก็บรักษา หลังจากเลิกใช้งานแล้ว ต้องล้างให้สะอาดทุกครั้ง

3) ถังน้ำหรือถังใส่ปูน ใช้สำหรับใส่ปูนที่ผสมแล้ว นอกจากนั้นยังใช้หัวปูนและตวงส่วนผสมอีกด้วย เลิกใช้แล้วต้องล้างให้สะอาด

- 4) ค้อนหงอน ส่วนประกอบของค้อนแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนหัวและส่วนด้ามใช้สำหรับตอกและถอนตะปู ตอกสั้ว ตอกไม้
- 5) คีมผูกเหล็ก ใช้สำหรับตัดลวดหรือผูกเหล็กให้แข็งแรงก่อนที่จะเทปูน
- 6) ฉากเหล็ก คือ เครื่องมือที่ใช้เพื่อวัดขนาดการสร้างมุมฉาก ตรวจสอบการได้ฉาก ซึ่งฉากสามารถนำไปตรวจหาแนวมุมฉากของการทำแบบหล่อฐานราก
- 7) ระดับน้ำ เป็นเครื่องมือสำคัญอีกอย่างหนึ่ง พอๆ กับลูกตึง เพราะระดับน้ำใช้จับระดับในการประกอบแบบฐานราก
- 8) ตลับเมตร ใช้สำหรับวัดระยะ มีลักษณะเป็นตลับสี่เหลี่ยมขนาดพอจับมือ ตัวตลับทำด้วยโลหะหรือพลาสติก ส่วนแถบวัดทำด้วยเหล็กบางเคลือบสี มีมาตราวัดทั้งระบบอังกฤษและระบบเมตริก
- 9) ตะปู เป็นเหล็กแท่งทรงยาวใช้สำหรับยึดติดชิ้นงาน ให้ได้รูปทรงตามต้องการ เพื่อให้ชิ้นงานสามารถรับแรงเสียดทานได้มาก

7. การผสมคอนกรีต และการเทคอนกรีตฐานราก

ก่อนเทคอนกรีตจะต้องทำความสะอาด หาระดับการเทคอนกรีตโดยการวัดจากระดับหัวเสาเป็นความหนาของฐานรากแล้วทำเครื่องหมายไว้ และราดน้ำปูในแบบหล่อก่อน

7.1 การเตรียมวัสดุผสมคอนกรีต

การเตรียมวัสดุผสมคอนกรีต คอนกรีตประกอบด้วย ปูน หิน ทราย น้ำ และน้ำยาผสมคอนกรีต (ถ้ามี)

7.2 การผสมคอนกรีต

การผสมคอนกรีตผสมได้หลายวิธี เช่น ผสมด้วยแรงคน โดยใช้พลั่วหรือจอบผสมปูน ผสมด้วยเครื่องผสมคอนกรีตขนาดเล็กสำหรับผสมคอนกรีต โดยใช้เครื่องยนต์ขับเคลื่อนหม้อผสม หรือเป็นเครื่องผสมคอนกรีตขนาดใหญ่จากโรงงาน และบรรทุกมาส่งยังที่ก่อสร้าง

7.3 การเทคอนกรีต

การเทคอนกรีตลงไปแบบหล่อ ไม่ควรเทคอนกรีตให้กระทบโดยตรงกับเหล็กเสริมหรือข้างแบบ ควรเทคอนกรีตลงมาตรงๆ และไม่ควรถูกให้คอนกรีตไหลไปในแนวราบเป็นระยะทางไกล ต้องระวังอย่าให้คอนกรีตส่วนแยกออกจากกัน เพราะจะทำให้คอนกรีตเสียกำลัง เช่น ในกรณีที่เทคอนกรีตในระยะที่สูงมาก ๆ อาจทำให้วัสดุผสมแยกตัวกันจะใช้ท่อลำเลียงลงไป เพื่อให้คอนกรีตแทรกตัวเข้าไปในแบบหล่อได้ทั่วถึง และแน่นขณะเทจะต้องใช้เครื่องเขย่าคอนกรีต เรียกว่า เครื่องสั่น (Vibrator)

7.4 การถอดแบบฐานราก และการบ่มคอนกรีต

การถอดแบบด้านข้างของฐานรากสามารถถอดแบบได้ภายในเวลา 1-2 วัน เมื่อถอดแบบให้ทำการบ่มคอนกรีตเพื่อให้คอนกรีตมีกำลังอัด ทนทาน ไม่สึกกร่อน และลดการหดตัว ในการบ่มคอนกรีตอาจใช้วิธีการขังน้ำ ฉีดน้ำ ใช้วัสดุเปียกขึ้นคลุม ใช้แผ่นพลาสติกคลุม ใช้ไม้แบบหล่อบ่ม หรือใช้สารเคมีเคลือบผิวคอนกรีต

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่องาน งานฐานราก	เวลา 4 ชั่วโมง

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. เสาเข็มแบ่งตามลักษณะของการผลิต และการใช้งานมีกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. ชนิดของเสาเข็มจำแนกตามวัสดุได้กี่ชนิด อะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. การตอกเข็มที่มีความยาว 18 – 21 เมตร ควรใช้ลูกตุ้มหนักกี่ตัน

.....

.....

.....

4. การผสมคอนกรีต ทำได้กี่วิธี อะไรบ้าง

.....

.....

.....

5. การหยุดการตอกเสาเข็มแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

.....

.....

.....

6. ระยะการยกลูกตุ้มโดยทั่วไปมีระยะสูงเท่าไร

.....

.....

.....

7. ฐานราก คือ

.....
.....
.....

8. ฐานรากแบ่งออกได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

.....
.....
.....

9. ขนาดของไม้แบบฐานรากส่วนใหญ่ใช้ขนาดกี่นิ้ว

.....
.....
.....

10. ลวดผูกเหล็กนิยมใช้เบอร์อะไร

.....
.....
.....

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่องาน งานฐานราก	เวลา 4 ชั่วโมง
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากคำถามต่อไปนี้ - เสาเข็มแบ่งได้กี่ประเภท 2 ประเภท 3 ประเภท 4 ประเภท 5 ประเภท - เสาเข็มเจาะระบบแห้ง สามารถเจาะลึกได้เท่าใด 20 เมตร 30 เมตร 40 เมตร 50 เมตร - ข้อใดคือ สารเคมีที่ใช้ในการเคลือบผิวหลุมดินที่เจาะ - Asphalt - Bentonite - Benzene - Calcaium - การเขี่ยค่า การนับจำนวนครั้งในการตอกเสาเข็ม (Blow Count) ทำเพื่ออะไร - เพื่อต้องการทราบความยาวของเสาเข็ม - เพื่อกำหนดขนาดของเสาเข็ม - เพื่อตรวจสอบความผิดปกติของเสาเข็ม - เพื่อให้ปั้นจั่นตอกได้ตามข้อกำหนด - การตอกเสาเข็มไม่ควรตอกเกินกี่ครั้งต่อ ช่วง 1 ฟุต 25 ครั้ง 50 ครั้ง 75 ครั้ง 100 ครั้ง		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่องาน งานฐานราก	เวลา 4 ชั่วโมง
6. การนับจำนวนครั้งในการตอกเสาเข็ม (Blow Count) ควรนับค่าจำนวนกี่ครั้ง ก. 1 ครั้ง ข. 2 ครั้ง ค. 3 ครั้ง ง. 4 ครั้ง 7. การเคลื่อนย้ายปั้นจั่น ต้องศึกษาข้อมูลที่สำคัญในข้อใด ก. สถานที่ก่อสร้าง ข. แบบแปลนฐานราก ค. ความเสียหายจากการเคลื่อนย้าย ง. ลวดสลิง 8. ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเคลื่อนย้ายปั้นจั่นออกจากพื้นที่ก่อสร้าง คือข้อใด ก. 7 วัน ข. 8 วัน ค. 9 วัน ง. 10 วัน 9. ฐานรากอาคารมีกี่ประเภท ก. 2 ประเภท ข. 3 ประเภท ค. 4 ประเภท ง. 5 ประเภท 10. ฐานรากเดี่ยวที่มีเสาตอม่อหลายต้น หมายถึง ฐานรากชนิดใด ก. ฐานรากคานร่วม ข. ฐานรากกลุ่ม ค. ฐานรากแผ่ ง. ฐานรากลึก		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่องาน งานฐานราก	เวลา 4 ชั่วโมง
11. ข้อใดคือ ฐานรากที่ใช้รับน้ำหนักกำแพง ก. ฐานรากดินเปิด ข. ฐานรากแบบต่อเนื่อง ค. ฐานรากร่วม ง. ฐานรากเดี่ยว 12. การประกอบแบบหล่อฐานราก ตามข้อใดถูกต้องที่สุด ก. แบบประกอบง่าย ข. แบบมีความสวยงาม ค. แบบใช้ได้หลายครั้ง ง. แบบได้ขนาดตามแบบ 13. ฐานรากหนา 0.25 เมตร จะต้องใช้ไม้แบบขนาดใดจึงจะเหมาะสมที่สุด ก. $1" \times 6"$ ข. $1" \times 8"$ ค. $1" \times 10"$ ง. $1" \times 12"$ 14. การขุดดินอ่อนทำฐานราก ควรขุดให้มีความลาดเอียง (Slope) กี่องศา ก. 15 - 30 องศา ข. 45 - 60 องศา ค. 70 - 80 องศา ง. 90 - 100 องศา 15. ข้อใดคือ ขนาดของไม้คร่าวัดแบบ ก. $1" \times 2"$ ข. $1" \times 3"$ ค. $1\frac{1}{2}" \times 2"$ ง. $1\frac{1}{2}" \times 3"$		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่องาน งานฐานราก	เวลา 4 ชั่วโมง
16. ไม้ที่นิยมนำมาทำแบบหล่อ คือข้อใด ก. ไม้ยาง ข. ไม้แดง ค. ไม้กะบาก ง. ไม้ตะแบก 17. ข้อใดคือ ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานฐานราก ก. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ข. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 2 ค. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 3 ง. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 4 18. คอนกรีต 1 : 3 : 5 ใช้ในส่วนใดในงานฐานราก ก. ปรับระดับกันหลุมฐานราก ข. ฐานรากอาคารขนาดเล็ก ค. เทเป็นแบบหล่อฐานราก ง. ใช้เทถมฐานราก 19. การถอดแบบด้านข้างฐานรากควรถอดแบบอย่างน้อยกี่วันหลังเทคอนกรีต ก. 2 วัน ข. 3 วัน ค. 4 วัน ง. 5 วัน 20. ระยะหุ้ม (Covering) ที่น้อยที่สุด ระหว่างคอนกรีตและเหล็กเสริมฐานรากในส่วนที่สัมผัสกับดินควรเป็นเท่าใด ก. 1 เซนติเมตร ข. 2 เซนติเมตร ค. 3 เซนติเมตร ง. 5 เซนติเมตร		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	กิจกรรมท้ายหน่วยเรียนที่ 3	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่องาน งานฐานราก	เวลา 4 ชั่วโมง
1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเทคนิควิธีการทำงานโครงสร้างฐานราก แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอ พร้อมการแสดงรูปภาพประกอบ ตามกลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 การตอกเสาเข็ม และการเคลื่อนย้ายเสาเข็ม กลุ่มที่ 2 การประกอบแบบ การติดตั้ง และการยึดแบบหล่อคอนกรีตฐานราก 2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย สรุปขั้นตอนเทคนิควิธีการทำงานโครงสร้างฐานรากอาคาร พร้อมทั้งยกตัวอย่าง งานก่อสร้างอาคารที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวัน		

--

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	แบบประเมินผลกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคลและรายกลุ่ม	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่องาน งานฐานราก	เวลา 4 ชั่วโมง

ชื่อเรื่อง

หัวข้ออภิปราย

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกกลุ่ม 1. 2.

3. 4.

5. 6.

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ผลคะแนน	หมายเหตุ
1. การเตรียมความพร้อมในการนำเสนอ	10	.....	ผล/คะแนน
2. การมอบหมายหน้าที่กลุ่ม	10	.....	ดีมาก = 80 – 100
3. ความรับผิดชอบ	10	.....	ดี = 70 – 79
4. การทำงานเป็นทีม	10	.....	ปานกลาง = 60 – 69
5. การแต่งกาย/บุคลิกภาพ	10	.....	พอใช้ = 50 – 59
6. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	ปรับปรุง = 0 – 49
7. การอภิปรายกลุ่ม	10	.....	คะแนนเต็ม
8. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	รวม 100 คะแนน
9. การตอบข้อซักถาม	10	.....	
10. การจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	10	.....	
รวมคะแนนที่ได้			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....) /...../.....

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 6 - 7
	ชื่อหน่วย งานฐานราก	จำนวน 4 ชั่วโมง
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู		ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน

ขั้นเตรียม (20 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่าง งานฐานราก การมอบหมายงาน และวิธีวัดผล ประเมินผล 2. ทดสอบก่อนเรียนเรื่อง งานฐานราก แล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบ และให้คะแนน 3. แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 3 และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม ขั้นการเรียนการสอน (200 นาที) 1. ครูอธิบาย และยกตัวอย่างถึง ประเภท และชนิดของเสาเข็ม หลักการ และวิธีการตอกเสาเข็ม หลักการเคลื่อนย้ายปั้นจั่น ประเภทของฐานราก หลักการประกอบแบบ และติดตั้ง และการยึดแบบหล่อ คอนกรีต ฐานราก การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานฐานราก และหลักการผสม และเทคอนกรีตฐานราก พร้อมกับแจกใบความรู้ประกอบการเรียนการสอน โดยใช้ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง งานฐานราก 2. ครูให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มนักศึกษา กลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วมอบหมายให้นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 3 เรื่อง งานฐานราก โดยให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปราย แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิควิธีการทำงาน โครงสร้างฐานราก โดยดูตัวอย่างจาก ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง งานฐานราก	ขั้นเตรียม (20 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่ครูผู้สอนและบทเรียนกำหนด เตรียมตัวทดสอบก่อนเรียนเรื่อง งานฐานราก 2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง งานฐานราก แล้วสลับกันตรวจคำตอบ 3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 3 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ขั้นการเรียนการสอน (200 นาที) 1. นักศึกษาฟัง และคิดตามพร้อมทั้งจดบันทึกเกี่ยวกับ ประเภท และชนิดของเสาเข็ม หลักการ และวิธีการตอกเสาเข็ม หลักการเคลื่อนย้ายปั้นจั่น ประเภทของฐานราก หลักการประกอบแบบ และติดตั้ง และการยึดแบบหล่อคอนกรีต ฐานราก การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานฐานราก และหลักการผสม และเทคอนกรีตฐานราก พร้อมกับศึกษาใบความรู้ประกอบการเรียนการสอน โดยใช้ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง งานฐานราก 2. นักศึกษาเข้ากลุ่มตามที่ครูจัดแบ่ง แล้วปฏิบัติกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 3 เรื่อง งานฐานราก โดยนักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายแนวคิดเกี่ยวกับเทคนิควิธีการทำงาน โครงสร้างฐานราก โดยดูตัวอย่างจาก ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง งานฐานราก
---	---

	แผนการสอน		หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง		สอนครั้งที่ 6-7
	ชื่อหน่วย งานฐานราก		จำนวน 4 ชั่วโมง
1. กิจกรรมการเรียนการสอน (ต่อ)			
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู		ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน	

จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสรุป “เทคนิควิธีการทำงานโครงสร้างฐานราก” ให้บันทึกผลและรายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ โดยจัดทำสื่อประกอบการรายงานด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียนแล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อสงสัยเกี่ยวกับ “เทคนิควิธีการทำงานโครงสร้างฐานราก” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้านประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. ครูสรุปจากที่นักศึกษานำเสนอข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม และสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหัวข้อสาระสำคัญพร้อมทั้งปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)	จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสรุป “เทคนิควิธีการทำงานโครงสร้างฐานราก” ให้บันทึกผลและรายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ ให้จัดทำสื่อประกอบการรายงานด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียนแล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อสงสัยเกี่ยวกับ “เทคนิควิธีการทำงานโครงสร้างฐานราก” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้านประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. นักศึกษารับฟังคำสรุปและข้อแนะนำจากครู พร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูล และซักถามหรือตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อที่ยังไม่เข้าใจพร้อมทั้งรับฟังการปลูกฝังจากครูผู้สอนเรื่องการเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)	



แผนการสอน

หน่วยที่ 3

ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

สอนครั้งที่ 6 - 7

	ชื่อหน่วย งานฐานราก	จำนวน 4 ชั่วโมง
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ต่อ)		
ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ) 2. แจกแบบทดสอบหลังเรียน 3. ครูตรวจแบบทดสอบพร้อมกับบันทึกคะแนน 4. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)		ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ) 2. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 3. ศึกษานำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง 4. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)

- 2. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล**
- ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง งานฐานราก แล้วสลับกันตรวจคำตอบ
3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 3 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในหน่วยที่ 3

• ขณะเรียน

1. ปฏิบัติตามกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 3 เรื่อง งานฐานราก
2. ดูตัวอย่างใบความรู้ที่ 3 เรื่อง งานฐานราก
3. ร่วมกันสรุป “เทคนิควิธีการทำงานโครงสร้างฐานราก” เป็นแผนภาพแสดงโครงสร้างฐานราก
4. จัดทำสื่อประกอบการรายงาน
5. รายงาน หน้าชั้นเรียนเรื่อง “เทคนิควิธีการทำงานโครงสร้างฐานราก”

• หลังเรียน

1. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ทำกิจกรรมท้ายหน่วยเรียน

3. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลสำเร็จจากการปฏิบัติงานกิจกรรมท้ายหน่วยเรียนตามที่ได้มอบหมายในหน่วยที่ 3 เรื่อง งานฐานราก
2. ผลสำเร็จจากการปฏิบัติงานจากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนตามที่ได้มอบหมายในหน่วยที่ 3 เรื่อง งานฐานราก

4. สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้ สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา วัสดุก่อสร้าง ของ พงศพันธ์ วรสุนทรโรสถและวรพงศ์ วรสุนทรโรสถ
2. หนังสือเรียนวิชา เทคนิคก่อสร้าง ของ พิภพ สุนทรสมัย
3. แบบทดสอบก่อนเรียน
4. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง งานฐานราก
5. กิจกรรมท้ายหน่วยที่ 3 เรื่อง งานฐานราก
6. แบบทดสอบหลังเรียน
7. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

8. แบบเฉลยทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ใช้ประกอบในขั้นเตรียมและขั้นสรุป

9. แบบประเมินผลกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคลและรายกลุ่ม

5. สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

เครื่องฉายภาพ

6. สื่อของจริง

ตัวอย่างของจริง “ โครงสร้างงานฐานราก ”

7. แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ศึกษาข้อมูลเรื่อง งานฐานราก จากหนังสือเกี่ยวกับวัสดุก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง เช่น วัสดุก่อสร้าง ผู้แต่ง พงศพันธ์ วรรณทโรสถและวรพงศ์ วรรณทโรสถ, เทคนิคก่อสร้าง ผู้แต่ง พิภพ สุนทรสมย์ และวัสดุวิศวกรรมก่อสร้าง ผู้แต่ง กวี หวังนิเวศกุล

2. ร้านบริการอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ตในที่พักอาศัย ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เรื่อง วัสดุก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง จากเว็บไซต์ <http://www.google.co.th> หรือ <http://elearn.utc.ac.th/moodle/course/view.php?id=26>

นอกสถานศึกษา

ผู้ประกอบการ สถานประกอบการ ในท้องถิ่น จังหวัดอุบลราชธานี

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชาชีวิตและวัฒนธรรมไทย ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และการฝึกปฏิบัติตนทางสังคมด้านการเตรียมความพร้อม ความรับผิดชอบ และความสนใจใฝ่รู้
2. บูรณาการกับวิชาความปลอดภัยในงานอาชีพ ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
3. บูรณาการกับวิชากีฬาเพื่อพัฒนาสุขภาพและบุคลิกภาพ ด้านบุคลิกภาพในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
4. บูรณาการกับวิชาการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในงานอาชีพ ด้านการเลือกใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด

9. การประเมินผลการเรียนรู้

● **หลักการประเมินผลการเรียนรู้**

ก่อนเรียน

ตรวจความพร้อมก่อนเรียน ตามแบบประเมินลักษณะที่พึงประสงค์

ขณะเรียน

1. สังเกตและบันทึกผลตามแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3
3. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ หน่วยที่ 3

หลังเรียน

บันทึกผลคะแนน จากการตรวจงานที่ได้รับมอบหมาย

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3
2. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ หน่วยที่ 3
3. แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3

บรรณานุกรม

- คำนวน คุณาพร. **บ้านแสนรัก**. กรุงเทพมหานคร: บริษัทวิทยพัฒน์ จำกัด. 2547.
- เจริญ เสาวภาณี. **สร้างบ้านด้วยตนเอง**. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสกายบุ๊กส์จำกัด. 2550.
- ชมรมวิศวะจุฬา 07. **รายละเอียดหลักเสริมงานคอนกรีต**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : 2533.
- ชัย มุกตพันธ์. **ปฐพีกลศาสตร์ และวิศวกรรมฐานราก**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์การพิมพ์ดวงกมล. 2540.
- พิภพ สุนทรสมัย. **เทคนิคการสร้างอาคารเบื้องต้น**. กรุงเทพมหานคร : โปรเฟสชั่นแนลพับลิชชิง. 2524.
- มนัส กล่องเพชร. **เทคนิคก่อสร้าง 1**. กรุงเทพมหานคร : บริษัทสำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด. 2543
- วิทวัส สิทธิกุล. **เทคนิคก่อสร้าง**. กรุงเทพฯ: คณะวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตอุเทนถวาย. 2544.
- วีระเดช พะเยาศิริพงศ์ . **รวมกฎหมายก่อสร้าง** . กรุงเทพมหานคร: เทพนิมิตการพิมพ์. ม.ป.ป.
- อวยชัย สุภาพจน์ . **การควบคุมงานก่อสร้าง** . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ. ม.ป.ป.

เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ. แบบหล่อคอนกรีต .พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอเชีย
เพรส.2539.

อรุณ ชัยเสรี. เกร็ดความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานก่อสร้างอาคาร
คอนกรีตเสริมเหล็ก . กรุงเทพมหานคร : วงศ์สว่างการพิมพ์.2528.

บันทึกหลังการสอน/การเรียนรู้

ผลการใช้แผนการสอน/การเรียนรู้

1. คาบสอนเหมาะสม
2. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสม
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีสอนในขั้นตอนการสอน กิจกรรมของผู้เรียนเหมาะสม

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจเรียน เมื่อจัดการเรียนการสอนโดยมีการแข่งขัน และ
กล่าวชมเชยเมื่อสามารถทำงานด้วยตนเองอย่างซื่อสัตย์ ตั้งใจเรียนมากขึ้น ดูได้จากการตอบ
คำถามได้ถูกต้องชัดเจน กล้าแสดงออกมากขึ้น
2. ผลคะแนนเฉลี่ยการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนทำแบบฝึกหัด กิจกรรม
ส่งเสริมการเรียนรู้ และใบงาน ด้วยตนเองได้ถูกต้อง
3. นักเรียนมีกิจนิสัยที่ดี มีความสามัคคี ยอมรับเหตุผลผู้อื่น

ผลการสอนของครู

1. สอนเนื้อหาได้รวดเร็ว โดยใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์ และเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 3
2. สอนได้ ตามเวลาที่กำหนด จากผลของการคละกลุ่มผู้เรียน ลดการใช้เวลาสอนเสริมโดย
ครูผู้สอน ด้วยการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ

()

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วย คาน	เวลา 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 1. ด้านความรู้ 1. ความหมาย และความสำคัญของคาน 2. ประเภทของคาน 3. หลักการประกอบ และติดตั้งคานไม้ 4. หลักการประกอบ และติดตั้งคานเหล็ก 5. หลักการประกอบแบบ และติดตั้งคานคอนกรีตเสริมเหล็ก 6. หลักการผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตคาน 2. ด้านทักษะ 1. การใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานคาน 3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D 1. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่าประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน) 2. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ คาน (Beam) หมายถึง องค์อาคารที่อยู่ในแนวราบเชื่อมต่อกับองค์อาคารที่อยู่ในแนวตั้ง เช่น เสา และจะรับน้ำหนักตัวมันเอง และน้ำหนักพื้นที่วางบนคาน เรียกว่า น้ำหนักของโครงสร้าง (Self weight or structural dead load) นอกจากนั้นยังรับน้ำหนักที่บรรทุกอยู่บนแผ่นพื้นที่คั่นข้างคานที่หรือถาวร (Permanent) เรียก น้ำหนักคงที่ส่วนเพิ่ม (Super-imposed dead load)		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วย คาน	เวลา 4 ชั่วโมง
สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน) 1. แสดงความรู้ในการก่อสร้างคาน 2. เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานก่อสร้างคาน จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการก่อสร้างคาน และเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานก่อสร้างคานได้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกความหมาย และความสำคัญของคานได้ 2. บอกประเภทของคานได้ 3. อธิบายหลักการประกอบ และติดตั้งคานไม้ได้ 4. อธิบายหลักการประกอบ และติดตั้งคานเหล็กได้ 5. อธิบายหลักการประกอบแบบ และติดตั้งคานคอนกรีตเสริมเหล็กได้ 6. เลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานคานได้ 7. อธิบายหลักการผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตคานได้		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 8 - 9
	ชื่อหน่วย คาน	เวลา 4 ชั่วโมง
การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D • หลักความพอประมาณ 1. ผู้เรียนจัดสรรเวลาในการฝึกปฏิบัติทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนได้อย่างเหมาะสม 2. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเกณฑ์การประเมิน การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงาน 3. ผู้เรียนรู้จักใช้และจัดการวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างประหยัดและคุ้มค่า 4. ผู้เรียนปฏิบัติตนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี 5. ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มเพื่อนและสังคม • หลักความมีเหตุผล 1. เห็นคุณค่าของการใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานคาน 2. จัดแสดงเนื้อหาของงานคาน ได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจ และในชีวิตประจำวันได้ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 3. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้องอย่างถูกกาลเทศะ 4. กล้ายอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 5. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน 6. ไม่มีเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้อื่น 7. คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม 8. มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ • หลักความมีภูมิคุ้มกัน 1. มีทักษะทางหลักความปลอดภัยอีกทั้งสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้อง ตามหลักความปลอดภัยที่ดีและมีสาระสำคัญที่สมบูรณ์ 3. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน 4. กล้าซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกกาลเทศะ 5. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล 6. ควบคุมอารมณ์ของตนเองได้ 7. ควบคุมกิริยาอาการในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 8 - 9
	ชื่อหน่วย คาน	เวลา 4 ชั่วโมง
การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ดังนี้ • เงื่อนไขความรู้ 1. ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในงานคาน (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง) 2. มีความรู้ ความเข้าใจในงานคาน 3. ใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า 4. ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ 5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง • เงื่อนไขคุณธรรม 1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ) 2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด) 3. มีความเพียรพยายาม และกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน) 4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)		

เนื้อหาสาระ

ด้านความรู้

1. ความหมาย และความสำคัญของคาน

คาน (Beam) หมายถึง องค์อาคารที่อยู่ในแนวราบเชื่อมต่อกับองค์อาคารที่อยู่ในแนวตั้ง เช่น เสา และจะรับน้ำหนักตัวเองและน้ำหนักของโครงสร้าง (Self weight or structural dead load) และยังรับน้ำหนักที่บรรทุกอยู่บนแผ่นพื้นที่ค่อนข้างคงที่ หรือถาวร (Permanent) เรียกว่า น้ำหนักคงที่ส่วนเพิ่ม (Super-imposed dead load) เช่น ผนัง ฝ้าเพดาน กระเบื้อง หรือวัสดุตกแต่งพื้น เป็นต้น นอกจากนั้น ยังมีน้ำหนักจร (Live load) ที่บรรทุกบนแผ่นพื้น และถ่ายลงสู่คาน เช่น น้ำหนักผู้อยู่อาศัย สัมภาระ น้ำหนักยานพาหนะ เป็นต้น

2. การจำแนกประเภทของคาน

คานแบ่งตามชนิดของวัสดุออกเป็น 3 ประเภท คือ คานไม้ คานเหล็ก และคานคอนกรีตเสริมเหล็ก มีรายละเอียดดังนี้

2.1 คานไม้ (Timber Beam)

คานไม้ (Timber Beam) คือ คานที่มีโครงสร้างเป็นไม้ การประกอบติดตั้งจะง่ายกว่าคานชนิดอื่น ส่วนมากนิยมใช้กับงานโครงสร้างไม้ คานไม้แบ่งได้ 7 ชนิด ดังนี้

- 1) คานไม้ทั่วไป (Solid Sawn Lumber)
- 2) คานไม้ประกอบ (Built – Up Beam)
- 3) คานไม้อัดฟูก (Space Beam)
- 4) คานไม้สอดไส้ (Flitch Beam)
- 5) คานไม้กล่อง (Box Beam)
- 6) คานไม้อัดกาว (Glued Laminated)
- 7) คานไม้อัด (Laminated Veneer Lumber)

2.2 คานเหล็ก (Steel Beam)

คานเหล็ก (Steel Beam) นิยมใช้ในอาคารขนาดใหญ่ หรือต้องการให้โครงสร้างโดยรวมมีน้ำหนักเบากว่าใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก คานเหล็กผลิตโดยใช้เหล็กรูปพรรณชนิดรีดร้อน (Hot-rolled steel) หรือเหล็กรีดเย็น (Cold -work steel) ตามความจำเป็น คานเหล็กยังแบ่งได้ 4 ชนิด มีรายละเอียดดังนี้

- 1) คานเหล็กรูปพรรณ
- 2) คานเหล็กประกอบ
- 3) คานเหล็กหน้าตัดรวม
- 4) คานโครงถักเหล็ก

2.3 คานคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Beam)

คานคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Beam) ส่วนใหญ่หล่อในที่ โดยยื่นเหล็กเสริมเข้าไปในเสาคอนกรีตเพื่อยึด หรือถ่ายน้ำหนัก คานคอนกรีตเสริมเหล็กจะใช้ร่วมกับเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก

และคานคอนกรีตเสริมเหล็ก สามารถใช้ร่วมกับระบบพื้นได้ทุกชนิด เช่น พื้นคอนกรีต พื้นเหล็ก หรือพื้นไม้ คานแบบหล่อในที่แบ่งออกได้ 4 ชนิด ได้แก่ คานพาดช่วงเดียว คานพาดต่อเนื่อง คานปลายยื่น และคานยื่น

3. การประกอบ และติดตั้งคานไม้

คานไม้ใช้ประกอบกับระบบพื้น และตงไม้ ตัวคานมักจะวางฉากอยู่กับเสาไม้ ยึดด้วยลิ่ม หรือบากไม้ให้เข้ามุกกัน ปัจจุบันอาจใช้ตะปูยึดด้วยสลักเกลียว แหวน หรืออุปกรณ์อื่น ๆ โดยคานจะรองรับตง (Joist) และตงรองรับพื้นไม้กระดาน ตามลำดับ การติดตั้งคานจะติดตั้งวางทางด้านในเสายาว ไปทางเดียวกัน ช่วงเสากลางจะติดตั้งคานคู่ หรือใช้คานไม้ประกอบ หากช่วงเสายาวหรือรับน้ำหนักมาก คานไม้อาจวางหรือฉากกับเสาคอนกรีต หรือเสาเหล็ก

4. การประกอบ และติดตั้งคานเหล็ก

คานเหล็กอาจเป็นเหล็กรูปพรรณ หรือคานที่ได้จากโครงถัก หรือแม้กระทั่งออกแบบให้พื้นคอนกรีตเป็นส่วนหนึ่งของคานประกอบ (Composite Beam) สำหรับโครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก คานอาจประกอบขึ้นจากเหล็กรูปพรรณ เมื่อคานมีความลึกมาก อาจต้องอาศัยเหล็ก Stiffeners เพื่อยึดหน้าตัดไม่ให้เปลี่ยนรูปการประกอบ และติดตั้งคานเหล็กกับโครงสร้างส่วนต่างๆ ของอาคารมี 2 ระบบ ได้แก่ ระบบสลักเกลียว และระบบเชื่อมด้วยไฟฟ้า ซึ่งในแต่ละระบบมีลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 ระบบสลักเกลียว ช่วงจะตัดเหล็กตัวไอเป็นท่อน มีความยาวตามแบบคาน และเจาะรูสำหรับร้อยยึดนอตสกรูเอาไว้ พร้อมเคลือบสีกันสนิมหุ้มผิวเหล็ก ในการประกอบคานเข้ากับเสาให้ติดตั้งบำเหล็กฉากเข้ากับเสาก่อนแล้วจึงยึดเหล็กคานเข้ากับบำเหล็กฉากด้วยการร้อยนอตสกรู ควรหันหางเกลียวออกด้านนอกชั้นนอตสกรูรองแหวน แล้วจึงใช้ประแจปอนด์ขันให้แน่น

4.2 ระบบเชื่อมด้วยไฟฟ้า เตรียมเหล็กให้ได้ขนาดตามแบบ เชื่อมบำเหล็กฉากติดข้างเสาเพื่อใช้เป็นระดับอ้างอิง วางคานเหล็กบนบารองให้ครบ เชื่อมเต็มยึดโครงสร้างไม่ให้เคลื่อนตัว เชื่อมรอบแนวรอยต่อด้วยรูปเชื่อม แนวเชื่อมควรมีความกว้างอย่างน้อย 6 มิลลิเมตร เคาะเศษรูปตามแนวเชื่อมทิ้ง จากนั้นจึงทาสีกันสนิมเคลือบผิวเหล็กและแนวรอยต่อ

5. การประกอบแบบ และติดตั้งคานคอนกรีตเสริมเหล็ก

การติดตั้งแบบหล่ออาจยุ่งยากกับการตียึดไม้ค้ำยัน และหากเป็นการเทพื้นร่วมกับคานด้วย การประกอบแบบจะยุ่งยากขึ้น การประกอบแบบคานมีทั้งประกอบคานไม้กับเสาไม้ และการประกอบแบบคานคอนกรีตเสริมเหล็กกับเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก หลักการประกอบแบบคานจะแตกต่างกัน ดังนี้

5.1 แบบหล่อคานคอดินชนิดวางติดดิน

การสร้างแบบหล่อคานคอดินชนิดวางบนดิน เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของการสร้างแบบหล่อคานชนิดอื่น ๆ เนื่องจากแบบหล่อเป็นโครงสร้างชั่วคราวที่วางอยู่บนพื้นดินโดยตรง หลังจากจัดเตรียมวัสดุ ไม้แบบ ไม้โครงคร่าว และจัดเตรียมเครื่องมือพร้อมทั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สามารถลงมือปฏิบัติสร้างแบบหล่อคานคอดินชนิดวางติดดิน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) จัดเตรียมพื้นดิน ปรับระดับผิวดินแนวท้องคานให้ได้ระดับ เก็บเศษไม้ เศษก้อนอิฐ เศษ

เหล็ก และวัชพืชออกให้หมด

2) ตรวจสอบระดับความสูงหัวเสาต่อม่อ วัดระยะระดับกับแนวเชือกเอ็นหลังฝัง กรณีสานก่อสร้างขนาดใหญ่ให้ใช้กล้องระดับ หากระดับไม่เท่ากันให้สกัดคอนกรีตหัวเสาที่สูงออกซึ่งเชือกเอ็นหลังฝังตามแนวศูนย์กลางคาน ระหว่างหัวเสาต่อม่อเพื่อหาตำแหน่งศูนย์กลางคาน และตำแหน่งท้องคาน วัดระยะความสูงจากแนวเชือกถึงท้องคานประมาณ 50 – 100 เซนติเมตร ทุกระยะ 1.00 เมตร

3) ชึงเชือกเอ็นระดับระหว่างตีนเสาต่อม่อทั้ง 2 ข้าง เพื่อหาแนวปักไม้หลักยึดดินแบบทุกระยะประมาณ 0.50 เมตร ตอกไม้หลักลงดินให้แน่น

4) นำเหล็กเสริมในคานเหล็กแกนบน แกนล่าง และเหล็กค่อมมาที่ประกอบตามขนาด และระยะที่กำหนดลงในแบบหล่อคาน ทำการจัดเหล็กแกนเสาให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ซึ่งจะทราบจากการหาศูนย์กลาง และเส้นที่ขีดเป็นสี่เหลี่ยม เมื่อนำเหล็กปลอกเสาสวมเหล็กแกน นำเหล็กแกนคานค้ำปลายผูกติดกันกับเหล็กแกนเสา โดยมีลูกปูนหนุนเหล็กที่ใต้คาน และข้างคาน

5) นำไม้ข้างแบบคานที่เพลแล้วมาทำการติดตั้ง ตอกตะปูยึดติดไม้หลัก ตรวจสอบระดับไม้แบบข้างคานให้ได้ระดับแนวนอน และแนวดิ่งกับแนวเชือกเอ็นหลังฝัง

6) ประกอบ และติดตั้งไม้บังคับแบบช่วงบน เสริมปลายไม้หลักห่างจากไม้แบบข้างคานประมาณ 50 เซนติเมตร (จัดให้ตรงแนวหลักยึดดินแบบ) ตอกตะปูไม้ปิดหัวหลักกับไม้หลัก และไม้ค้ำยันระหว่างไม้บังคับแบบช่วงบนกับไม้ปิดหัวหลัก และไม้ยันดินแบบ ระยะประมาณ 50 เซนติเมตร ตรวจสอบระดับทางดิ่งของไม้แบบข้างคานกับแนวเชือกเอ็นหลังฝัง ถ้าระยะทุกระยะประมาณ 1 เมตร ตอกตะปู 2 นิ้ว จากด้านในโผล่ปลาย 1 นิ้ว วัดระยะห่างปากแบบด้านในเท่าความกว้างคาน นำไม้รัดปากแบบตอกตะปูยึดปากแบบ ทุกระยะห่างประมาณ 50 เซนติเมตร พร้อมเทคอนกรีต

5.2 แบบหล่อคานคอดินชนิดลอยเหนือดิน

การสร้างแบบหล่อคานคอดินชนิดลอยเหนือดิน มีลำดับขั้นตอนเหมือนกับแบบหล่อคานชนิดวางติดดิน จะมีส่วนที่เพิ่มเติม คือ เสาค้ำทั้ง 2 ข้าง หลังจากเตรียมวัสดุ และเครื่องมืออุปกรณ์เรียบร้อยแล้วสามารถปฏิบัติงานโดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ตรวจสอบระดับความสูงหัวเสาต่อม่อ หาระดับโดยใช้สายยางพลาสติก ทำเครื่องหมายหัวเสาซึ่งเชือกเอ็นระดับหลังฝังตามแนวศูนย์กลางคาน เชื่อมระหว่างหัวเสาต่อม่อเพื่อหาตำแหน่งศูนย์กลางคาน และตำแหน่งท้องคาน

2) ตอกเสาค้ำยัน โดยให้มีระยะห่างประมาณ 50 เซนติเมตร เพื่อยึดคานตอกตะปูยึดคานกับเสาตลอดแนวยาวคานทั้ง 2 ข้าง ใช้สายยางพลาสติกตรวจสอบระดับหลังคานให้ได้ระดับ วางไม้ตั้งบนหลังคาน ระยะห่างตงประมาณ 50 เซนติเมตร ตรวจสอบระดับหลังตงด้วยระดับน้ำ จากนั้นนำไม้กระดานท้องคานมาวางหลังตง และตอกตะปูยึดในแนวเส้นเชือกเอ็นศูนย์กลางคาน

3) การประกอบเหล็กคาน เหล็กแกนคานคอดินเสริมเหล็ก จะมีเหล็กแกนบน และแกนล่าง ลักษณะของคานจะมีรูปเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า พฤติกรรมของคาน ด้านบนจะรับแรงอัด และด้านล่างจะรับแรงดึง คอนกรีตทำหน้าที่รับแรงอัด และเหล็กมีหน้าที่รับแรงดึง นอกจากคานมีเหล็กแกนแล้ว ยังมีเหล็กเสริม

คอม้ามีหน้าที่รับแรงเฉือน เหล็กเสริมนอกจากจะมีหน้าที่รับแรงดึงแล้ว วิศวกรบางคนยังนำเหล็กมารับแรงอัดในคานเพราะต้องการลดความลึก ทั้งนี้เพื่อลดขนาดความลึกของคาน เพื่อความประหยัด และสามารถลดน้ำหนักของคอนกรีต

4) นำไม้แบบข้างคานที่เปลาะแล้วมาทำการติดตั้งวางหลังตง ตอกตะปูยึดติดไม้ยึดดินแบบแบบข้างไม้แบบท้องคาน

5) ประกอบ และติดตั้งไม้บังคับแบบช่วงบน ตอกตะปูยึดไม้ค้ำยันระหว่างไม้บังคับแบบช่วงบนกับไม้สะพานบังคับแบบที่ระยะประมาณ 50 เซนติเมตร ตรวจสอบระดับทางตั้งของไม้ข้างแบบกับแนวเชือกเอ็น หรือใช้ฉากเหล็กแนบกับหลังไม้ตง

6) ทำเครื่องหมายระดับหลังคาน ด้วยการถ่ายระดับสายยางทุกระยะประมาณ 1 เมตร ตอกตะปูจากด้านในให้ไพล่ปลาย 1 นิ้ว วัดระยะห่างปากแบบด้านในเท่าความกว้างคาน นำไม้รัดปากแบบตอกตะปูยึดปากแบบทุกระยะห่างประมาณ 50 เซนติเมตร พร้อมเทคอนกรีต

5.3 แบบหล่อคานชั้นบน

การสร้างแบบหล่อคานชั้นบนมีลำดับขั้นตอนเหมือนกับการสร้างแบบหล่อคานชนิดลอยเหนือดิน แต่เนื่องจากตัวคานอยู่สูงกว่าจึงต้องมีนั่งร้านเพื่อความสะดวกในการทำงาน เมื่อเตรียมวัสดุ และเครื่องมืออุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว สามารถปฏิบัติงานโดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ตรวจสอบระดับความสูงหัวเสา ใช้ระดับน้ำสายยางพลาสติกตรวจสอบระดับหัวเสา หากหัวเสาสูงไม่เท่ากันให้สกัดคอนกรีตหัวเสาที่สูงกว่าออก จึงเชือกเอ็นระดับตามแนวศูนย์กลางคานระหว่างหัวเสา เพื่อหาศูนย์กลางคาน และตำแหน่งท้องคาน

2) จัดเตรียมเสาค้ำยัน หรือเสาตู่ ตรวจสอบความสูงของเสาจากท้องคานถึงฐานรองรับ โดยให้สั้นกว่าระยะจริงเล็กน้อย เพื่อความสะดวกในการปรับระดับภายหลัง ตอกตะปูยึดไม้ตงเข้ากับหัวเสา กึ่งกลางตงให้ได้ฉากเป็นรูปตัวที (T) พร้อมยึดไม้ค้ำยันระหว่างหัวตงเข้ากับเสาเป็นรูปตัววี (V)

3) ติดตั้งไม้แบบท้องคานบนหลังตง โดยชิงเชือกเอ็นศูนย์กลางคานเป็นระดับแนวท้องคาน ปรับระดับตีนเสาด้วยลิ้มไม้ 2 ทาง ตอกตะปูที่ไม้คร่าแนวนอนยึดเสาตู่ประมาณกึ่งกลางเสา

4) นำเหล็กเสริมในคานที่ประกอบตามขนาด และระยะที่กำหนดลงในแบบหล่อคาน เหล็กเสริมในคาน ค.ส.ล. เหล็กบนให้ต่อทาบเฉพาะกึ่งกลางคาน ส่วนเหล็กล่างให้ต่อที่หัวเสา โดยมีระยะทาบเหล็กไม่น้อยกว่า 50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก แต่ต้องไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร โดยมีลูกปูนหนุนเหล็กที่ได้คาน และข้างคาน

5) ติดตั้งไม้สะพานบังคับแบบตัวบน และตัวล่าง โดยตอกตะปูยึดไม้ค้ำยันไม้สะพานบังคับแบบ ระยะห่าง 50 เซนติเมตร ตรวจสอบระดับทางตั้งของไม้แบบข้างคานกับแนวเชือกเอ็น หรือฉากเหล็กแนบกับหลังไม้ตง

6) ทำเครื่องหมายระดับหลังคาน ทำการถ่ายระดับน้ำสายยางทุกระยะประมาณ 1 เมตร ตอกตะปูจากด้านในให้ไพล่ปลาย 1 นิ้ว นำไม้รัดปากแบบตอกตะปูยึดปากแบบทุกระยะประมาณ 50 เซนติเมตร พร้อมเทคอนกรีต

6. วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์งานคาน

ในการทำงานคานไม้ คานเหล็ก และคานคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องเตรียมวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์

ที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน เพื่อให้งานดำเนินการด้วยความสะดวก ดังนี้

6.1 วัสดุคอนกรีต

- 1) ปูนซีเมนต์ (Cement)
- 2) หิน (Rock)
- 3) ทราย (Sand)
- 4) น้ำ (Water)
- 5) สารเคมีผสมเพิ่ม

6.2 วัสดุงานไม้

- 1) งานไม้แบบหล่อคอนกรีต จะใช้ไม้กะบากในการทำแบบหล่อไม้ มีความหนาที่ 1 นิ้ว มีหน้ากว้างตั้งแต่ 6 8 หรือ 10 นิ้ว
- 2) ไม้เคร้ายัดไม้แบบ ไม้ที่ใช้ส่วนมากนิยมใช้ ไม้ยาง จะใช้ไม้มีความหนาที่ 1 ½ นิ้ว มีหน้ากว้าง 3 นิ้ว

6.3 วัสดุงานโลหะ

- 1) เหล็กเส้นกลม (Round Bars ; RB) ตามมาตรฐาน มอก. 20 – 2543 ได้กำหนดให้เหล็กเส้นกลมมีชั้นคุณภาพเดียว ใช้สัญลักษณ์ SR24
- 2) เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bars ; DB) โดยผิวของเหล็กมีลักษณะเป็นปล้องๆ คล้ายอ้อย จึงเรียกว่าเหล็กข้ออ้อย ตามมาตรฐาน มอก. 24 – 2548
- 3) ลวดผูกเหล็ก (Binding Wire) เป็นลวดที่ใช้ในการผูกเหล็กเส้น เพื่อให้อยู่ในรูปของเสาหรือคานอยู่ได้ โดยตามมาตรฐาน มอก. 138 - 2518 ได้กำหนดให้เป็นลวดเบอร์ 18
- 4) ตะปู
- 5) สกรูเนื้อ เป็นวัสดุที่จำเป็นอย่างมากสำหรับการยึดวัตถุสองชิ้นให้ติดกัน เช่น ยึดคานไม้กับเสาคอนกรีต ยึดคานไม้กับเสาไม้ เป็นต้น

6.4 เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานฐานราก

- 1) ถังเปลมผสมปูน
- 2) จอบและพลั่ว
- 3) ถังน้ำหรือถังใส่ปูน
- 4) ค้อนหงอน
- 5) คีมผูกเหล็ก
- 6) ฉากเหล็ก
- 7) ระดับน้ำ
- 8) ตลับเมตร
- 9) กรรไกรตัดเหล็ก
- 10) สว่านไฟฟ้า

11) สายยางวัดระดับ

7. การผสม และการเทคอนกรีตคาน

การหล่อคอนกรีตคาน สำหรับโครงสร้างอาคารบ้านพักอาศัย การผสมให้ใช้เครื่องผสมคอนกรีตผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดส่วนผสม โดยอัตราส่วนผสมที่ใช้กับโครงสร้างคอนกรีต คานคือ 1 : 2 : 4 ซึ่งใช้ปูน 1 ส่วน ทราย 2 ส่วน และหิน 4 ส่วน ลำดับขั้นตอนในการเทคอนกรีตมีดังนี้

- 1) การเตรียมแบบ
- 2) ตรวจแบบ
- 3) การเทคอนกรีต
- 4) การถอดแบบ และการบ่มคอนกรีต

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่องาน คาน	เวลา 4 ชั่วโมง

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

- คานมีกี่ประเภท อะไรบ้าง
.....
.....
.....
- ไม้ที่ใช้ทำคานไม้ส่วนใหญ่ใช้ไม้ประเภทใด
.....
.....
.....
- แบบหล่อคานนิยมใช้ไม้อะไรทำแบบหล่อ
.....
.....
.....
- ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบหล่อคานคอดิน ชนิดวางติดดิน มีอะไรบ้าง
.....
.....
.....
- ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบหล่อคานคอดิน ชนิดลอยเหนือดิน มีอะไรบ้าง
.....
.....
.....
- ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบหล่อคานทั่วไป มีอะไรบ้าง
.....
.....
.....

7. ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบหล่อคอนกรีตหุ้มคานเหล็ก มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

8. ลำดับขั้นตอนการรื้อแบบหล่อคาน มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

9. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเสริมเหล็กในคาน มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

10. เสาค้ำยันห้องคาน หรือเสาทูใช้ขนาดเท่าใด

.....

.....

.....

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่องาน คาน	เวลา 4 ชั่วโมง
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากคำถามต่อไปนี้ - ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับคาน - องค์อาคารที่รับน้ำหนักของโครงสร้าง - องค์อาคารที่อยู่ในแนวนอนเชื่อมต่อกับอาคารที่อยู่ในแนวตั้ง - องค์อาคารที่รับน้ำหนักบนแผ่นพื้นที่ถาวรและรับน้ำหนักจร - ถูกทุกข้อ - คานแบ่งได้กี่ประเภท 5 ประเภท 4 ประเภท 3 ประเภท 2 ประเภท - ข้อใดคือ การติดตั้งคานไม้ - ติดตั้งวางทางด้านนอกเสา - ติดตั้งวางทางด้านในเสา - ติดตั้งวางกึ่งกลางเสา - ติดตั้งวางบนตง - ข้อใดคือ การติดตั้งคานไม้ช่วงเสากลาง - ติดตั้งคานเดี่ยววางตลอดแนวยาว - ติดตั้งคานคู่วางตลอดแนวยาว - ติดตั้งคานโดยลดระดับแนวนคาน - ติดตั้งคานคู่วางต่างระดับกัน - แนวเชื่อมคานเหล็กบนบารองควรมีความกว้างอย่างน้อยเท่าใด 3 มิลลิเมตร 4 มิลลิเมตร 5 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตร		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่องาน คาน	เวลา 4 ชั่วโมง
6. ข้อใดเป็นสิ่งที่แรกที่ต้องทำในการประกอบคานเหล็กเข้ากับเสาเหล็ก ก. ติดตั้งบ่าเหล็กฉากเข้ากับเสา ข. เจาะรูคานสำหรับร้อยยึดน็อตสกรู ค. ยึดเหล็กคานเข้ากับบ่าเหล็กฉาก ง. เคลือบสีกันสนิมหุ้มผิวเหล็ก 7. คานคอดิน ขนาด 0.20 เมตร x 0.40 เมตร ใช้ไม้แบบข้างคานอย่างไร ก. $1" \times 6" + 1" \times 6"$ ข. $1" \times 6" + 1" \times 8"$ ค. $1" \times 8" + 1" \times 8"$ ง. $1" \times 8" + 1" \times 10"$ 8. ข้อใดคือ ช่วงระยะห่างที่เหมาะสมของไม้รัดปากแบบคาน ก. 30 เซนติเมตร ข. 40 เซนติเมตร ค. 50 เซนติเมตร ง. 60 เซนติเมตร 9. ลวดที่ใช้ในการผูกเหล็กเส้น คือข้อใด ก. ลวดเบอร์ 15 ข. ลวดเบอร์ 16 ค. ลวดเบอร์ 17 ง. ลวดเบอร์ 18 10. อัตราส่วนผสมคอนกรีตของโครงสร้าง คือข้อใด ก. 1 : 3 : 5 ข. 1 : 2 : 4 ค. 1 : 2 : 3 ง. 1 : 2 : 2		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	กิจกรรมท้ายหน่วยเรียนที่ 4	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่องาน คาน	เวลา 4 ชั่วโมง
1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการประกอบแบบ และการติดตั้งคานแต่ละประเภท แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอ พร้อมการแสดงรูปภาพประกอบตามกลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 คานไม้ กลุ่มที่ 2 คานเหล็ก กลุ่มที่ 3 คานคอนกรีตเสริมเหล็ก 2. ให้นักเรียนนำประสบการณ์เกี่ยวกับการดำเนินงานก่อสร้างการประกอบแบบ และการติดตั้งคานแต่ละประเภท ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันมาเล่าให้เพื่อนฟังหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนการเรียนรู้กัน พร้อมช่วยระดมความคิดเพื่อนำเทคโนโลยีใหม่มาพัฒนาให้งานก่อสร้างอาคารมีความก้าวหน้าทันสมัย		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	แบบประเมินผลกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และรายกลุ่ม	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่องาน คาน	เวลา 4 ชั่วโมง

ชื่อเรื่อง

หัวข้ออภิปราย

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกกลุ่ม 1. 2.

3. 4.

5. 6.

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ผลคะแนน	หมายเหตุ
1. การเตรียมความพร้อมในการนำเสนอ	10		ผล/คะแนน ดีมาก = 80 – 100 ดี = 70 – 79 ปานกลาง = 60 – 69 พอใช้ = 50 – 59 ปรับปรุง = 0 – 49 คะแนนเต็ม รวม 100 คะแนน
2. การมอบหมายหน้าที่กลุ่ม	10	.....	
3. ความรับผิดชอบ	10	.....	
4. การทำงานเป็นทีม	10	.....	
5. การแต่งกาย/บุคลิกภาพ	10	.....	
6. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	
7. การอภิปรายกลุ่ม	10	.....	
8. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	
9. การตอบข้อซักถาม	10	.....	
10. การจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	10	.....	
รวมคะแนนที่ได้			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 8 - 9
	ชื่อหน่วย คาน	จำนวน 4 ชั่วโมง
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน	

ขั้นเตรียม (20 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่าง งานคาน การมอบหมายงาน และวิธีวัดผล ประเมินผล 2. ทดสอบก่อนเรียนเรื่อง คาน แล้วให้นักศึกษา สลับกันตรวจคำตอบ และให้คะแนน 3. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 4 และการให้ ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม			ขั้นเตรียม (20 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่ ครูผู้สอนและบทเรียนกำหนด เตรียมตัวทดสอบก่อน เรียนเรื่อง คาน 2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง คานแล้วสลับกัน ตรวจคำตอบ 3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ หน่วยที่ 4 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม		
ขั้นการเรียนการสอน (200 นาที) 1. ครูอธิบาย และยกตัวอย่างถึง ความหมาย และ ความสำคัญของคาน ประเภทของคาน หลักการ ประกอบ และติดตั้งคานไม้ หลักการประกอบ และ ติดตั้งคานเหล็ก หลักการประกอบแบบ และติดตั้งคาน คอนกรีตเสริมเหล็ก การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและ อุปกรณ์ในงานคาน และหลักการผสมคอนกรีต และเท คอนกรีตคาน พร้อมกับแจกใบความรู้ประกอบการเรียน การสอน โดยใช้ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง คาน 2. ครูให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มนักศึกษา กลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม แล้วมอบหมายให้นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมท้าย หน่วยที่ 4 เรื่อง คาน โดยให้นักศึกษาแต่ละกลุ่ม อภิปราย แนวคิดเกี่ยวกับการประกอบแบบ และการ ติดตั้งคานแต่ละประเภท โดยดูตัวอย่างจาก ใบความรู้ ที่ 4 เรื่อง คาน			ขั้นการเรียนการสอน (200 นาที) 1. นักศึกษาฟัง และติดตามพร้อมทั้งจดบันทึกเกี่ยวกับ ประเภท และชนิดของเสาเข็ม หลักการ และวิธีการตอก เสาเข็ม หลักการเคลื่อนย้ายปั้นจั่น ประเภทของฐาน ราก หลักการประกอบแบบ และติดตั้ง และการยึด แบบหล่อคอนกรีต ฐานราก การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานฐานราก และหลักการผสม และเท คอนกรีตฐานราก พร้อมกับศึกษาใบความรู้ประกอบการ เรียนการสอน โดยใช้ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง คาน 2. นักศึกษาเข้ากลุ่มตามที่ครูจัดแบ่ง แล้วปฏิบัติ กิจกรรมท้ายหน่วยที่ 4 เรื่อง คาน โดยนักศึกษาแต่ละ กลุ่มอภิปรายแนวคิดเกี่ยวกับการประกอบแบบ และ การติดตั้งคานแต่ละประเภท โดยดูตัวอย่างจาก ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง คาน		
	แผนการสอน		หน่วยที่ 4		
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง		สอนครั้งที่ 8-9		
	ชื่อหน่วย คาน		จำนวน 4 ชั่วโมง		
1. กิจกรรมการเรียนการสอน (ต่อ)					
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู		ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน			

จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสรุป “การประกอบแบบ และการติดตั้งคานแต่ละประเภท” ให้บันทึกผลและ รายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ โดยจัดทำสื่อ ประกอบการรายงานด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียน แล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อสงสัยเกี่ยวกับ “การ ประกอบแบบ และการติดตั้งคานแต่ละประเภท ” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้น เรีย น ได อ ย่ า ง อ อิส ระ (Democracy ด้าน ประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. ครูสรุปจากที่นักศึกษานำเสนอข้อมูลพร้อม ทั้งอธิบายเพิ่มเติม และสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม ตามหัวข้อสาระสำคัญพร้อมทั้งปลูกฝังให้ นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่าง สม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็น ประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่าง แท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)	จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสรุป “การประกอบแบบ และการติดตั้งคานแต่ละประเภท” ให้บันทึกผลและ รายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ ให้จัดทำสื่อ ประกอบการรายงานด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียน แล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อสงสัยเกี่ยวกับ “การ ประกอบแบบ และการติดตั้งคานแต่ละประเภท ” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้น เรีย น ได อ ย่ า ง อ อิส ระ (Democracy ด้าน ประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. นักศึกษารับฟังคำสรุปและข้อแนะนำจากครู พร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูล และซักถามหรือตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อที่ยังไม่เข้าใจพร้อมทั้ง รับฟังการปลูกฝังจากครูผู้สอนเรื่องการเอาใจใส่ในการ เรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่น กีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจาก ยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัย จากยาเสพติด : 3D)		
	แผนการสอน		หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง		สอนครั้งที่ 8 - 9
	ชื่อหน่วย คาน		จำนวน 4 ชั่วโมง
1. กิจกรรมการเรียนการสอน (ต่อ)			
ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ)		ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ)	

2. แจกแบบทดสอบหลังเรียน 3. ครูตรวจแบบทดสอบพร้อมกับบันทึกคะแนน 4. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)	2. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 3. ศึกษานำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อความก้าวหน้าของตนเอง 4. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)
---	---

2. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

• ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง คาน แล้วสลับกันตรวจคำตอบ
3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 4 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในหน่วยที่ 4

• ขณะเรียน

1. ปฏิบัติตามกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 4 เรื่อง คาน
2. ดูตัวอย่างใบความรู้ที่ 4 เรื่อง คาน
3. ร่วมกันสรุป “การประกอบแบบ และการติดตั้งคานแต่ละประเภท ” เป็นแผนภาพแสดง โครงสร้างงานคาน
4. จัดทำสื่อประกอบการรายงาน
5. รายงาน หน้าชั้นเรียนเรื่อง “การประกอบแบบ และการติดตั้งคานแต่ละประเภท ”

• หลังเรียน

1. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ทำกิจกรรมท้ายหน่วยเรียน

3. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ความสำเร็จจากการปฏิบัติงานกิจกรรมท้ายหน่วยเรียนตามที่ได้มอบหมายในหน่วยที่ 4 เรื่อง คาน
2. ความสำเร็จจากการปฏิบัติงานจากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนตามที่ได้มอบหมายในหน่วยที่ 4 เรื่อง คาน

4. สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้ สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา วัสดุก่อสร้าง ของ พงศพันธ์ วรสุนทรโรสถและวรพงศ์ วรสุนทรโรสถ
2. หนังสือเรียนวิชา เทคนิคก่อสร้าง ของ พิภพ สุนทรสมัย
3. แบบทดสอบก่อนเรียน
4. ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง คาน
5. กิจกรรมท้ายหน่วยที่ 4 เรื่อง คาน
6. แบบทดสอบหลังเรียน

7. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

8. แบบเฉลยทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ใช้ประกอบใน
ขั้นเตรียมและขั้นสรุป

9. แบบประเมินผลกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคลและรายกลุ่ม

5. สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

เครื่องฉายภาพ

6. สื่อของจริง

ตัวอย่างของจริง “ โครงสร้างงานคาน ”

7. แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ศึกษาข้อมูลเรื่อง คาน จากหนังสือเกี่ยวกับวัสดุ
ก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง เช่น วัสดุก่อสร้าง ผู้แต่ง พงศพันธ์ วรสุนทรโรสถและวรพงศ์ วรสุนท
โรสถ, เทคนิคก่อสร้าง ผู้แต่ง พิภพ สุนทรสมัย และวัสดุวิศวกรรมก่อสร้าง ผู้แต่ง กวี หวังนิเวศกุล

2. ร้านบริการอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ตในที่พักอาศัย ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เรื่อง
วัสดุก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง จากเว็บไซต์ <http://www.google.co.th> หรือ

<http://elearn.utc.ac.th/moodle/course/view.php?id=26>

นอกสถานศึกษา

ผู้ประกอบการ สถานประกอบการ ในท้องถิ่น จังหวัดอุบลราชธานี

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชาชีวิตและวัฒนธรรมไทย ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และการ
ฝึกปฏิบัติตนทางสังคมด้านการเตรียมความพร้อม ความรับผิดชอบ และความสนใจใฝ่รู้

2. บูรณาการกับวิชาความปลอดภัยในงานอาชีพ ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3. บูรณาการกับวิชากีฬาเพื่อพัฒนาสุขภาพและบุคลิกภาพ ด้านบุคลิกภาพในการ

นำเสนอหน้าชั้นเรียน

4. บูรณาการกับวิชาการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในงานอาชีพ ด้านการเลือกใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด

9. การประเมินผลการเรียนรู้

● หลักการประเมินผลการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ตรวจความพร้อมก่อนเรียน ตามแบบประเมินลักษณะที่พึงประสงค์

ขณะเรียน

1. สังเกตและบันทึกผลตามแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4
3. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ หน่วยที่ 4

หลังเรียน

บันทึกผลคะแนน จากการตรวจงานที่ได้รับมอบหมาย

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4
2. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ หน่วยที่ 4
3. แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 4

บรรณานุกรม

- คำนวน คณาพร. บ้านแสนรัก. กรุงเทพมหานคร: บริษัทวิทย์พัฒน์ จำกัด. 2547.
- เจริญ เสาวภาณี. สร้างบ้านด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสกายบุ๊กส์จำกัด. 2550.
- ชมรมวิศวฯจุฬา 07.รายละเอียดเหล็กเสริมงานคอนกรีต.พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพมหานคร : 2533.
- ชัย มุกตพันธ์.ปฐพีกลศาสตร์ และวิศวกรรมฐานราก.พิมพ์ครั้งที่ 4.กรุงเทพมหานคร: ศูนย์การพิมพ์ดวงกมล.2540.
- พิภพ สุนทรสมัย.เทคนิคการสร้างอาคารเบื้องต้น.กรุงเทพมหานคร : โปรเฟรสชั่นแนลพับลิชชิง.2524.
- มนัส กล่องเพชร.เทคนิคก่อสร้าง 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัทสำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด.2543
- วิทวัส สิทธิกุล.เทคนิคก่อสร้าง. กรุงเทพฯ: คณะวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตอุเทนถวาย. 2544.
- วีระเดช พะเยาศิริพงศ์ .รวมกฎหมายก่อสร้าง .กรุงเทพมหานคร:เทพนิมิตการพิมพ์.ม.ป.ป.
- อวยชัย สุภาพจน์ . การควบคุมงานก่อสร้าง . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.ม.ป.ป.
- เอกสิทธิ์ ถิ่นสุวรรณ. แบบหล่อคอนกรีต .พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์เอเชียเพรส.2539.
- อรุณ ชัยเสรี. เกร็ดความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก . กรุงเทพมหานคร : วงศ์สว่างการพิมพ์.2528.

บันทึกหลังการสอน/การเรียนรู้

ผลการใช้แผนการสอน/การเรียนรู้

1. คาบสอนเหมาะสม
2. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสม
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีสอนในขั้นตอนการสอน กิจกรรมของผู้เรียนเหมาะสม

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจเรียน เมื่อจัดการเรียนการสอนโดยมีการแข่งขัน และกล่าวชมเชยเมื่อสามารถทำงานด้วยตนเองอย่างซื่อสัตย์ ตั้งใจเรียนมากขึ้น ดูได้จากการตอบคำถามได้ถูกต้องชัดเจน กล้าแสดงออกมากขึ้น
2. ผลคะแนนเฉลี่ยการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนทำแบบฝึกหัด กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ และใบงาน ด้วยตนเองได้ถูกต้อง
3. นักเรียนมีกิจนิสัยที่ดี มีความสามัคคี ยอมรับเหตุผลผู้อื่น

ผลการสอนของครู

1. สอนเนื้อหาได้รวดเร็ว โดยใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์ และเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 4
2. สอนได้ ตามเวลาที่กำหนด จากผลของการคละกลุ่มผู้เรียน ลดการใช้เวลาสอนเสริมโดยครูผู้สอน ด้วยการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ

()

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อหน่วย บ้านใด	เวลา 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 1. ด้านความรู้ 1. ความหมาย และความสำคัญของบันได 2. ประเภทของบันได 3. ส่วนประกอบของบันได 4. หลักการข้อกำหนดหมายเรื่องบันได 5. หลักการประกอบแบบ และติดตั้งบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก 6. หลักการประกอบ การติดตั้งไม้บันโครงสร้างพื้นคอนกรีต และโครงสร้างเหล็ก 7. หลักการวิธีการผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตบันได 2. ด้านทักษะ 1. การใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานบันได 3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D 1. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่าประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน) 2. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ บันได เป็นองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่ออกแบบมาเชื่อมต่อระหว่างจุดยืนที่ระดับความสูงแตกต่างกัน การออกแบบหรือสร้างบันได สิ่งที่ควรคำนึงถึง คือโครงสร้างของบันได โดยทั่วไปบันไดจะมีลักษณะเป็นเส้นตรง หรืออาจจะออกแบบบันไดให้เข้ากับพื้นที่ที่มีอยู่ เช่น บันไดทางตรง บันไดหักฉาก บันไดหักกลับ เป็นต้น		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อหน่วย บ้านไผ่	เวลา 4 ชั่วโมง
สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน) 1. แสดงความรู้การก่อสร้างบ้านไผ่ 2. เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานก่อสร้างบ้านไผ่ จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการก่อสร้างบ้านไผ่ และเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานก่อสร้างบ้านไผ่ได้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกความหมาย และความสำคัญของบ้านไผ่ได้ 2. บอกประเภทของบ้านไผ่ได้ 3. บอกส่วนประกอบของบ้านไผ่ได้ 4. อธิบายหลักการข้อกำหนดหมายเรื่องบ้านไผ่ได้ 5. อธิบายหลักการประกอบแบบ และติดตั้งบ้านไผ่คอนกรีตเสริมเหล็กได้ 6. อธิบายหลักการประกอบ การติดตั้งไม้บนโครงสร้างพื้นคอนกรีต และโครงสร้างเหล็กได้ 7. เลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานบ้านไผ่ได้ 8. อธิบายหลักการวิธีการผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตบ้านไผ่ได้		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 12 - 13
	ชื่อหน่วย บันได	เวลา 4 ชั่วโมง

การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D

- หลักความพอประมาณ**
 1. ผู้เรียนจัดสรรเวลาในการฝึกปฏิบัติทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนได้อย่างเหมาะสม
 2. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเกณฑ์การประเมิน การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
 3. ผู้เรียนรู้จักใช้และจัดการวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างประหยัดและคุ้มค่า
 4. ผู้เรียนปฏิบัติตนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
 5. ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มเพื่อนและสังคม
- หลักความมีเหตุผล**
 1. เห็นคุณค่าของการใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานบันได
 2. จัดแสดงเนื้อหาของงานบันได ได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจ และในชีวิตประจำวันได้ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
 3. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้องอย่างถูกกาลเทศะ
 4. กล้ายอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
 5. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
 6. ไม่มีเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้อื่น
 7. คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม
 8. มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
- หลักความมีภูมิคุ้มกัน**
 1. มีทักษะทางหลักความปลอดภัยอีกทั้งสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 2. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้อง ตามหลักความปลอดภัยที่ดีและมีสาระสำคัญที่สมบูรณ์
 3. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
 4. กล้าซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกกาลเทศะ
 5. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล
 6. ควบคุมอารมณ์ของตนเองได้
 7. ควบคุมกิริยาอาการในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงาน โครงสร้าง	สอนครั้งที่ 12 - 13
	ชื่อหน่วย บันได	เวลา 4 ชั่วโมง
การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ดังนี้ • เงื่อนไขความรู้ 1. ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในงานบันได (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง) 2. มีความรู้ ความเข้าใจในงานบันได 3. ใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า 4. ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ 5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง • เงื่อนไขคุณธรรม 1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ) 2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด) 3. มีความเพียรพยายาม และกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน) 4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)		

เนื้อหาสาระ ด้านความรู้

1. ความหมาย และความสำคัญของบันได

บันได เป็นส่วนหนึ่งของอาคาร ที่ใช้เป็นทางขึ้นลงระหว่างชั้นต่าง ๆ ในอาคาร จำเป็นต้องมีสัดส่วนพอเหมาะ ใช้ประโยชน์ได้เพียงพอ และปลอดภัย และเป็นองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่ง เพราะนอกจากบันไดจะใช้เป็นทางสัญจรทางตั้งที่เชื่อมต่อระหว่างชั้นต่างๆ ของบ้านเข้าด้วยกัน บันไดยังเป็นส่วนหนึ่งของบ้านที่สามารถแสดงออกด้านความงาม และความประทับใจให้แก่ผู้อยู่อาศัย และผู้ที่มาเยี่ยมเยียน การออกแบบหรือสร้างบันได สิ่งแรกที่ควรคำนึงถึง คือโครงสร้างของบันได จากนั้นจึงค่อยเลือกรูปทรงของบันไดให้เข้ากับพื้นที่ที่มีอยู่ เช่น บันไดทางตรง บันไดหักฉาก บันไดหักกลับ หรือบันไดเวียน เป็นต้น

2. การจำแนกประเภทของบันได

โดยทั่วไปบันไดแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ คือ บันไดโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก บันไดโครงสร้างไม้ และบันไดโครงสร้างเหล็ก โดยที่บันไดโครงสร้างไม้ และบันไดโครงสร้างเหล็กจะมีลักษณะการก่อสร้างที่ใกล้เคียงกัน

3. ส่วนประกอบของบันได

บันไดโครงสร้างไม้ และบันไดโครงสร้างเหล็ก เป็นโครงสร้างบันไดที่เกิดจากการประกอบกันของชิ้นส่วนรับแรงต่าง ๆ ที่ทำจากไม้หรือเหล็ก โดยโครงสร้างของบันไดประกอบไปด้วย ดังนี้

1. แม่บันได (STRINGER)
2. ลูกตั้ง (Riser)
3. ลูกนอน (Thread)
4. พุกบันได (Bearer or Cleat)
5. เสาบันได (Post)
6. รารบันได (Handrail)
7. ลูกกรงบันได (Buluster)
8. ช่วงบันได (Flight)
9. พักบันได(Landing)
10. จมูกบันได (Nosing)

4. ข้อกำหนดรายละเอียดเรื่องบันได

กฎหมายควบคุมอาคารได้กำหนดให้บันไดต้องก่อสร้างเป็นไปตามเกณฑ์ โดยกำหนดทั้งความกว้างบันได ช่วงความสูงบันได ความกว้างและความสูงของขั้นบันได (ลูกนอนและลูกตั้ง) นอกจากนั้นยังกำหนดให้บ้านหรืออาคารที่มีความสูงถึงระดับหนึ่ง ต้องมีบันไดหนีไฟเพิ่มอีกหนึ่งบันได ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในการอยู่อาศัยหรือใช้งาน มีกำหนดไว้ใน กฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ข้อ 23 ซึ่งกำหนดบันไดสำหรับอาคารอยู่อาศัยไว้ดังนี้

ข้อ 23 บันไดของอาคารที่อยู่อาศัยถ้ามีต้องมีย่าน้อยหนึ่งบันไดที่มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 3 เมตร ลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขั้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่ น้อยกว่า 22 เซนติเมตร และต้องมีพื้นหน้าบันไดมีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่า

ความกว้างของบันได

บันไดที่สูงเกิน 3 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 3 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และชานพักบันไดต้องมีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของบันได ระยะตั้งจากขั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่ น้อยกว่า 1.90 เมตร ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับบันไดที่ใช้งานปกติโดยทั่วไป สำหรับบ้าน ไม่ใช้กับบันไดหนีไฟหรือบันไดสำหรับผู้พิการ ทุพพลภาพหรือคนชรา ซึ่งมีกฎหมายกำหนดไว้ อีกโดยเฉพาะ จากข้อกำหนดข้างต้นสามารถสรุปและขยายความ ได้ ดังนี้

- 1) บันไดบ้าน ถ้ามี ต้องมีอย่างน้อยหนึ่งบันไดที่มีกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร
- 2) บันไดช่วงหนึ่งต้องสูงไม่เกิน 3 เมตร หากสูงเกินต้องมีชานพัก
- 3) พื้นหน้าบันได และชานพักบันได ต้องมีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่าความกว้างบันได
- 4) ระยะตั้งจากขั้นหรือชานพักถึงส่วนต่ำสุดต้องสูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร
- 5) ลูกตั้งบันไดต้องสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร และลูกนอนบันไดต้องกว้างไม่น้อยกว่า

22 เซนติเมตร

5. การประกอบแบบ และการติดตั้งบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก

การประกอบแบบ และการติดตั้งบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป มีขั้นตอนการประกอบแบบหล่อบันได โดยดังต่อไปนี้

- 1) ก่อนเริ่มทำงานก่อสร้างบันได ต้องทำการศึกษาแบบโครงสร้างบันได ลักษณะของบันได และระยะลูกตั้งลูกนอน
- 2) ตรวจสอบจำนวนขนาดของลูกตั้งและลูกนอน ก่อนประกอบแบบบันไดเสมอ โดยพิจารณาจากสูตร $(2 \times \text{ลูกตั้ง}) + \text{ลูกนอน}$ ควรมีค่าระหว่าง 0.60 – 0.625 โดยให้จุดปลายใต้ท้องคานเป็นจุดเริ่มต้น
- 3) ติดตั้งแบบท้องบันได ประกอบไม้ค้ำยัน และไม้ตั้งรองรับให้ต่ำกว่าระดับท้องบันไดประมาณ 5 มิลลิเมตร ประกอบแบบข้างบันได โดยการตัดแบบหล่อให้เป็นรูปร่างบันได หรือทำไม้แบบที่มีความสูงมากกว่าลูกตั้ง เขียนเส้นลูกตั้ง และลูกนอนที่แบบข้างบันได
- 4) จัดวางผูกเหล็กหลัก และเหล็กเสริมรองใส่เหล็กเสริม ลูกตั้งและลูกนอน สร้างแบบหล่อสำหรับค้ำลูกตั้ง โดยตัดแบบหล่อใส่ค้ำระหว่างแบบด้านข้างบันได หรือใส่แบบหล่อวางประกบกับแบบหล่อรูปร่างขึ้นบันได หากบันไดมีระยะความกว้างมากพอควรใช้ไม้ $1\frac{1}{2} \times 3$ นิ้ว ยึดติดกับแบบค้ำลูกตั้งที่ช่วงระยะกึ่งกลางบันได เพื่อช่วยค้ำยันไม่ให้แบบหล่อลูกตั้งเกิดการโก่งตัวขณะเทคอนกรีต

5) ก่อนเทคอนกรีตควรทำความสะอาดแบบบันได และราดน้ำหรือน้ำปูนก่อนเทคอนกรีต จากนั้นเทคอนกรีต และใช้เครื่องสั่นคอนกรีตทำให้คอนกรีตแน่นตัว และแต่งผิวคอนกรีตบันไดให้เรียบร้อย เป็นการเสร็จสิ้นการเทคอนกรีตบันได

6. การประกอบ และการติดตั้งไม้บนโครงสร้างพื้นคอนกรีต และโครงสร้างเหล็ก

เทคนิคการติดตั้งบันไดไม้ที่ข้างบันไดนิยมใช้กันคือ วิธีการติดตั้งไม้บนโครงสร้างพื้นคอนกรีต และวิธีการติดตั้งไม้บนโครงสร้างเหล็ก

6.1 วิธีการติดตั้งไม้บนโครงสร้างพื้นคอนกรีต

- 1) ปรับระดับและทำความสะอาดพื้นบันไดให้ปราศจากฝุ่นแล้วเริ่มติดตั้งลูกตั้งแผ่นแรกจากชั้นล่างสุดด้วยกาวซีเมนต์ แต่ละชั้นที่ติดตั้งต้องทำการตรวจวัดให้ได้ระดับทุกชั้น
- 2) ใช้เกรียงปาดกาวซีเมนต์ที่ผสมแล้วปาดบนบันไดคอนกรีต ให้เต็มหน้าตัดบริเวณที่จะติดตั้งแผ่นลูกตั้งให้เสมอกัน
- 3) วางแผ่นลูกตั้งไม่ลงไปโดยกดให้แนบสนิทกับบันไดคอนกรีต และติดตั้งชั้นถัดไปด้วยวิธีเดียวกัน
- 4) ติดตั้งลูกนอนชั้นที่ 1 ด้วยวิธีการเดียวกันกับการติดลูกตั้ง จนถึงชันพัก
- 5) ทำการติดตั้งลูกชั้นแรกของชั้นที่ 2 เพื่อนำมาใช้ในการวัดคำนวณ ในการตัดแต่งไม้ชันพักให้มีขนาดพอดี ในการติดตั้งชันพัก ใช้เกรียงปาดกาวซีเมนต์ให้เต็มหน้าตัดบริเวณที่จะติดตั้งพื้นชันพัก จากนั้นใช้เกรียงหวีปาดปรับระดับให้กาวซีเมนต์มีความสม่ำเสมอ ติดตั้งแผ่นพื้นชันพักให้เต็ม โดยแผ่นพื้นชันพักที่ติดกับลูกตั้งชั้นแรกของชั้นที่สองต้องตัดแต่งให้ได้ขนาด วางแล้วสนิทเรียบร้อย
- 6) ทำการติดตั้งไม้บันไดลูกตั้ง ลูกนอนชั้น 2 ต่อไปจนครบ โดยใช้วิธีการติดตั้งเดียวกันกับชั้นที่ 1 และเก็บงานให้เรียบร้อย สวยงาม

6.2 การติดตั้งลูกทรงบันไดไม้บนโครงสร้างพื้นคอนกรีต

- 1) กำหนดตำแหน่ง และวัดระยะสำหรับการติดตั้งลูกทรงบันไดไม้กับไม้บันไดลูกนอน นำไม้บันไดลูกนอนมาเจาะรูตามระยะ และขนาดของลูกทรงบันไดไม้เตรียมไว้ก่อนติดตั้ง
- 2) ติดตั้งลูกทรงไม้กับบันไดลูกนอน โดยการนำลูกทรงบันไดไม้เสียบลงไปในร่องที่เจาะไว้ แล้วยิงยึดด้วยตะปูเกลียวในลักษณะการยิงแบบไขว้กัน แต่มีสี่เก็บหัวสกรูให้เรียบร้อยสวยงาม

6.3 วิธีการติดตั้งไม้บนโครงเหล็ก

- 1) ตรวจสอบโครงสร้าง และความแข็งแรงแม่บันไดเหล็กให้เรียบร้อยแล้วเริ่มติดตั้งลูกตั้งแผ่นแรกจากชั้นล่างสุด โดยแต่ละชั้นที่ติดตั้งต้องทำการตรวจวัดให้ได้ระดับทุกชั้น
- 2) ยิงกาวตะปูเป็นเส้นยาวตามแนวเหล็กที่รับลูกตั้งแล้ววางแผ่นไม้บันไดลูกตั้งลงไป ให้ได้ระยะกึ่งกลางของแม่บันได
- 3) ยิงตะปูเกลียวปลายแหลม ยึดแผ่นบันไดเข้ากับแม่บันไดตามตำแหน่งยิงตะปูเกลียว แล้วติดตั้งลูกตั้งในชั้นถัดไปด้วยวิธีการเดียวกัน
- 4) ติดตั้งลูกนอนด้วยวิธีเดียวกันกับลูกตั้ง โดยการใช้ตะปูเกลียวปลายแหลมยึดแผ่นบันไดเข้ากับแม่บันไดตามตำแหน่งที่กำหนด
- 5) ติดตั้งลูกตั้งและลูกนอนจนเต็มในชั้นที่ 1 จนถึงชันพัก แล้วทำการติดตั้งลูกตั้ง ชั้นแรกของชั้นที่ 2 เพื่อนำมาใช้ในการวัดคำนวณในการตัดแต่งไม้พื้นชันพักให้มีขนาดพอดี ยิงกาวตะปูเป็นเส้นตามแนวเหล็กที่รับพื้นชันพัก เพื่อติดตั้งไม้พื้นชันพักกับโครงชันพักเหล็ก
- 6) ยิงตะปูเกลียวปลายแหลมตามตำแหน่งที่กำหนด และทิศทางการยิงยึด เพื่อยึดแผ่นพื้นชันพักเข้ากับชั้นเหล็กฉากที่เชื่อมติดไว้กับตงเหล็ก

8) ตัดตั้งแผ่นพื้นชานพักให้เต็ม โดยแผ่นพื้นชานพักที่ติดกับลูกตั้งชั้นแรกของชั้นที่สองต้องตัดแต่งให้ได้ขนาด วางแล้วสนิทเรียบร้อย ทำการติดตั้งไม้บันไดชั้นต่อไปจนครบและเก็บงานให้เรียบร้อยสวยงาม

6.4 การติดตั้งลูกกรงบันไดโลหะบนโครงเหล็ก

- 1) กำหนดตำแหน่ง และวัดระยะสำหรับการติดตั้งลูกกรงบันไดโลหะกับแม่บันได และไม้บันไดลูกนอน
- 2) นำไม้บันไดลูกนอนมาเจาะรูตามระยะ และขนาดของลูกกรงบันไดโลหะเตรียมไว้ก่อนติดตั้ง
- 3) นำราวบันไดโลหะเสียบผ่านรูที่เจาะไว้ของไม้บันไดลูกนอน จากนั้นเชื่อมราวบันไดโลหะติดกับแม่บันไดด้วยลวดเชื่อม แล้วจึงติดตั้งแผ่นไม้บันไดลูกนอนตามปกติต่อไป
- 4) ติดตั้งลูกกรง และราวบันไดส่วนที่เหลือให้แล้วเสร็จ เก็บงานให้เรียบร้อยสวยงาม

7. วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานบันได

7.1 วัสดุงานคอนกรีต

- 1) ปูนซีเมนต์ ปูนซีเมนต์เป็นส่วนผสมสำคัญในการผลิตคอนกรีต เป็นวัสดุที่ใช้ในการเคลือบวัสดุละเอียด และวัสดุหยาบ ให้เป็นเนื้อเดียวกัน
- 2) วัสดุผสมหยาบ วัสดุหยาบโดยมากเป็นหินย่อย กรวด
- 3) วัสดุผสมละเอียด วัสดุละเอียดจะใช้ทราย ทรายจะต้องเป็นทรายน้ำจืด เม็ดคมและสะอาดปราศจากสารอินทรีย์
- 4) น้ำ น้ำเป็นสารที่ทำปฏิกิริยาเคมีกับปูนซีเมนต์ทำให้เกิดความร้อน น้ำที่ใช้ควรเป็นน้ำสะอาดหรืออาจถึงสามารถดื่มได้
- 5) สารตัวเติมคอนกรีต เป็นสารที่ใช้ผสมลงไปคอนกรีต เพื่อให้คอนกรีตใช้งานได้ดีขึ้น (workability)

7.2 วัสดุงานไม้

- 1) งานไม้แบบหล่อคอนกรีต จะใช้ไม้กะบากในการทำแบบหล่อไม้ มีความหนาที่ 1- 1 ½ นิ้ว มีหน้ากว้างตั้งแต่ 6 8 หรือ 10 นิ้ว
- 2) ไม้เคร้ายัดไม้แบบ ไม้ที่ใช้ส่วนมากนิยมใช้ ไม้ยาง จะใช้ไม้มีความหนาที่ 1 ½ นิ้ว มีหน้ากว้าง 3 นิ้ว
- 3) ไม้บันได ส่วนมากเป็นไม้ประเภทเนื้อแข็งเท่านั้น โดยทั่วไปมีขนาด 2" x 6" , 2" x 8" , 2" x 10" ชนิดไม้ที่นิยมนำมาใช้ เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้ประดู่ ไม้มะค่าโมง เป็นต้น

7.3 วัสดุงานโลหะ

- 1) เหล็กเส้นกลม (Round Bars ; RB) ตามมาตรฐาน มอก. 20 – 2543 ได้กำหนดให้เหล็กเส้นกลมมีชั้นคุณภาพเดียว ใช้สัญลักษณ์ SR24
- 2) เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bars ; DB) โดยผิวของเหล็กมีลักษณะเป็นปล้องๆ คล้ายอ้อย จึงเรียกว่าเหล็กข้ออ้อย ตามมาตรฐาน มอก. 24 – 2548

3) ลวดผูกเหล็ก (Binding Wire) เป็นลวดที่ใช้ในการผูกเหล็กเส้นในงานคอนกรีตเหล็ก เพื่อให้อยู่ในรูปของเสาหรือคาน หรืออยู่ในรูปของตะแกรงพื้นอยู่ได้ โดยตามมาตรฐาน มอก. 138 - 2518 ได้กำหนดให้เป็นลวดเบอร์ 18

7.4 เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานบันได

- 1) ถังเปดผสมปูน
- 2) จอบและพลั่ว
- 3) ถังน้ำหรือถังใส่ปูน
- 4) ค้อนหงอน
- 5) คีมผูกเหล็ก
- 6) ฉากเหล็ก
- 7) ระดับน้ำ
- 8) ตลับเมตร
- 9) เกรียงใบโพธิ์
- 10) เกรียงหวี
- 11) ค้อนยาง
- 12) ระดับน้ำ
- 13) สว่านไฟฟ้า
- 14) ตู้อเชื่อม
- 15) ตะปู
- 16) ตะปูเกลียวปลายแหลม
- 17) ตะปูเกลียว
- 18) กาวซีเมนต์
- 19) ฐูปเชื่อม
- 20) กาวตะปู
- 21) เลื่อยเจาะรู (Hole Saw)

7.5 สีตกแต่งพื้น (Floor Plank Paint)

1) สีรองพื้นไม้บันได ช่วยเพิ่มลวดลายให้กับไม้พื้นให้โดดเด่นขึ้น เป็นสีน้ำอะคริลิก สูตรกันการไหล เนื่องจากง่ายต่อการทาสีแนวตั้ง

2) สีย้อมไม้พื้น ให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติ ฟิล์มสีมีความเงางาม ทนต่อทุกสภาวะอากาศ ทนรังสี UV ให้การยึดเกาะดีเยี่ยม กว่าสูตรทั่วไป แข็งแรง ไม่ลอก่อน ช่วยปกป้องผิวจากการใช้งานได้เป็นอย่างดี มีสารป้องกันเชื้อราและตะไคร่น้ำ ทำได้ทันทีไม่ต้องผสมน้ำ แห้งไว ไม่มีส่วนผสมของสารปรอทและสารตะกั่วและไม่มีกลิ่นฉุน

3) สีเคลือบสีไม้พื้น มีส่วนผสมของสารเพิ่มความเสียดทาน ช่วยกันลื่น เพิ่มความปลอดภัยในการ ขึ้นลงบันได เพิ่มความทนทาน กันรอยขีดข่วนได้มากขึ้น

8. การผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตบันได

8.1 วัสดุในการผสมของคอนกรีต

คอนกรีตที่ใช้ในงานโครงสร้างบันได ส่วนใหญ่จะกำหนดส่วนผสมของคอนกรีตโดยปริมาตร เช่น 1: 2 : 4 อัตราส่วนที่กล่าวถึงนี้ คือ ใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทราย 2 ส่วน หิน 4 ส่วน โดยปริมาตร

8.2 การผสมคอนกรีตบันได

ส่วนของผสมคอนกรีต

คอนกรีตจะมีสมบัติที่ดี จะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับความสะอาดของวัสดุ สมบัติของวัสดุ ชนิดของปูนซีเมนต์ อัตราส่วนระหว่างน้ำกับปูนซีเมนต์ เพื่อไม่ให้คอนกรีตชื้นหรือเหลวเกินไป การผสมให้วัสดุต่างๆ เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียว อัตราส่วนผสมของวัสดุนั้นอาจใช้ได้ 2 วิธีคือ

1) อัตราส่วนผสมโดยน้ำหนักของวัสดุผสมชนิดต่างๆ

2) อัตราส่วนผสมโดยปริมาตรของวัสดุของส่วนผสม

สำหรับงานคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไปนั้นมีส่วนผสมคือ ปูนซีเมนต์ : ทราย: หินย่อย ซึ่งตวงโดยปริมาตรดังนี้

อัตราส่วน 1: 1 ½: 3 ใช้ในกรณีที่หล่อเสาและส่วนของโครงสร้างอาคารที่ต้องการให้แน่นกับน้ำ

อัตราส่วน 1: 2: 4 ใช้ในกรณีที่ต้องการคอนกรีตเสริมเหล็กที่เป็นโครงสร้างทั่วไปเช่น เสา พื้นคาน บันได

อัตราส่วน 1: 3: 5 ใช้ในกรณีที่หล่องานคอนกรีตขนาดใหญ่ เช่น ฐานรากขนาดใหญ่ หรือผนังหนาๆ

8.3 การเทคอนกรีต

การเทคอนกรีตจะต้องระวังอย่าให้ส่วนแยกออกจากกัน เพราะจะทำให้คอนกรีตเสียกำลัง เช่น ในกรณีที่เทคอนกรีตในระยะที่สูงมาก ๆ อาจทำให้วัสดุผสมแยกตัวกัน ตามปกติในเสาขนาดใหญ่ นั้น ถ้าการเทสูงกว่า 2 เมตร จะต้องทำท่อลำเลียงลงไป ขณะเทจะต้องใช้เครื่องเขย่าคอนกรีตที่เรียกว่า เครื่องสั่น (Vibrator) การใช้เครื่องนี้จะต้องให้สั่นพอสมควร ถ้าสั่นมากจะทำให้ปูนลอยขึ้นมาหน้าผิวคอนกรีต

8.4 การถอดแบบหล่อคอนกรีตบันได

ระยะเวลาในการถอดแบบหล่อคอนกรีตบันได หลังจากบ่มคอนกรีตเสร็จจนแข็งตัวดี จะใช้สามารถถอดแบบหล่อคอนกรีตบันไดได้เหมือนกับการถอดแบบหล่อคาน

8.5 การบ่มคอนกรีต

การบ่มอาจทำได้โดยวิธีต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ใช้กระสอบป่าน เช่น กระสอบข้าวสารชุบน้ำให้ชุ่มใช้คลุมและรดน้ำอย่าให้กระสอบแห้งได้ ในกรณีที่พื้นเสาหรือคาน ค.ส.ล.

2) แบบไม้ถ้าไม่จำเป็นจริง ๆ ไม่ต้องรีบถอด เพราะแบบไม้เป็นเครื่องป้องกันความร้อนได้เป็นอย่างดี

3) ถ้าเป็นพื้นหรือถนน อาจใช้ดินเหนียวปั้นตั้งเป็นขอบโดยรอบ แล้วขังน้ำไว้บนพื้นหรือถนนนั้น

- 4) ถ้าเป็นพื้นหรือถนน อาจใช้ขี้เลื่อยหรือทรายเกลี่ยให้ทั่วผิวหน้าแล้วรดน้ำให้ชุ่ม
ตลอดเวลาที่บ่ม
- 5) ใช้แผ่นพลาสติกคลุมการระเหยของน้ำในคอนกรีต
- 6) ถ้าเป็นเสาหรือคานที่ไม่มีกระสอบคลุม อาจใช้วิธีฉีบน้ำวันละหลายๆ ครั้งเพื่อให้
คอนกรีตภายนอกชุ่มชื้นอยู่เสมอ

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่องาน บันได	เวลา 4 ชั่วโมง

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. บันได แบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. หน้าที่ของบันได คือ

.....

.....

.....

3. ส่วนประกอบของบันไดมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

4. ตรวจสอบจำนวนขนาดของลูกตั้งและลูกนอน หาได้จากสูตรใด

.....

.....

.....

5. บันไดที่สูงเกิน 3 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วงกี่เมตร

.....

.....

.....

6. การติดตั้งแบบห้องบันได ประกอบไม้ค้ำยัน และไม่ตั้งรองรับควรให้ต่ำกว่าระดับห้องบันไดประมาณเท่าไร

.....

.....

.....

7. ไม้ที่นิยมนำมาทำลูกนอนบันไดส่วนใหญ่ เป็นไม้ประเภทใด

.....

.....

.....

8. ขั้นตอนในการติดตั้งไม้บันโครงสร้างพื้นคอนกรีตควรทำอย่างไร

.....

.....

.....

9. วิธีการติดตั้งลูกทรงไม้กับบันไดลูกนอนมีขั้นตอนการทำอย่างไร

.....

.....

.....

10. อัตราส่วนผสมโดยปริมาตรที่เหมาะสมของคอนกรีตบันได คือเท่าใด

.....

.....

.....

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 6	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่องาน บ้านไผ่	เวลา 4 ชั่วโมง
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากคำถามต่อไปนี้ - บ้านไผ่ มีหน้าที่อย่างไร - ใช้เป็นทางขึ้นลงระหว่างชั้นต่าง ๆ ในอาคาร - เป็นองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมด้านความงาม - เชื่อมต่อระหว่างจุดยืนที่ระดับความสูงแตกต่างกัน - ถูกทุกข้อ - บ้านไผ่ที่ยื่นเฉพาะลูกนอนบ้านไผ่ออกมาจากผนัง คือข้อใด - บ้านไผ่ท้องเรียบ - บ้านไผ่พับผ้า - บ้านไผ่ลอย - บ้านไผ่พับผ้าแบบมีแม่บ้านไผ่ - ส่วนประกอบของบ้านไผ่ ทำหน้าที่เหมือนคานรับน้ำหนัก คือข้อใด - พักบ้านไผ่ - แม่บ้านไผ่ - ลูกตั้ง - ลูกนอน - ลูกนอนบ้านไผ่ต้องกว้างไม่น้อยกว่าเท่าไร 19 เซนติเมตร 20 เซนติเมตร 21 เซนติเมตร 22 เซนติเมตร - ระยะตั้งจากชั้นหรือขานพักถึงส่วนต่ำสุดต้องสูงไม่น้อยกว่าเท่าใด 1.60 เมตร 1.70 เมตร 1.80 เมตร 1.90 เมตร		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 6	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่องาน บันได	เวลา 4 ชั่วโมง
6. การประกอบแบบบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่มีระยะความกว้างมาก ควรใช้ไม้ยึดแบบค้ำลูกตั้งที่ช่วงระยะใด ก. ช่วงระยะด้านบนบันได ข. ช่วงระยะกึ่งกลางบันได ค. ช่วงระยะด้านล่างบันได ง. ช่วงระยะขอบบันได 7. การติดตั้งลูกกรงไม้ ควรติดตั้งกับส่วนใดของบันได ก. ลูกตั้ง ข. ลูกนอน ค. แม่บันได ง. จมูกบันได 8. วิธีการติดตั้งราวบันไดโลหะติดกับลูกกรงโลหะ ควรทำอย่างไร ก. เชื่อมด้วยลวดเชื่อมยึดติด ข. ยึดตะปูเกลียวปลายแหลมยึดติด ค. ยึดด้วยตะปูเกลียวยึดติด ง. ยึดด้วยกาวซีเมนต์ยึดติด 9. วัสดุที่ใช้ในการยิงตะปูเกลียวเพื่อยึดแผ่นบันไดเข้ากับแม่บันได คือข้อใด ก. เลื่อยเจาะรู ข. ส่วนกระแทก ค. ค้อนยาง ง. ส่วนไฟฟ้า 10. ข้อใด คือ วิธีที่ถูกต้องในการทำให้คอนกรีตแทรกตัวเข้าไปในแบบหล่อได้ทั่วถึงและแน่น ก. ใช้เครื่องเขย่าคอนกรีต ข. ใช้ค้อนเคาะข้างแบบหล่อ ค. ใช้ไม้กระทุ้งเนื้อคอนกรีต ง. ใช้ท่อประปากระทุ้งเนื้อคอนกรีต		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	กิจกรรมท้ายหน่วยเรียนที่ 6	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่องาน บ้านไผ่	เวลา 4 ชั่วโมง
1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการประกอบ และการติดตั้งบ้านไผ่แต่ละประเภท แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอ พร้อมการแสดงรูปภาพประกอบ ตามกลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 บ้านไผ่ไม้บนโครงสร้างคอนกรีต กลุ่มที่ 2 บ้านไผ่ไม้บนโครงสร้างเหล็ก กลุ่มที่ 3 โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 2. ให้นักเรียนนำประสบการณ์เกี่ยวกับการดำเนินงานก่อสร้างการประกอบ และการติดตั้งบ้านไผ่ แต่ละประเภท ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันมาเล่าให้เพื่อนฟังหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนการเรียนรู้กัน พร้อมช่วยระดมความคิดเพื่อนำเทคโนโลยีใหม่มาพัฒนาให้งานก่อสร้างอาคารมีความก้าวหน้าทันสมัย		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	แบบประเมินผลกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคลและรายกลุ่ม	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่องาน บันได	เวลา 4 ชั่วโมง

ชื่อเรื่อง

หัวข้ออภิปราย

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกกลุ่ม 1. 2.

3. 4.

5. 6.

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ผลคะแนน	หมายเหตุ
1. การเตรียมความพร้อมในการนำเสนอ	10		ผล/คะแนน ดีมาก = 80 – 100 ดี = 70 – 79 ปานกลาง = 60 – 69 พอใช้ = 50 – 59 ปรับปรุง = 0 – 49 คะแนนเต็ม รวม 100 คะแนน
2. การมอบหมายหน้าที่กลุ่ม	10	.....	
3. ความรับผิดชอบ	10	.....	
4. การทำงานเป็นทีม	10	.....	
5. การแต่งกาย/บุคลิกภาพ	10	.....	
6. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	
7. การอภิปรายกลุ่ม	10	.....	
8. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	
9. การตอบข้อซักถาม	10	.....	
10. การจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	10	.....	
รวมคะแนนที่ได้			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

	แผนการสอน		หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง		สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อหน่วย บ้านใด		จำนวน 4 ชั่วโมง
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน			
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู		ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน	
<u>ขั้นเตรียม (20 นาที)</u> 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่าง งานโครงสร้างบ้านใด การมอบหมายงาน และวิธีวัดผลประเมินผล 2. ทดสอบก่อนเรียนเรื่อง บ้านใด แล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบ และให้คะแนน 3. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 6 และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม		<u>ขั้นเตรียม (20 นาที)</u> 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่ครูผู้สอนและบทเรียนกำหนด เตรียมตัวทดสอบก่อนเรียนเรื่อง เสา 2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง บ้านใด แล้วสลับกันตรวจคำตอบ 3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 6 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม	
<u>ขั้นการเรียนการสอน (200 นาที)</u> 1. ครูอธิบาย และยกตัวอย่างถึง ความหมาย และความสำคัญของบ้านใด ประเภทของบ้านใด ส่วนประกอบของบ้านใด หลักการข้อกฎหมายเรื่องบ้านใด หลักการประกอบแบบ และติดตั้งบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก หลักการประกอบ การติดตั้งไม้บันโครงสร้างพื้นคอนกรีต และโครงสร้างเหล็ก การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานบ้านใด หลักการวิธีการผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตบ้านใด พร้อมกับแจกใบความรู้ประกอบการเรียนการสอน โดยใช้ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง บ้านใด 2. ครูให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มนักศึกษา กลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม แล้วมอบหมายให้นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 6 เรื่อง บ้านใด โดยให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปราย แนวคิดเกี่ยวกับการประกอบแบบ และการติดตั้งบันไดแต่ละประเภท โดยดูตัวอย่างจาก ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง บ้านใด		<u>ขั้นการเรียนการสอน (200 นาที)</u> 1. นักศึกษาฟัง และคิดตามพร้อมทั้งจดบันทึกเกี่ยวกับความหมาย และความสำคัญของบ้านใด ประเภทของบ้านใด ส่วนประกอบของบ้านใด หลักการข้อกฎหมายเรื่องบ้านใด หลักการประกอบแบบ และติดตั้งบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก หลักการประกอบ การติดตั้งไม้บันโครงสร้างพื้นคอนกรีต และโครงสร้างเหล็ก การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานบ้านใด หลักการวิธีการผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตบ้านใด พร้อมกับศึกษาใบความรู้ประกอบการเรียนการสอน โดยใช้ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง บ้านใด 2. นักศึกษาเข้ากลุ่มตามที่ครูจัดแบ่ง แล้วปฏิบัติกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 6 เรื่อง บ้านใด โดยนักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายแนวคิดเกี่ยวกับการประกอบแบบ และการติดตั้งบันไดแต่ละประเภท โดยดูตัวอย่างจากใบความรู้ที่ 6 เรื่อง บ้านใด	

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อหน่วย บ้านไค	จำนวน 4 ชั่วโมง

1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ต่อ)

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสรุป “การประกอบแบบ และการติดตั้งบันไดแต่ละประเภท” ให้บันทึกผลและ รายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ โดยจัดทำสื่อ ประกอบการรายงานด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียน แล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อเสนอเกี่ยวกับ “การ ประกอบแบบ และการติดตั้งบันไดแต่ละประเภท ” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้น เรีย น ได อ ย่ า ง อี ส ร ะ (Democracy ด้า น ประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. ครูสรุปจากที่นักศึกษานำเสนอข้อมูลพร้อม ทั้งอธิบายเพิ่มเติม และสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม ตามหัวข้อสาระสำคัญพร้อมทั้งปลูกฝังให้ นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่าง สม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็น ประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่าง แท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)	จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสรุป “การประกอบแบบ และการติดตั้งบันไดแต่ละประเภท” ให้บันทึกผลและ รายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ ให้จัดทำสื่อ ประกอบการรายงานด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียน แล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อเสนอเกี่ยวกับ “การ ประกอบแบบ และการติดตั้งบันไดแต่ละประเภท” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้น เรีย น ได อ ย่ า ง อี ส ร ะ (Democracy ด้า น ประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. นักศึกษารับฟังคำสรุปและข้อเสนอแนะจากครู พร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูล และซักถามหรือตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อที่ยังไม่เข้าใจพร้อมทั้ง รับฟังการปลูกฝังจากครูผู้สอนเรื่องการเอาใจใส่ในการ เรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่น กีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจาก ยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัย จากยาเสพติด : 3D)

	แผนการสอน		หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 12 - 13	
	ชื่อหน่วย บันได	จำนวน 4 ชั่วโมง	
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ต่อ)			
<u>ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ)</u> 2. แจกแบบทดสอบหลังเรียน 3. ครูตรวจแบบทดสอบพร้อมกับบันทึกคะแนน 4. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)		<u>ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ)</u> 2. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 3. นักศึกษานำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง 4. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)	

2. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

• ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง บันได แล้วสลับกันตรวจคำตอบ
3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 6 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในหน่วยที่ 6

• ขณะเรียน

1. ปฏิบัติตามกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 6 เรื่อง บันได
2. ดูตัวอย่างใบความรู้ที่ 6 เรื่อง บันได
3. ร่วมกันสรุป “การประกอบแบบ และการติดตั้งบันไดแต่ละประเภท ” เป็นแผนภาพแสดง โครงสร้างบันได
4. จัดทำสื่อประกอบการรายงาน
5. รายงาน หน้าชั้นเรียนเรื่อง “การประกอบแบบ และการติดตั้งบันไดแต่ละประเภท ”

• หลังเรียน

1. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ทำกิจกรรมท้ายหน่วยเรียน

3. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ความสำเร็จจากการปฏิบัติงานกิจกรรมท้ายหน่วยเรียนตามที่ได้มอบหมายในหน่วยที่ 6 เรื่องบันได
2. ความสำเร็จจากการปฏิบัติงานจากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนตามที่ได้มอบหมายในหน่วยที่ 6 เรื่อง บันได

4. สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา วัสดุก่อสร้าง ของ พงศพันธ์ วรสุนทรโรสถและวรพงศ์ วรสุนทรโรสถ
2. หนังสือเรียนวิชา เทคนิคก่อสร้าง ของ พิภพ สุนทรสมัย
3. แบบทดสอบก่อนเรียน
4. ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง บันได
5. กิจกรรมท้ายหน่วยที่ 6 เรื่อง บันได
6. แบบทดสอบหลังเรียน
7. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

8. แบบเฉลยทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ใช้ประกอบใน
ชั้นเตรียมและขั้นสรุป

9. แบบประเมินผลกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคลและรายกลุ่ม

5. สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

เครื่องฉายภาพ

6. สื่อของจริง

ตัวอย่างของจริง “ โครงสร้างงานบันได”

7. แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ศึกษาข้อมูลเรื่อง บันได จากหนังสือเกี่ยวกับ
วัสดุก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง เช่น วัสดุก่อสร้าง ผู้แต่ง พงศพันธ์ วรสุนทรโรสถ และวรพงศ์
วรสุนทรโรสถ, เทคนิคก่อสร้าง ผู้แต่ง พิภพ สุนทรสมย์ และวัสดุวิศวกรรมก่อสร้าง ผู้แต่ง กวี หวัง
นิเวศกุล

2. ร้านบริการอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ตในที่พักอาศัย ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เรื่อง
วัสดุก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง จากเว็บไซต์ <http://www.google.co.th> หรือ
<http://elearn.utc.ac.th/moodle/course/view.php?id=26>

นอกสถานศึกษา

ผู้ประกอบการ สถานประกอบการ ในท้องถิ่น จังหวัดอุบลราชธานี

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชาชีวิตและวัฒนธรรมไทย ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และการ
ฝึกปฏิบัติตนทางสังคมด้านการเตรียมความพร้อม ความรับผิดชอบ และความสนใจใฝ่รู้

2. บูรณาการกับวิชาความปลอดภัยในงานอาชีพ ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3. บูรณาการกับวิชากีฬาเพื่อพัฒนาสุขภาพและบุคลิกภาพ ด้านบุคลิกภาพในการ
นำเสนอหน้าชั้นเรียน

4. บูรณาการกับวิชาการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในงานอาชีพ ด้านการเลือกใช้
ทรัพยากรอย่างประหยัด

9. การประเมินผลการเรียนรู้

● หลักการประเมินผลการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ตรวจความพร้อมก่อนเรียน ตามแบบประเมินลักษณะที่พึงประสงค์

ขณะเรียน

1. สังเกตและบันทึกผลตามแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6
3. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ หน่วยที่ 6

หลังเรียน

บันทึกผลคะแนน จากการตรวจงานที่ได้รับมอบหมาย

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6
2. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ หน่วยที่ 6
3. แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 6

บรรณานุกรม

- คำนวน คุณาพร. บ้านแสนรัก. กรุงเทพมหานคร: บริษัทวิทยพัฒน์ จำกัด. 2547.
- เจริญ เสาวภาณี. สร้างบ้านด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสกายบุ๊กส์จำกัด. 2550.
- ชมรมวิศวฯจุฬา 07.รายละเอียดเหล็กเสริมงานคอนกรีต.พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพมหานคร : 2533.
- ชัย มุกตพันธ์.ปฐพีกลศาสตร์ และวิศวกรรมฐานราก.พิมพ์ครั้งที่ 4.กรุงเทพมหานคร: ศูนย์การพิมพ์ดวงกมล.2540.
- พิภพ สุนทรสมัย.เทคนิคการสร้างอาคารเบื้องต้น.กรุงเทพมหานคร : โปรเฟสชั่นแนลพับลิชชิง.2524.
- มนัส กล่องเพชร.เทคนิคก่อสร้าง 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัทสำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด.2543
- วิทวัส สิทธิกุล.เทคนิคก่อสร้าง. กรุงเทพฯ: คณะวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตอุเทนถวาย. 2544.
- วีระเดช พะเยาศิริพงศ์ .รวมกฎหมายก่อสร้าง .กรุงเทพมหานคร:เทพนิมิตการพิมพ์.ม.ป.ป.
- อวยชัย สุภาพจน์ . การควบคุมงานก่อสร้าง . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.ม.ป.ป.
- เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ. แบบหล่อคอนกรีต .พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอเชียเพรส.2539.
- อรุณ ชัยเสรี. เกร็ดความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก . กรุงเทพมหานคร : วงศ์สว่างการพิมพ์.2528.

บันทึกหลังการสอน/การเรียนรู้

ผลการใช้แผนการสอน/การเรียนรู้

1. คาบสอนเหมาะสม
2. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสม
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีสอนในขั้นตอนการสอน กิจกรรมของผู้เรียนเหมาะสม

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจเรียน เมื่อจัดการเรียนการสอนโดยมีการแข่งขัน และกล่าวชมเชยเมื่อสามารถทำงานด้วยตนเองอย่างซื่อสัตย์ ตั้งใจเรียนมากขึ้น ดูได้จากการตอบคำถามได้ถูกต้องชัดเจน กล้าแสดงออกมากขึ้น
2. ผลคะแนนเฉลี่ยการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนทำแบบฝึกหัด กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ และใบงาน ด้วยตนเองได้ถูกต้อง
3. นักเรียนมีกิจนิสัยที่ดี มีความสามัคคี ยอมรับเหตุผลผู้อื่น

ผลการสอนของครู

1. สอนเนื้อหาได้รวดเร็ว โดยใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์ และเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 6
2. สอนได้ ตามเวลาที่กำหนด จากผลของการคละกลุ่มผู้เรียน ลดการใช้เวลาสอนเสริมโดยครูผู้สอน ด้วยการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ

()

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วย พื้น	เวลา 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 1. ด้านความรู้ 1. ความหมาย และความสำคัญของพื้น 2. ประเภทของพื้น 3. หลักการประกอบ และติดตั้งพื้นไม้ 4. หลักการประกอบ และติดตั้งพื้นเหล็ก 5. หลักการประกอบแบบ และติดตั้งพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก 6. วิธีการผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตพื้น 2. ด้านทักษะ 1. การใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานพื้น 3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D 1. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่าประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน) 2. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ พื้น เป็นองค์อาคารที่อยู่ในแนวราบ มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ใช้บรรจุทุกน้ำหนักตัวมันเอง น้ำหนักวัสดุตกแต่ง ตลอดจนน้ำหนักบรรทุกจร เช่น ผู้อยู่อาศัย ยวดยานพาหนะ (กรณีพื้นอาคารจอดรถหรือสะพาน) และถ่ายน้ำหนักลงสู่คานรองรับซึ่งอยู่ที่ขอบ หรือโดยรอบพื้น		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วย พื้น	เวลา 4 ชั่วโมง

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน)

1. แสดงความรู้การก่อสร้างพื้น
2. เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานก่อสร้างพื้น

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการก่อสร้างพื้น และเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานก่อสร้างพื้นได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมาย และความสำคัญของพื้นได้
2. บอกประเภทของพื้นได้
3. อธิบายหลักการประกอบ และติดตั้งพื้นไม้ได้
4. อธิบายหลักการประกอบ และติดตั้งพื้นเหล็กได้
5. อธิบายหลักการประกอบแบบ และติดตั้งพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กได้
6. เลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานพื้น
7. บอกวิธีการผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตพื้นได้

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 12 - 13
	ชื่อหน่วย บันได	เวลา 4 ชั่วโมง

การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D

- หลักความพอประมาณ**
 1. ผู้เรียนจัดสรรเวลาในการฝึกปฏิบัติทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนได้อย่างเหมาะสม
 2. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเกณฑ์การประเมิน การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
 3. ผู้เรียนรู้จักใช้และจัดการวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างประหยัดและคุ้มค่า
 4. ผู้เรียนปฏิบัติตนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
 5. ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มเพื่อนและสังคม
- หลักความมีเหตุผล**
 1. เห็นคุณค่าของการใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานพื้น
 2. จัดแสดงเนื้อหาของงานพื้น ได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจ และในชีวิตประจำวันได้ กล่าวแสดงความคิดอย่างมีเหตุผล
 3. กล่าวทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้องอย่างถูกกาลเทศะ
 4. กล่าวยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
 5. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
 6. ไม่มีเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้อื่น
 7. คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม
 8. มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
- หลักความมีภูมิคุ้มกัน**
 1. มีทักษะทางหลักความปลอดภัยอีกทั้งสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 2. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้อง ตามหลักความปลอดภัยที่ดีและมีสาระสำคัญที่สมบูรณ์
 3. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน
 4. กล่าวซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกกาลเทศะ
 5. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล
 6. ควบคุมอารมณ์ของตนเองได้
 7. ควบคุมกิริยาอาการในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 14 - 15
	ชื่อหน่วย พื้น	เวลา 4 ชั่วโมง

การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ดังนี้

• **เงื่อนไขความรู้**

1. ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในงานพื้น (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)
2. มีความรู้ ความเข้าใจในงานพื้น
3. ใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า
4. ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ
5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

• **เงื่อนไขคุณธรรม**

1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ)
2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด)
3. มีความเพียรพยายาม และกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน)
4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)

เนื้อหาสาระ

ด้านความรู้

1. ความหมาย และความสำคัญของพื้น

พื้น (Floor) คือ โครงสร้างที่วางในแนวราบ สำหรับรับน้ำหนักบรรทุกโดยตรง แล้วถ่ายน้ำหนักที่ได้ลงสู่คานหรือเสา พื้นบางชนิดยังทำหน้าที่เป็นตัวโครงสร้างสำคัญช่วยยึดระบบโครงสร้างของอาคารทั้งหลังให้มีความมั่นคงแข็งแรง

2. การจำแนกประเภทของพื้น

พื้นที่ใช้กับอาคารบ้านเรือนทั่ว ๆ ไป สามารถแบ่งประเภทตามวัสดุทำพื้นออกได้เป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ พื้นไม้ พื้นเหล็ก และพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก มีรายละเอียดดังนี้

2.1 พื้นไม้

พื้นไม้เป็นโครงสร้างของพื้นแบบง่าย ๆ โดยใช้คานทำด้วยไม้ ปูด้วยไม้แผ่นพื้นเรียงกันโดยวิธีเข้าลิ้นแล้วตอกตะปูยึดไว้ มักจะใช้ไม้เนื้อแข็งที่ให้ความแข็งแรง เช่น ไม้แดง ไม้มะค่า ไม้สัก ไม้เต็ง เป็นต้น ข้อดีคือ ทำง่าย ประหยัดเวลา ข้อเสีย คือ รับน้ำหนักได้น้อย อาจมีเสียงดังเวลาใช้งานเนื่องจากไม้หดตัว และมีราคาแพง

2.2 พื้นเหล็ก

พื้นเหล็ก (Steel deck) ประกอบด้วยระบบดงเหล็ก วางบนคานเหล็ก หรือคานคอนกรีต ระยะห่างของดงจะขึ้นกับความหนาของแผ่นไม้ที่ใช้ทำพื้นเพื่อให้สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามที่ต้องการ ดงเหล็กนำมาใช้กับอาคารพักอาศัยได้ดี คือ ดงเหล็กไลท์เกจ และนิยมใช้ดงถัก (Open web joist) ในกรณีที่ต้องการพาดช่วงกว้างขึ้น ดงเหล็กอาจวางบนคานเหล็ก หรือยึดติดกับด้านข้างของคานเหล็ก ขึ้นอยู่กับระดับพื้น (Finish floor level) และระดับคาน

2.3 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก

พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ ตามลักษณะการผลิต และการใช้งาน ได้แก่

- 1) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบหล่อในที่
- 2) พื้นกึ่งสำเร็จรูป

3. การประกอบ และติดตั้งพื้นไม้

พื้นไม้ประกอบด้วยโครงสร้าง 2 ส่วน คือ ไม้แผ่นกระดานที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว หนากว้าง 4 นิ้ว, 6 นิ้ว, 8 นิ้ว และ 10 นิ้ว ทำหน้าที่รับน้ำหนักโดยตรง และไม้ดง ทำหน้าที่รองรับไม้พื้นแล้วจึงถ่ายน้ำหนักให้คาน ดงมีขนาด $1\frac{1}{2} \times 6$ นิ้ว, 2×6 นิ้ว, $1\frac{1}{2} \times 8$ นิ้ว และ 2×8 นิ้ว วางห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร รูปแบบของการปูพื้นไม้ที่นิยมในปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมของการทำงาน

3.1 พื้นไม้บนดงเหล็ก

การนำพื้นไม้มาใช้กับเหล็กไลท์เกจ หรือเหล็กขึ้นรูปเย็นแทนดงไม้ทำได้โดยตรง แต่ในการยึดพื้นไม้เข้าลิ้นติดกับดงเหล็กไม่สามารถตอกตะปูได้โดยตรงเหมือนกับดงไม้ จึงต้องมีไม้ขนาด $1\frac{1}{2} \times 3$ หรือ

2" x 4" รองเหนือตงเหล็ก หรือออกแบบให้ตงเป็นองค์ประกอบระหว่างไม้กับเหล็กเพื่อให้สามารถตอกตะปูยึดไม้ได้ พื้นไม้ชนิดต่อชนหรือบังใบ อาจใช้หมุดเกลียวหรือสกรูชนิดพิเศษ ยึดแผ่นไม้ติดกับตงเหล็ก พื้นระเบียงภายนอกที่ใช้ไม้ขนาดใหญ่ (Wood plank) มีความหนาการใช้สลักเกลียวที่ใช้กับงานไม้ (Agricultural bolts) ยึดติดกับตงเหล็ก ตงเหล็กที่นำมาใช้กับอาคารพักอาศัยได้ดี คือ ตงเหล็กไลท์เกจ และนิยมใช้ตงถัก (Open web joist) ในกรณีที่ต้องการพาดช่วงกว้างขึ้น ตงเหล็กอาจวางบนคานเหล็ก หรือยึดติดกับด้านข้างของคานเหล็ก ขึ้นอยู่กับระดับพื้น (Finish floor level) และระดับคาน

3.2 พื้นไม้บนตงไม้

เมื่อตั้งเสาไม้กับคานไม้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการวางตงก่อนการปูพื้นไม้ สำหรับตงไม้ขนาดที่นิยมจะใช้ไม้หนา $1\frac{1}{2}$ " ไม้กว้าง 6 นิ้ว ใช้ไม้เนื้อแข็ง เช่น เต็ง รัง มะค่า แดง วางพาดระหว่างช่วงคาน ในการวางตงไม้ ควรให้มีระยะห่าง 40 - 50 เซนติเมตร

1) การติดตั้งตงไม้

การติดตั้งตงตัวแรกให้วางแนบข้างเสาต้นในบนหลังคาน ให้ความโค้งของตงขึ้นด้านบนเสมอ ตอกตะปู $2\frac{1}{2}$ " นิ้ว ตอกทแยงทำมุม 60 องศา ยึดตงส่วนที่อยู่หลังคานให้ติดกับคาน แล้วติดตั้งตงตัวท้าย เมื่อตงตัวแรก และตัวสุดท้ายวางยึดแน่นให้ตอกตะปู 1 ตัว ที่หลังตงให้อยู่ในบริเวณใกล้กับเสาห่างจากแนวคานไม่เกิน 30 เซนติเมตร ตอกตะปูที่หัวตงตัวท้าย ใช้เชือกเอ็นซึ่งจากตะปูที่ตอกตงตัวแรกมาทางตัวท้ายให้ขนานกับแนวคาน เชือกสูงกว่าหลังตง 1 นิ้ว ทำการวางตงตัวอื่นๆ ให้ระดับหลังตงอยู่ในแนว เมื่อติดตั้งตงอยู่ในตำแหน่งแล้วควรใช้ไม้คร่าว $1\frac{1}{2}$ " x 3" นิ้ว วางพาดบนหลังตงให้ห่างกันประมาณ 1.00 เมตร ตอกตะปู 3 นิ้ว ยึดตงให้ตั้งฉากตลอดแนว ทำการปรับหลังตงทุกตัวให้ได้ระดับ หากตงแอ่นตัวควรหนุนให้ได้ระดับก่อนปูพื้น

2) การประกอบ และติดตั้งไม้พื้นรางลิ้น

ไม้พื้นรางลิ้น คือ ไม้ปูพื้นที่มีความกว้างตั้งแต่ 4 นิ้ว ขึ้นไป และความยาวเกินกว่า 1.00 เมตร ขึ้นไป ชนิดของไม้พื้นที่นิยมใช้ได้แก่ ไม้สัก ไม้มะค่า ไม้ประดู่ ส่วนไม้แดงไม่นิยมใช้เนื่องจากมีอัตราการยืดหดตัวสูงการใช้ไม้พื้นต้องมีการเตรียมพื้นก่อนปูเสมอ โดยมี 2 วิธีดังนี้

(1.1) การวางตงไม้ จะใช้ไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง ไม้เบญจพรรณ เป็นต้น ใสเรียบ ให้มีขนาด 3 x 3 เซนติเมตร ขึ้นไป วางเป็นโครงโดยยึดไว้กับพื้นปูนด้วยตะปูคอนกรีต แล้วอาจจะเทพูนขึ้นมาเพื่อให้เสมอกับไม้ตงเพื่อกันเสียงดังเวลาเดิน จากนั้นปูไม้พื้นลงบนตงไม้โดยใช้กาวลาเท็กซ์ และใช้ตะปู หรือลูกแม็กยิงตรึงลิ้นของไม้ให้ยึดติดลงไปกับตงไม้ เว้นช่องว่างระหว่างไม้พื้น และผนังห้องไว้ประมาณ 5 - 10 มิลลิเมตร และปิดช่องว่างด้วยไม้บัวพื้น

(1.2) รองพื้นด้วยไม้อัด หนา 10 มิลลิเมตร ปูไม้อัดหนา 10 มิลลิเมตร ด้วยตะปูคอนกรีต แล้วจึงปูไม้พื้น ลงบนไม้อัดโดยใช้กาวลาเท็กซ์ และใช้ตะปู หรือลูกแม็กยิงตรึงลิ้นของไม้ ให้ยึดติดลงไปกับแผ่นไม้อัดด้านล่าง เว้นช่องว่างระหว่างไม้พื้น และผนังห้องไว้ ประมาณ 5 - 10 มิลลิเมตร และปิดช่องว่างด้วยไม้บัวพื้น หากพื้นมีความชื้นมากสามารถทำได้โดยการปูพลาสติกกันความชื้นหนา 0.5 มิลลิเมตร ลงบนพื้นปูนเดิมแล้วปูไม้อัดหนา 10 มิลลิเมตร

4. การประกอบ และติดตั้งพื้นเหล็ก

พื้นเหล็ก (Steel deck) จะประกอบด้วยตงเหล็ก วางบนคานเหล็ก หรือคานคอนกรีต แล้วปูปิดทับด้วยแผ่นเหล็กผิวเรียบ หรือผิวมีลวดลายผลิตจากโรงงาน การประกอบ และติดตั้งทำได้ดังนี้

4.1 พื้นเหล็กบนตงเหล็ก

พื้นเหล็กส่วนมากจะใช้กับโครงสร้างเหล็ก การประกอบติดตั้งพื้นเหล็กกับตงเหล็ก โดยใช้แผ่นเหล็กพื้นวางพาดบนตงเหล็กทำการเชื่อมด้วยวิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric – Arc Welding) กระแสไฟฟ้าผ่านชิ้นงาน และรูปเชื่อม ทำให้เกิดการอาร์ค (Arc) ขึ้นเกิดความร้อนหลอมละลายรูปเชื่อมติดกัน รอยต่อระหว่างพื้นกับตงเหล็กจะถาวร ไม่สามารถถอดออกหรือนำไปประกอบใหม่ได้ รูปเชื่อมมีหลายขนาดตามสภาพความหนาของชิ้นงาน ปกติจะมีขนาด 1/16 นิ้ว ถึง 3/8 นิ้ว ความยาวของรูปเชื่อมประมาณ 14 ถึง 18 นิ้ว

4.2 พื้นคอนกรีตรองรับด้วยคานเหล็ก หรือตงเหล็ก

การประกอบติดตั้ง ทำโดยใช้แผ่นเหล็กปูขึ้นรูปเป็นลอนลักษณะต่าง ๆ แผ่นเหล็กจะวางพาดบนคาน หรือตงเหล็ก มีหัวหมุดเหล็ก (Shear stud) ยึดรับแรงเฉือนตรงแนวคานเหล็ก หรือตงเหล็กเป็นระยะ ๆ มันคงแข็งแรงดีกว่าการใช้สลักเกลียวปกติ แผ่นเหล็กจะเป็นทั้งแบบ และเหล็กเสริมไปในตัว เมื่อประกอบเสร็จเรียบร้อย ผสมคอนกรีตเททับหน้าแผ่นเหล็ก พื้นชนิดนี้เหมาะกับโครงสร้างขนาดใหญ่

5. การประกอบ และติดตั้งพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก

5.1 พื้นวางบนดิน

พื้นประเภทนี้นิยมใช้กับงานที่อยู่ในระดับพื้นดิน เช่น ทางเดินเท้า พื้นอาคาร บ้านพักอาศัย และโครงสร้างรับน้ำหนักมาก เช่น พื้นคลังสินค้า โรงงาน ถนน เป็นต้น

ขั้นตอนการก่อสร้างพื้นวางบนดิน

- 1) การเตรียมพื้นที่สำหรับวางเหล็กเสริม ส่วนที่เป็นที่ต่ำ เช่น แอ่ง ท้องร่อง บริเวณที่เป็นหลุมเป็นบ่อ ต้องถม และทำการบดอัดให้แน่น หากพื้นคอนกรีตขวางทางน้ำไหลต้องทำทางระบายน้ำออกก่อนบดอัดดิน โดยการบดอัดดินต้องอัดแน่นตามแบบก่อสร้างระบุ
- 2) สำหรับพื้นอาคารที่มีเสาอาคาร ควรทำแบบหล่อกันแยกรอยต่อระหว่างเสากับพื้น เพื่อป้องกันการแตกร้าวของพื้น จากการหดตัว พร้อมทั้งทำระดับให้ได้ตามแบบก่อสร้าง
- 3) คั่นแผ่นพื้นด้วยวัสดุประเภทโฟมให้แยกออกจากผนัง หรือคานประมาณ 1.5 - 2.5 เซนติเมตร และปรับระดับให้ลาดเอียงลงไปบริเวณประตูทางเข้า เพื่อระบายน้ำฝนหรือน้ำจากการทำความสะอาด
- 4) การวางเหล็กไม่ควรวางบนดิน ควรใช้แผ่นพลาสติกปูรองพื้นก่อนเพื่อป้องกันดินด้านล่างดูดน้ำปูน และป้องกันความชื้นจากพื้นดินซึมผ่านแผ่นพื้นคอนกรีตขึ้นมา
- 5) จัดวางเหล็กเสริมให้ได้ขนาด ตำแหน่ง และระยะถูกต้องตามแบบก่อสร้าง วางเหล็กเสริมด้านบน
- 6) ติดตั้งแบบหล่อด้านข้างพื้น ควรเคลือบผิวแบบหล่อด้วยน้ำมัน หรือน้ำยาเคลือบแบบหล่อ เพื่อให้สามารถถอดแบบได้ง่าย รวมทั้งการทำความสะอาดแบบหล่อนก่อนการเทคอนกรีต

5.2 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่

พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ที่สามารถก่อสร้างได้ 2 ลักษณะ คือ การก่อสร้างพื้นร่วมกับคาน หรือการก่อสร้างพื้นหลังการเทคานเสร็จ การก่อสร้างพื้นพร้อมคานจะช่วยเพิ่มความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของคานได้ เพราะพฤติกรรมของคานจะเปลี่ยนจากรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าไปเป็นรูปตัวที หรือตัวไอ

การก่อสร้างพื้นหล่อในที่ มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ตรวจสอบระดับหลังคาน ระดับท้องพื้นให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง
- 2) การติดตั้งนั่งร้านเพื่อก่อสร้างพื้นโดยติดตั้งร้านยึดวางตงรับพื้นระหว่าง 0.40 – 0.50 เมตร วางแผ่นพื้นไม้อัดที่ตะปูที่ตงจะรับน้ำหนักของคานคอนกรีตได้ดีไม้แบบต้องดีด้วยไม้ขนาด 1" x 6" โดยรอบ หรืออาจก่อสร้างคานให้เสร็จก่อนแล้วค่อยติดตั้งท้องพื้น โดยมีค้ำยันที่เพียงพอ แข็งแรงสามารถรับน้ำหนักของคอนกรีต ไม้แบบ และน้ำหนักจรของคานงานขณะปฏิบัติงานได้
- 3) จัดวางเหล็กเสริมคาน พื้น ให้ได้ขนาด ตำแหน่ง และระยะถูกต้องตามแบบก่อสร้าง ทำการเข้าแบบคาน และพื้น พร้อมทั้งค้ำยันแบบหล่อให้แข็งแรงสามารถรับแรงดันคอนกรีตได้ และหาระดับการเทคอนกรีต
- 4) ตรวจสอบแบบหล่อว่ามีรอยรั่ว หรือเข้าแบบสนิท ถ้าติดตั้งแบบหล่อสนิทแล้ว ทำความสะอาดแบบหล่อ และฉีดน้ำ หรือราดน้ำปูนก่อนเทคอนกรีต เพื่อป้องกันไม่ให้ไม้แบบดูดน้ำจากคอนกรีต

5.3 การก่อสร้างพื้นสำเร็จรูป

การก่อสร้างพื้นสำเร็จรูป มีขั้นตอนดังนี้

- 1) คานจะต้องมีการวางแผน (Alignment) ที่ถูกต้อง ค่าความคลาดเคลื่อนไม่น้อยกว่า ± 2 เซนติเมตร และคานจะต้องมีระดับ (Level) หลังคานที่ถูกต้อง และราบเรียบ
- 2) ในกรณีที่แผ่นพื้นมีความยาว และน้ำหนักมาก ต้องมีค้ำยันแผ่นพื้นเพื่อไม่ให้เกิดการโก่งตัวขณะติดตั้ง และเทคอนกรีต การวางแผนพื้นสำเร็จที่มีความยาวเกินกว่า 2.00 เมตร ใช้ไม้ค้ำยันขนาด $1\frac{1}{2}" \times 3"$ ค้ำยันอย่างน้อย 2 จุด ระยะ 1 ส่วน 3 ของความยาวคานถ้าคานช่องไม่ยาวมาก เพื่อความประหยัดให้จุดเดียวระยะ 1 ส่วน 2 ของความยาวคาน และใช้ไม้ขนาด ทำแผ่นคานรับท้องคาน หรือใช้เหล็กค้ำยัน (Tosts หรือ Pop) เมื่อค้ำยันเรียบร้อยแล้วเรียงพื้นสำเร็จรูประบบคานที่ ระหว่างคานที่คว่ำ วางตะแกรงเหล็ก และเข้าแบบด้านข้าง เพื่อเตรียมเทคอนกรีต
- 3) ก่อนทำการวางแผนพื้นสำเร็จรูป ผู้ก่อสร้างควรที่จะเช็ค และตรวจสอบปรับระดับหลังคานที่จะวางแผนพื้นให้ได้ระดับ และสะอาดเรียบร้อยเสียก่อน เพื่อจะวางแผนพื้นได้สะดวกรวดเร็ว และเพื่อป้องกันการแตกร้าวของแผ่นพื้นด้วย ในการก่อสร้างที่ใช้ระบบพื้นสำเร็จในการก่อสร้างคานที่รองรับแผ่นพื้นจะต้องเสียบเหล็กหนวดกุ้งไว้ เพื่อเป็นเหล็กป้องกันการร้าวเนื่องจากโมเมนต์ลบ และเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวตาม
- 4) ในการยกต้องระวังเพราะแผ่นพื้นอาจเสียหายได้ นำแผ่นพื้นสำเร็จรูปมาจัดวางพาดในช่วงสั้นของคานเรียงชิดกัน โดยตลอดตามแบบที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ให้กำหนดการถ่ายระดับที่จะต้องเทคอนกรีตผิวพื้น ไว้ที่เสาทุกต้น ความหนาให้ดูที่แบบขยายความหนาของคอนกรีตผิวพื้น ประมาณ 3 - 5 เซนติเมตร กับแบบไม้ 1" x 6" ตีรัดเสาโดยรอบ และใช้ไม้ค้ำยันตีห่างกันประมาณ 0.40 – 0.50 เซนติเมตร

กับแบบไม้ 1" x 6" ในกรณีเป็นแผ่นพื้นสำเร็จรูปแบบมีรูกลวง ให้วางเหมือนกับการวางแผ่นพื้นธรรมดา ในการวางแผ่นพื้นสำเร็จรูปแบบมีรูกลวง หากไม่ได้ทำรอยบากรองรับแผ่นพื้น ควรวางโฟมรองที่รองรับแผ่นพื้นก่อน และทำการยาร่องด้วยมอร์ต้า

5) ผูกเหล็กตะแกรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร วางเป็นตะแกรงบนพื้นสำเร็จรูป ระยะห่าง ให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง

6) เมื่อทำการจัดวางแผ่นพื้นสำเร็จรูป วางเหล็กตะแกรง และเหล็กเสริมพิเศษอื่นเรียบร้อยแล้ว ควรปิดกวดเศษวัสดุที่อยู่บนพื้นออกให้หมด แล้วฉีดน้ำแบบหล่อ ก่อนทำการเทคอนกรีตทับหน้า

6. วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานพื้น

6.1 วัสดุงานคอนกรีต

- 1) ปูนซีเมนต์ (Cement)
- 2) หิน (Rock)
- 3) ทราย (Sand)
- 4) น้ำ (Water)
- 5) สารเคมีผสมเพิ่ม

6.2 วัสดุงานไม้

- 1) งานไม้แบบหล่อคอนกรีต จะใช้ไม้กะบากในการทำแบบหล่อไม้ มีความหนาที่ 1- 1 ½ นิ้ว มีหน้ากว้างตั้งแต่ 6, 8 หรือ 10 นิ้ว
- 2) ไม้เคร้ายัดไม้แบบ ไม้ที่ใช้ส่วนมากนิยมใช้ ไม้ยาง จะใช้ไม้มีความหนาที่ 1 ½ นิ้ว มีหน้ากว้าง 3 นิ้ว
- 3) ไม้กระดาน (planks) เป็นลักษณะของแผ่นไม้แบนๆ ใช้สำหรับทำเป็นพื้นบ้าน ซึ่งมีขนาด 1" x 4", 1" x 6", 1" x 8" ไม้ที่นิยมนำมาใช้ เช่น ไม้แดง, ไม้เต็ง, ไม้ตะเคียนทอง, ไม้ยางขาว เป็นต้น

6.3 วัสดุงานโลหะ

- 1) เหล็กเส้นกลม (Round Bars ; RB) ตามมาตรฐาน มอก. 20 – 2543 ได้กำหนดให้เหล็กเส้นกลมมีชั้นคุณภาพเดียว ใช้สัญลักษณ์ SR24
- 2) เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bars ; DB) โดยผิวของเหล็กมีลักษณะเป็นปล้องๆ คล้ายอ้อย จึงเรียกว่าเหล็กข้ออ้อย ตามมาตรฐาน มอก. 24 – 2548
- 3) ลวดผูกเหล็ก (Binding Wire) เป็นลวดที่ใช้ในการผูกเหล็กเส้นในงานคอนกรีตเหล็ก เพื่อให้อยู่ในรูปของเสาหรือคาน หรืออยู่ในรูปของตะแกรงพื้นอยู่ได้ โดยตามมาตรฐาน มอก. 138 - 2518 ได้กำหนดให้เป็นลวดเบอร์ 18

6.4 เครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานบันได

- 1) ถังเปลมผสมปูน
- 2) จอบและพลั่ว
- 3) ถังน้ำหรือถังใส่ปูน

- 4) ค้อนหงอน
- 5) คีมผูกเหล็ก
- 6) ฉากเหล็ก
- 7) ระดับน้ำ
- 8) ตลับเมตร
- 9) เกรียงใบโพธิ์
- 10) เกรียงหวี
- 11) ค้อนยาง
- 12) ระดับน้ำ
- 13) สว่านไฟฟ้า
- 14) ตู้เชื่อม
- 15) ตะปู
- 16) ตะปูเกลียวปลายสว่าน
- 17) กาวซีเมนต์
- 18) ฐูปเชื่อม

6.5 สีตกแต่งพื้น (Floor Plank Paint)

1) สีรองพื้นไม้บันได ช่วยเพิ่มลวดลายให้กับไม้พื้นให้โดดเด่นขึ้น เป็นสีน้ำอะคริลิก สูตรกันการไหล เนื่องจากง่ายต่อการทาสีแนวตั้ง

2) สีย้อมไม้พื้น ให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติ ฟิล์มสีมีความเงางาม ทนต่อทุกสภาวะอากาศ ทนรังสี UV ให้การยึดเกาะดีเยี่ยม กว่าสูตรทั่วไป แข็งแรง ไม่ลอก่อน ช่วยปกป้องผิวจากการใช้งานได้เป็นอย่างดี มีสารป้องกันเชื้อราและตะไคร่น้ำ ทำได้ทันทีไม่ต้องผสมน้ำ แห้งไว ไม่มีส่วนผสมของสารปรอทและสารตะกั่วและไม่มีการปนเปื้อน

3) สีเคลือบสีไม้พื้น มีส่วนผสมของสารเพิ่มความเสียดทาน ช่วยกันลื่น เพิ่มความปลอดภัยในการขึ้นลงบันได เพิ่มความทนทาน กันรอยขีดข่วนได้มากขึ้น

7. การผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตพื้น

7.1 การเตรียมวัสดุผสมคอนกรีต

คอนกรีตที่ใช้ในงานโครงสร้างพื้น จะกำหนดส่วนผสมของคอนกรีตโดยปริมาตร เช่น 1: 2 : 4 อัตราส่วนที่กล่าวถึงนี้ คือ ใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน หิน 2 ส่วน หิน 4 ส่วน โดยปริมาตร ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสม ดังนี้

1) ปูนซีเมนต์ ปูนซีเมนต์เป็นส่วนผสมสำคัญในการผลิตคอนกรีต เป็นวัสดุที่ใช้ในการเคลือบวัสดุละเอียด และวัสดุหยาบ ให้เป็นเนื้อเดียวกัน

2) วัสดุผสมหยาบ วัสดุหยาบโดยมากเป็นหินย่อย กรวด

3) วัสดุผสมละเอียด วัสดุละเอียดจะใช้ทราย ทรายจะต้องเป็นทรายน้ำจืด เม็ดคมและสะอาด ปราศจากสารอินทรีย์

4) น้ำ น้ำเป็นสารที่ทำปฏิกิริยาเคมีกับปูนซีเมนต์ทำให้เกิดความร้อน น้ำที่ใช้ควรเป็นน้ำสะอาด หรืออาจถึงสามารถดื่มได้

5) สารตัวเติมคอนกรีต เป็นสารที่ใช้ผสมลงไปคอนกรีต เพื่อให้คอนกรีตใช้งานได้ดีขึ้น (workability)

7.2 การผสมคอนกรีต

ส่วนผสมคอนกรีตกำหนดเป็นอัตราส่วนที่ใช้ 1 : 2 : 4 หมายถึง การใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน หยาบ 2 ส่วน และหิน 4 ส่วน คนงานที่ร่วมกันผสมคอนกรีต มีหน้าที่ต่างกันไป ล้างหิน ขนหิน หยาบและปูนซีเมนต์ ขึ้นไปวางเตรียมบนโต๊ะ คนผสมคอนกรีตนำวัสดุใส่ในโม่ผสมคอนกรีต การผสมคอนกรีตทยอยวัสดุผสมลงในโม่ผสมตามขั้นตอน ใส่หิน และตามด้วยหยาบ เมื่อใส่หิน และหยาบแล้ว สามารถใส่น้ำก่อนหรือปูนก่อน ควรพิจารณาความเหลวของคอนกรีต ถ้าเทพื้นที่วางบนดิน โดยให้ดินรับน้ำหนักควรใส่น้ำให้มีความเหลวแต่อย่าให้เหลวมาก เพราะจะทำให้คอนกรีตขาดความแข็งแรง

การผสมคอนกรีตควรใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที นับตั้งแต่ภายหลังเทวัสดุทุกชนิดลงครบตามอัตราส่วน ถ้าใช้เวลามากคอนกรีตจะสูญเสียกำลังอัด และทำให้เสียเวลาในการทำงาน

7.3 การเทคอนกรีต

การเทคอนกรีตพื้น มีวิธีการเทพื้นแต่ละประเภทดังนี้

1) พื้นวางบนดิน

การเทคอนกรีตเริ่มต้นจากมุมด้านในออกมาสู่ด้านนอกแบ่งการเทคอนกรีตที่ละส่วนสลับกับการปาดแต่งเนื้อคอนกรีตให้เสมอกัน และได้ระดับที่ต้องการ ใช้เครื่องสั่นคอนกรีตช่วยให้เนื้อคอนกรีตแน่น พร้อมทั้งปาดแต่งผิวหน้าให้เรียบสวยงาม ทำการบ่มคอนกรีตต่อเนื่องอย่างน้อย 7 วัน เพื่อให้คอนกรีตสามารถพัฒนากำลังได้เต็มที่

2) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่

เทคอนกรีต และใช้เครื่องสั่นคอนกรีตทำให้คอนกรีตแน่นตัว พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อนำไปทดสอบหาค่ากำลังอัด เมื่อคอนกรีตแข็งตัวประมาณ 1-2 วัน ถอดแบบด้านข้าง และทำการบ่มคอนกรีตส่วนค้ำยันทิ้งไว้อีก 14 วันแล้วจึงถอดออก

3) พื้นสำเร็จรูป

หาระดับเทคอนกรีต และทำการเทคอนกรีต พร้อมกับใช้เครื่องสั่นคอนกรีตทำให้คอนกรีตแน่นตัว ในกรณีที่ตมหยุดเทคอนกรีตพื้นให้หยุดเทที่กลางพื้น และเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อนำไปทดสอบหาค่ากำลังอัด แต่งผิวหน้าคอนกรีตให้เรียบ และสวยงาม เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วทำการบ่มคอนกรีตทันทีอย่างน้อย 7 วัน ส่วนค้ำยันทิ้งไว้ 14 วัน จึงค่อยถอดออก

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่องาน พื้น	เวลา 4 ชั่วโมง

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. พื้นแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. พื้นวางบนดินมีหน้าที่อะไร

.....

.....

.....

3. การเสริมเหล็กสองชั้นจะอยู่บริเวณส่วนใดของตัวอาคาร

.....

.....

.....

4. การหล่อพื้นควรให้เหล็กเสียบไว้ในคานเพราะอะไร

.....

.....

.....

5. เครื่องมือตรวจสอบระดับ มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

6. ไม้ค้ำยันที่ใช้ยันคานที่ความีขนาดเท่าใด

.....

.....

.....

7. รอยต่อเพื่อการเคลื่อนตัวอย่างอิสระ เป็นรอยต่อที่ทำขึ้น เพื่ออะไร

.....

.....

.....

8. การก่อสร้างคานที่รองรับแผ่นพื้นจะต้องเสียบเหล็กหนวดกุ้งไว้เพื่ออะไร

.....

.....

.....

9. ลวดที่ใช้ผูกเหล็กตะแกรงใช้ลวดผูกเหล็กเบอร์อะไร

.....

.....

.....

10. โม่ผสมคอนกรีตจะบรรจุวัสดุได้ที่ลูกบาศก์เมตร

.....

.....

.....

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 7	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่องาน พื้น	เวลา 4 ชั่วโมง
จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวจากคำถามต่อไปนี้ - ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับความสำคัญของพื้น - โครงสร้างที่วางในแนวราบสำหรับน้ำหนักบรรทุกทุกโดยตรง - โครงสร้างที่ช่วยยึดระบบโครงสร้างให้มีความมั่นคงแข็งแรง - โครงสร้างที่ถ่ายน้ำหนักที่ได้ลงสู่คานหรือเสา - ถูกทุกข้อ - ข้อใดคือ ไม้ที่นิยมนำมาทำพื้นไม้ - ไม้กระดาน - ไม้แดง - ไม้สะยาขาว - ไม้ตะกู - แผ่นพื้นชนิดใด สามารถใช้ก่อสร้างพื้นที่ที่กว้างมาก - พื้นทางเดียว - พื้นสองทาง - พื้นระบบตง - พื้นกระทุง - แผ่นพื้นชนิดใดที่สามารถลดความสูงอาคารลงได้มากที่สุด - พื้นทางเดียว - พื้นสองทาง - พื้นไร้คาน - พื้นระบบตง - ระยะห่างการวางตงไม้ที่วางพาดคาน ควรมีระยะห่างเท่าใด - ระยะห่างไม่เกิน 50 เซนติเมตร - ระยะห่างไม่เกิน 60 เซนติเมตร - ระยะห่างไม่เกิน 70 เซนติเมตร - ระยะห่างไม่เกิน 80 เซนติเมตร		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 7	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่องาน พื้น	เวลา 4 ชั่วโมง
6. การเว้นช่องว่างระหว่างไม้พื้น และผนังห้อง ควรมีระยะเท่าใด ก. 10 มิลลิเมตร ข. 20 มิลลิเมตร ค. 30 มิลลิเมตร ง. 40 มิลลิเมตร 7. ข้อใดคือ วิธีการประกอบติดตั้งพื้นหลักกับตงหลัก ก. วิธีการยึดด้วยสกรูเกลียว ข. วิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า ค. วิธีการยึดด้วยตะปูเกลียว ง. วิธีการยึดด้วยลูกแม่กึง 8. ก่อนทำการวางแผ่นพื้นสำเร็จรูป ควรทำอะไร ก. วางหลักตะแกรงบนพื้นสำเร็จรูป ข. นำแผ่นพื้นสำเร็จรูปมาจัดวางพาดบนคาน ค. ตรวจสอบปรับระดับหลังคาน ง. ทำความสะอาดแผ่นพื้นสำเร็จรูป 9. อุปกรณ์ที่ใช้ในการยึดพื้นไม้เข้าเส้นติดกับตงหลัก คือข้อใด ก. ตะปู $2\frac{1}{2}$ นิ้ว ข. ตะปูคอนกรีต ค. หมุดเกลียว ง. สกรูเกลียวปลายสว่าน 10. การหยุดเทคอนกรีตพื้นให้หยุดเทตรงบริเวณใด ก. บริเวณด้านล่างของพื้น ข. บริเวณด้านบนของพื้น ค. บริเวณขอบพื้น ง. บริเวณกึ่งกลางพื้น		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	กิจกรรมท้ายหน่วยเรียนที่ 7	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่องาน พื้น	เวลา 4 ชั่วโมง
1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการประกอบแบบ และการติดตั้งพื้นแต่ละประเภท แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอ พร้อมการแสดงรูปภาพประกอบ ตามกลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 พื้นไม้ กลุ่มที่ 2 พื้นเหล็ก กลุ่มที่ 3 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก 2. ให้นักเรียนนำประสบการณ์เกี่ยวกับการดำเนินงานก่อสร้างการประกอบแบบ และการติดตั้งพื้นแต่ละประเภท ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันมาเล่าให้เพื่อนฟังหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนการเรียนรู้กัน พร้อมช่วยระดมความคิดเพื่อนำเทคโนโลยีใหม่มาพัฒนาให้งานก่อสร้างอาคารมีความก้าวหน้าทันสมัย		

	แผนการสอน		หน่วยที่ 7
	แบบประเมินผลกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคลและรายกลุ่ม		
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง		สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่องาน พื้น		เวลา 4 ชั่วโมง

ชื่อเรื่อง

หัวข้ออภิปราย

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกกลุ่ม 1. 2.

3. 4.

5. 6.

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ผลคะแนน	หมายเหตุ
1. การเตรียมความพร้อมในการนำเสนอ	10		ผล/คะแนน ดีมาก = 80 – 100 ดี = 70 – 79 ปานกลาง = 60 – 69 พอใช้ = 50 – 59 ปรับปรุง = 0 – 49 คะแนนเต็ม รวม 100 คะแนน
2. การมอบหมายหน้าที่กลุ่ม	10	.....	
3. ความรับผิดชอบ	10	.....	
4. การทำงานเป็นทีม	10	.....	
5. การแต่งกาย/บุคลิกภาพ	10	.....	
6. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	
7. การอภิปรายกลุ่ม	10	.....	
8. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	
9. การตอบข้อซักถาม	10	.....	
10. การจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	10	.....	
รวมคะแนนที่ได้			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

	แผนการสอน		หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง		สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วย พื้น		จำนวน 4 ชั่วโมง

1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู <u>ขั้นเตรียม (20 นาที)</u> 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่าง งานโครงสร้างพื้น การมอบหมายงาน และวิธีวัดผลประเมินผล 2. ทดสอบก่อนเรียนเรื่อง พื้น แล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบ และให้คะแนน 3. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 7 และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม <u>ขั้นการเรียนการสอน (200 นาที)</u> 1. ครูอธิบาย และยกตัวอย่างถึง ความหมาย และความสำคัญของพื้น ประเภทของพื้น หลักการประกอบและติดตั้งพื้นไม้ หลักการประกอบและติดตั้งพื้นเหล็ก หลักการประกอบแบบ และติดตั้งพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานพื้น หลักการวิธีการผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตพื้น พร้อมกับแจกใบความรู้ประกอบการเรียนการสอน โดยใช้ใบความรู้ที่ 7 เรื่อง พื้น 2. ครูให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มนักศึกษา กลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม แล้วมอบหมายให้นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 7 เรื่อง พื้น โดยให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปราย แนวคิดเกี่ยวกับการประกอบแบบ และการติดตั้งพื้นแต่ละประเภท โดยดูตัวอย่างจาก ใบความรู้ที่ 7 เรื่อง พื้น	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน <u>ขั้นเตรียม (20 นาที)</u> 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่ครูผู้สอนและบทเรียนกำหนด เตรียมตัวทดสอบก่อนเรียนเรื่อง พื้น 2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง พื้น แล้วสลับกันตรวจคำตอบ 3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 7 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม <u>ขั้นการเรียนการสอน (200 นาที)</u> 1. นักศึกษาฟัง และคิดตามพร้อมทั้งจดบันทึกเกี่ยวกับความหมาย และความสำคัญของพื้น ประเภทของพื้น หลักการประกอบและติดตั้งพื้นไม้ หลักการประกอบและติดตั้งพื้นเหล็ก หลักการประกอบแบบ และติดตั้งพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก การเลือกใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานพื้น หลักการวิธีการผสมคอนกรีต และเทคอนกรีตพื้น พร้อมกับศึกษาใบความรู้ประกอบการเรียนการสอน โดยใช้ใบความรู้ที่ 7 เรื่อง พื้น 2. นักศึกษาเข้ากลุ่มตามที่ครูจัดแบ่ง แล้วปฏิบัติกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 7 เรื่อง พื้น โดยนักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายแนวคิดเกี่ยวกับการประกอบแบบ และการติดตั้งพื้นแต่ละประเภท โดยดูตัวอย่างจากใบความรู้ที่ 7 เรื่อง พื้น

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วย บันได	จำนวน 4 ชั่วโมง

1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ต่อ)

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสรุป “การประกอบแบบ และการติดตั้งพื้นแต่ละประเภท” ให้บันทึกผลและ รายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ โดยจัดทำสื่อบรรยายประกอบภาพด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียนแล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อเสนอเกี่ยวกับ “การประกอบแบบ และการติดตั้งพื้นแต่ละประเภท” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียน ได้อย่างอิสระ (Democracy ด้านประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. ครูสรุปจากที่นักศึกษานำเสนอข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม และสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหัวข้อสาระสำคัญพร้อมทั้งปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่สม่ำเสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)	จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสรุป “การประกอบแบบ และการติดตั้งพื้นแต่ละประเภท” ให้บันทึกผลและ รายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ ให้จัดทำสื่อบรรยายประกอบภาพด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียนแล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อเสนอเกี่ยวกับ “การประกอบแบบ และการติดตั้งพื้นแต่ละประเภท” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียน ได้อย่างอิสระ (Democracy ด้านประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. นักศึกษารับฟังคำสรุปและข้อเสนอแนะจากครู พร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูล และซักถามหรือตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อที่ยังไม่เข้าใจพร้อมทั้งรับฟังการปลูกฝังจากครูผู้สอนเรื่องการเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่สม่ำเสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)

	แผนการสอน		หน่วยที่ 7
	ชื่อวัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง		สอนครั้งที่ 14 - 15
	ชื่อหน่วย พื้น		จำนวน 4 ชั่วโมง
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ต่อ)			
<u>ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ)</u> 2. แจกแบบทดสอบหลังเรียน 3. ครูตรวจแบบทดสอบพร้อมกับบันทึกคะแนน 4. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)		<u>ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ)</u> 2. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 3. นักศึกษานำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง 4. นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)	

2. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

• ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง บันได แล้วสลับกันตรวจคำตอบ
3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 7 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในหน่วยที่ 7

• ขณะเรียน

1. ปฏิบัติตามกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 7 เรื่อง พื้น
2. ดูตัวอย่างใบความรู้ที่ 7 เรื่อง พื้น
3. ร่วมกันสรุป “การประกอบแบบ และการติดตั้งพื้นแต่ละประเภท ” เป็นแผนภาพแสดง โครงสร้างบันได
4. จัดทำสื่อประกอบการรายงาน
5. รายงาน หน้าชั้นเรียนเรื่อง “การประกอบแบบ และการติดตั้งพื้นแต่ละประเภท ”

• หลังเรียน

1. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ทำกิจกรรมท้ายหน่วยเรียน

3. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ความสำเร็จจากการปฏิบัติงานกิจกรรมท้ายหน่วยเรียนตามที่ได้มอบหมายในหน่วยที่ 7 เรื่อง พื้น
2. ความสำเร็จจากการปฏิบัติงานจากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนตามที่ได้มอบหมายในหน่วยที่ 7 เรื่อง พื้น

4. สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา วัสดุก่อสร้าง ของ พงศพันธ์ วรสุนทรโรสถและวรพงศ์ วรสุนทรโรสถ
2. หนังสือเรียนวิชา เทคนิคก่อสร้าง ของ พิภพ สุนทรสมัย
3. แบบทดสอบก่อนเรียน
4. ใบความรู้ที่ 7 เรื่อง พื้น
5. กิจกรรมท้ายหน่วยที่ 7 เรื่อง พื้น
6. แบบทดสอบหลังเรียน
7. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

8. แบบเฉลยทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ใช้ประกอบใน
ชั้นเตรียมและชั้นสรุป

9. แบบประเมินผลกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคลและรายกลุ่ม

5. สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

เครื่องฉายภาพ

6. สื่อของจริง

ตัวอย่างของจริง “ โครงสร้างงานพื้น ”

7. แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ศึกษาข้อมูลเรื่อง พื้น จากหนังสือเกี่ยวกับวัสดุ
ก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง เช่น วัสดุก่อสร้าง ผู้แต่ง พงศพันธ์ วรรณทโรสถ และวรรณทโรสถ
โรสถ, เทคนิคก่อสร้าง ผู้แต่ง พิภพ สุนทรสมัย และวัสดุวิศวกรรมก่อสร้าง ผู้แต่ง กวี หวังนิเวศกุล

2. ร้านบริการอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ตในที่พักอาศัย ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เรื่อง
วัสดุก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง จากเว็บไซต์ <http://www.google.co.th> หรือ

<http://elearn.utc.ac.th/moodle/course/view.php?id=26>

นอกสถานศึกษา

ผู้ประกอบการ สถานประกอบการ ในท้องถิ่น จังหวัดอุบลราชธานี

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชาชีวิตและวัฒนธรรมไทย ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และการ
ฝึกปฏิบัติตนทางสังคมด้านการเตรียมความพร้อม ความรับผิดชอบ และความสนใจใฝ่รู้

2. บูรณาการกับวิชาความปลอดภัยในงานอาชีพ ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3. บูรณาการกับวิชากีฬาเพื่อพัฒนาสุขภาพและบุคลิกภาพ ด้านบุคลิกภาพในการ
นำเสนอหน้าชั้นเรียน

4. บูรณาการกับวิชาการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในงานอาชีพ ด้านการเลือกใช้
ทรัพยากรอย่างประหยัด

9. การประเมินผลการเรียนรู้

● หลักการประเมินผลการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ตรวจความพร้อมก่อนเรียน ตามแบบประเมินลักษณะที่พึงประสงค์

ขณะเรียน

1. สังเกตและบันทึกผลตามแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7
3. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ หน่วยที่ 7

หลังเรียน

บันทึกผลคะแนน จากการตรวจงานที่ได้รับมอบหมาย

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7
2. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ หน่วยที่ 7
3. แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 7

บรรณานุกรม

- คำนวน คณาพร. บ้านแสนรัก. กรุงเทพมหานคร: บริษัทวิทยพัฒน์ จำกัด. 2547.
- เจริญ เสาวภาณี. สร้างบ้านด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสกายบุ๊กส์จำกัด. 2550.
- ชมรมวิศวะฯ จุฬาฯ 07. รายละเอียดเหล็กเสริมงานคอนกรีต. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : 2533.
- ชัย มุกตพันธ์. ปฐพีกลศาสตร์ และวิศวกรรมฐานราก. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์การพิมพ์ดวงกมล. 2540.
- พิภพ สุนทรสมัย. เทคนิคการสร้างอาคารเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : โปรเฟสชั่นแนลพับลิชชิง. 2524.
- มนัส กล่องเพชร. เทคนิคก่อสร้าง 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัทสำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด. 2543
- วิทวัส สิทธิกุล. เทคนิคก่อสร้าง. กรุงเทพฯ: คณะวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตอุเทนถวาย. 2544.
- วีระเดช พะเยาศิริพงศ์ .รวมกฎหมายก่อสร้าง . กรุงเทพมหานคร: เทพนิมิตการพิมพ์. ม.ป.ป.
- อวยชัย สุภาพจน์ . การควบคุมงานก่อสร้าง . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ. ม.ป.ป.
- เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ. แบบหล่อคอนกรีต . พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอเชียเพรส. 2539.
- อรุณ ชัยเสรี. เกร็ดความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก . กรุงเทพมหานคร : วงศ์สว่างการพิมพ์. 2528.

บันทึกหลังการสอน/การเรียนรู้

ผลการใช้แผนการสอน/การเรียนรู้

1. คาบสอนเหมาะสม
2. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสม
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีสอนในขั้นตอนการสอน กิจกรรมของผู้เรียนเหมาะสม

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจเรียน เมื่อจัดการเรียนการสอนโดยมีการแข่งขัน และกล่าวชมเชยเมื่อสามารถทำงานด้วยตนเองอย่างซื่อสัตย์ ตั้งใจเรียนมากขึ้น ดูได้จากการตอบคำถามได้ถูกต้องชัดเจน กล้าแสดงออกมากขึ้น
2. ผลคะแนนเฉลี่ยการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนทำแบบฝึกหัด กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ และใบงาน ด้วยตนเองได้ถูกต้อง
3. นักเรียนมีกิจนิสัยที่ดี มีความสามัคคี ยอมรับเหตุผลผู้อื่น

ผลการสอนของครู

1. สอนเนื้อหาได้รวดเร็ว โดยใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์ และเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 7
2. สอนได้ ตามเวลาที่กำหนด จากผลของการคละกลุ่มผู้เรียน ลดการใช้เวลาสอนเสริมโดยครูผู้สอน ด้วยการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ

()

	แผนการสอน	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วย โครงหลังคา และวัสดุมุง	เวลา 4 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง 1. ด้านความรู้ 1. ความหมายของหลังคา 2. รูปแบบของหลังคา 3. ส่วนประกอบของโครงหลังคา 4. หลักการติดตั้งโครงหลังคา 5. ประเภทของวัสดุมุงหลังคา 6. หลักการติดตั้งวัสดุมุงหลังคา 2. ด้านทักษะ 1. การใช้วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานโครงหลังคา และวัสดุมุง 3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D 1. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่าประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน) 2. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D สาระสำคัญ/แนวคิดสำคัญ หลังคาเป็นส่วนประกอบที่คลุมอาคารเพื่อป้องกันความร้อน ฝน หรือความชื้น ก่อนการมุงหลังคาต้องศึกษาโครงสร้างของหลังคาตามแบบแปลนให้เข้าใจ เพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาด เพราะเมื่อมุงวัสดุหลังคาเสร็จแล้ว หากเกิดปัญหาการเชื่อมต่อ หรือเกาะยึดไม่มั่นคงแข็งแรง อาจทำให้อาคารที่ก่อสร้างพัง หรืออาจเกิดรูรั่วบนหลังคา		
	แผนการสอน	หน่วยที่ 8

	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วย โครงหลังคา และวัสดุผนัง	เวลา 4 ชั่วโมง
สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย (สิ่งที่ต้องการให้เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรม เข้าด้วยกัน) 1. แสดงความรู้การก่อสร้างโครงหลังคา และวัสดุผนัง 2. เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานก่อสร้างโครงหลังคา และวัสดุผนัง จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการก่อสร้างงานโครงหลังคา และวัสดุผนัง และเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานก่อสร้างโครงหลังคา และวัสดุผนังได้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกความหมายของหลังคาได้ 2. บอกรูปแบบของหลังคาได้ 3. บอกส่วนประกอบของโครงหลังคาได้ 4. อธิบายหลักการติดตั้งโครงหลังคาได้ 5. บอกประเภทของวัสดุผนังหลังคาได้ 6. อธิบายหลักการติดตั้งวัสดุผนังหลังคาได้		
	แผนการสอน	หน่วยที่ 8

	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 16 - 17
	ชื่อหน่วย โครงหลังคา และวัสดุผนัง	เวลา 4 ชั่วโมง
การบูรณาการกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D • หลักความพอประมาณ 1. ผู้เรียนจัดสรรเวลาในการฝึกปฏิบัติทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนได้อย่างเหมาะสม 2. กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเกณฑ์การประเมิน การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงาน 3. ผู้เรียนรู้จักใช้และจัดการวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างประหยัดและคุ้มค่า 4. ผู้เรียนปฏิบัติตนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี 5. ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มเพื่อนและสังคม • หลักความมีเหตุผล 1. เห็นคุณค่าของการใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานโครงหลังคา และวัสดุผนัง 2. จัดแสดงเนื้อหาของงานโครงหลังคา และวัสดุผนัง ได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจ และในชีวิตประจำวันได้ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 3. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้องอย่างถูกกาลเทศะ 4. กล้ายอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 5. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน 6. ไม่มีเรื่องทะเลาะวิวาทกับผู้อื่น 7. คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม 8. มีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ • หลักความมีภูมิคุ้มกัน 1. มีทักษะทางหลักความปลอดภัยอีกทั้งสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2. ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกำหนดเนื้อหาได้ครบถ้วนถูกต้อง ตามหลักความปลอดภัยที่ดีและมีสาระสำคัญที่สมบูรณ์ 3. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการปฏิบัติงาน 4. กล้าซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยต่าง ๆ อย่างถูกกาลเทศะ 5. แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล 6. ควบคุมอารมณ์ของตนเองได้ 7. ควบคุมกิริยาอาการในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี		
	แผนการสอน	หน่วยที่ 8

	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 16 - 17
	ชื่อหน่วย โครงหลังคา และวัสดุผนัง	เวลา 4 ชั่วโมง
การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ในระดับพอเพียงหรือตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ดังนี้ • เงื่อนไขความรู้ 1. ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในงานโครงหลังคา และวัสดุผนัง (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง) 2. มีความรู้ ความเข้าใจในงานโครงหลังคา และวัสดุผนัง 3. ใช้วัสดุอย่างประหยัดและคุ้มค่า 4. ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ 5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง • เงื่อนไขคุณธรรม 1. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด (ความรับผิดชอบ) 2. ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด (ความประหยัด) 3. มีความเพียรพยายาม และกระตือรือร้นในการเรียนและการปฏิบัติงาน (ความขยัน ความอดทน) 4. ให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมของส่วนรวม อาสาช่วยเหลืองานครูและผู้อื่น (แบ่งปัน)		

เนื้อหาสาระ

ด้านความรู้

1. ความหมายของหลังคา

โครงหลังคา หมายถึง โครงสร้างที่รับน้ำหนักของวัสดุบนหลังคา และยึดตัวหลังคาทั้งหมด ให้เชื่อมต่อกับ โครงสร้างของเสา และคานของตัวบ้าน ให้อยู่ในลักษณะที่มั่นคงแข็งแรง

2. รูปแบบของหลังคา

โครงหลังคามีหลายรูปแบบ และสามารถมุงด้วยวัสดุตั้งแต่ประเภท รูปแบบของหลังคา ต่าง ๆ มีดังนี้

- 1) โครงหลังคาแบน (Flat roof)
- 2) โครงหลังคาเพิงหมาแหงน (Shed roof)
- 3) โครงหลังคาปีกผีเสื้อ (Double lean roof)
- 4) โครงหลังคาทรงมนิลา หรือทรงจั่ว (Gable roof)
- 5) โครงหลังคาปั้นหยา (Hip roof)
- 6) โครงหลังคาแบบร่วมสมัย (Modern & Contemporary)

3. ส่วนประกอบของโครงหลังคา

ในการก่อสร้างบ้านพักอาศัย โดยทั่วไปสามารถนำหลังคาชนิดต่างๆเหล่านี้ มาประยุกต์ใช้ร่วมกันเพื่อใช้การกันแดดกันฝน และการระบายความร้อนใต้หลังคา โครงหลังคาชนิดต่าง ๆ จะมีส่วนประกอบของโครงสร้างแตกต่างกัน แต่ที่นิยมสร้างโครงหลังคาโดยทั่วไปมี 2 ชนิด คือ แบบหลังคาทรงมนิลา หรือทรงจั่ว และแบบหลังคาปั้นหยา

3.1 หลังคาทรงมนิลา หรือทรงจั่ว (Gable Roof)

หลังคาทรงมนิลา หรือทรงจั่ว (Gable Roof) คือ เป็นหลังคาที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นแบบเมืองไทยเรา มีลักษณะเป็นหลังคาเพิงหมาแหงน 2 หลังมาชนกัน มีสันสูงตรงกลาง เป็นหลังคาที่มีความสะดวกในการก่อสร้าง สามารถกันแดดกันฝนได้ดี และสามารถระบายความร้อนใต้หลังคาได้ดี ซึ่งส่วนประกอบต่าง ๆ ของหลังคามีดังนี้

1) อกเส คือ ส่วนของโครงหลังคาที่วางพาดอยู่บนหัวเสา ลักษณะคล้ายๆคาน ทำหน้าที่ยึดรัดหัวเสา และรับแรงจากโครงหลังคาถ่ายลงสู่เสา โดยทั่วไปการวางอกเส จะวางทางด้านริมนอกของเสา และวางเฉพาะด้านที่มีความลาดเอียงของหลังคา ดังนั้นหลังคามะนิลา (Gable Roof) จะมีอกเสหลัก 2 ด้านใน

2) ซื่อ คือ ส่วนของโครงสร้างที่วางอยู่บนหัวเสาในทิศทางเดียวกัน กับจันทันทำหน้าที่รับทั้งแรงดึง และยึดหัวเสาในแนวคานสกด และช่วยยึดโครงผนัง

3) ดั้งเอก คือ ส่วนของโครงสร้างที่อยู่ในแนวสันหลังคา โดยวางอยู่บนซื่อตัวฉากตรงขึ้นไปมีอกไก่วางพาดตามแนวสันหลังคาเป็นตัวยึด

4) อกไก่ คือ ส่วนของโครงสร้างที่วางพาดอยู่บนดั่งบริเวณสันหลังคา ทำหน้าที่รับจันทัน

5) จันทัน คือ ส่วนของโครงสร้างที่วางอยู่บนหัวเสา โดยวางพาดอยู่บนอกเส และอกไก่รองรับแป หรือระแนงที่รับกระเบื้องมุงหลังคา จันทันยังแบ่งเป็นจันทันเอก คือ จันทันที่วางอยู่บนหัวเสา และจันทันพรางที่ไม่ได้วางพาดอยู่บนหัวเสา โดยทั่วไปจันทันจะวางทุกระยะประมาณ 1.00 เมตร. โดยระยะห่างของ

จันทันขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัสดุผนังหลังคา และระยะแป

6) แป หรือระแนง คือ ส่วนของโครงสร้างที่วางอยู่บนจันทัน รองรับวัสดุผนังหลังคาประเภทต่าง ๆ โดยวางขนานกับแนวอกไก่ เริ่มจากส่วนที่ต่ำสุดไปสู่ส่วนที่สูงสุดของหลังคา

7) เชิงชาย คือ ส่วนของโครงสร้างที่ปิดอยู่บริเวณปลายจันทัน เพื่อปกปิดความไม่เรียบร้อยของปลายจันทัน อีกทั้งเป็นส่วนที่ใช้ยึดเหล็กรับรางน้ำ และทำหน้าที่เป็นแผ่นปิดด้านสกัดของจันทันที่กันมิให้ฝนสาดย้อนกลับ

8) ปันลม คือ ส่วนของโครงสร้างที่ปิดไม่ให้เห็นสันกระเบื้องทางด้านหน้าจั่ว และปิดหัวแป ใช้กับอาคารประเภทมีหน้าจั่วเท่านั้น

9) ไม้ปิดลอน หรือไม้เซาะตามลอนกระเบื้อง มีลักษณะโค้งตามขนาดลอนของวัสดุผนังหลังคา เพื่อปิดช่องว่างระหว่างปลายกระเบื้องกับเชิงชายกันนก และแมลง

3.2 หลังคาปั้นหยา (Hip roof)

หลังคาปั้นหยา (Hip roof) หลังคาที่มีความลาดเอียงทั้งสี่ด้าน ราวาแพง ส่วนประกอบโครงสร้างหลังคาจะใช้วัสดุมากกว่าหลังคาชนิดอื่น ๆ ส่วนประกอบโครงสร้างหลังคาทรงจั่ว ซึ่งส่วนประกอบต่าง ๆ ของหลังคามีดังนี้

1) อเส คือ ส่วนของโครงหลังคาที่วางพาดอยู่บนหัวเสา ทำหน้าที่ยึด และรัดหัวเสา รับแรงจากโครงหลังคาถ่ายลงสู่เสา โดยทั่วไปการวางอะเสจะวางทางด้านริมนอกของเสา และวางเฉพาะด้านที่มีความลาดเอียงของหลังคา หลังคาปั้นหยา (Hip roof) จะมีอเสหลัก 4 ด้าน

2) ช่อ คือ ส่วนของโครงสร้างที่วางอยู่บนหัวเสาในทิศทางเดียวกัน กับจันทันทำหน้าที่รับทั้งแรงดึงและยึดหัวเสา ในแนวคานสกัด และช่วยยึดโครงผนัง

3) ตั้งเอก คือ ส่วนของโครงสร้างที่อยู่บนแนวสันหลังคา โดยวางอยู่บนช่อตัวฉากตรงขึ้นไป โดยมีอกไก่วางพาดตามแนวสันหลังคาเป็นตัวยึด

4) อกไก่ คือ ส่วนของโครงสร้างที่วางพาดอยู่บนตั้งบริเวณสันหลังคา ทำหน้าที่รับจันทัน

5) จันทัน คือ ส่วนของโครงสร้างที่วางอยู่บนหัวเสา โดยวางพาดอยู่บนอะเส และอกไก่อรับแป หรือระแนงที่รับกระเบื้องผนังหลังคา จันทันยังแบ่งเป็นจันทันเอก คือ จันทันที่วางอยู่บนหัวเสา และจันทันที่มีได้วางพาดอยู่บนหัวเสา โดยทั่วไปจันทันจะวางทุกระยะประมาณ 1.00 เมตร โดยระยะห่างของจันทันขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัสดุผนังหลังคา และระยะแป

6) แป หรือระแนง คือ ส่วนของโครงสร้างที่วางอยู่บนจันทัน รองรับวัสดุผนังหลังคาประเภทต่าง ๆ โดยวางขนานกับแนวอกไก่ เริ่มจากส่วนที่ต่ำสุดไปสู่ส่วนที่สูงสุดของหลังคา

7) เชิงชาย คือ ส่วนของโครงสร้างที่ปิดอยู่บริเวณปลายจันทัน เพื่อปกปิดความไม่เรียบร้อยของปลายจันทัน อีกทั้งเป็นส่วนที่ใช้ยึดเหล็กรับรางน้ำ และทำหน้าที่เป็นแผ่นปิดด้านสกัดของจันทันที่กันมิให้ฝนสาดย้อนกลับ

8) ปันลม คือ ส่วนของโครงสร้างที่ปิดไม่ให้เห็นสันกระเบื้องทางด้านหน้าจั่ว และปิดหัวแป จะใช้กับอาคารประเภทมีหน้าจั่วเท่านั้น

9) ไม้ปิดลอน หรือไม้เซาะตามลอนกระเบื้อง เป็นไม้ที่มีลักษณะโค้งตามขนาดลอนของวัสดุผนังหลังคา เพื่อปิดช่องว่างระหว่างปลายกระเบื้องกับเชิงชายกันนก และแมลง

10) ตะเข้สัน จะอยู่บริเวณครอบมุมหลังคา ที่ความลาดเอียง 2 ด้านมาบรรจบกัน โดยหันหน้าออกจากกัน มีครอบกระเบื้องและวัสดุุงอีกที ระดับหลังตะเข้สันจะเสมอรระดับจันทัน

4. การติดตั้งโครงหลังคา

โครงหลังคาที่นิยมติดตั้งกัน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ

4.1 โครงหลังคาเหล็ก

โครงหลังคาที่เป็นเหล็ก สามารถแยกเป็นโครงหลังคาเหล็กกลม ซึ่งนิยมใช้ในหลังคาที่ต้องการรูปทรงที่แปลกตา ตลอดจนมีระยะช่วงกว้างของเสามาก ๆ ส่วนโครงหลังคาที่เป็นเหล็กตัวซี (C) เป็นเหล็กที่มี ความหนาประมาณ 2.30 มิลลิเมตร เหมาะสำหรับใช้กับกระเบื้องลอนคู่ และความหนาประมาณ 3.20 มิลลิเมตร ใช้กับกระเบื้องโมเนีย เหล็กที่ใช้ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม และต้องทาสีกันสนิมไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง

การติดตั้งเหล็กโครงหลังคา ควรศึกษาแบบแปลนโครงหลังคาให้เข้าใจ จากนั้นดำเนินการตรวจหัวเสาเพื่อหาแนวที่จะวางอเส ซึ่งเชือกเพื่อวางแนว และทำระดับให้ถูกต้อง โดยใช้ระดับน้ำตรวจแนวระดับ หากแนวระดับมีช่วงยาวควรใช้สายยางระดับเช็กแนวความยาวของ อเส และข้อ

4.2 โครงหลังคาไม้เนื้อแข็ง

โครงหลังคาไม้เนื้อแข็งต้องอบ หรือผึ่งจนแห้ง ไม่มีรอยแตกร้าวบิด หรือไม่ได้มาตรฐานของกรมป่าไม้ ก่อนติดตั้งควรทาน้ำยากันปลวกอย่างน้อย 2 ครั้ง ในการขึ้นโครงหลังคาควรใช้ไม้เนื้อแข็งขนาดหนา 2" x 6" หรือ 2" x 8" ขึ้นอยู่กับการรับน้ำหนัก และความกว้างของอาคาร หากอาคารมีช่วงกว้างมาก ควรใช้ไม้ค้ำยันเสริมความแข็งแรงเป็นโครงถักภาษาช่าง เรียกว่า โครงทรีส (Truss) ส่วนระยะการวางจันทันต้องเว้นระยะประมาณ 1.00 เมตร เนื่องจากการวางจันทันระยะที่ถี่จะช่วยลดความเสี่ยงที่ทำให้หลังคาแอ่นได้

5. วัสดุุงหลังคา

5.1 วัสดุุงหลังคาที่ผลิตจากธรรมชาติ

สมัยโบราณมนุษย์รู้จักสร้างที่พักอาศัย โดยนำเอาใบไม้มาทำหลังคาแม้จะกันฝนไม่ได้ดี แต่สามารถป้องกันแสงแดดได้ และเริ่มพัฒนานำวัสดุสำหรับมุงหลังคามามากขึ้น เช่น การใช้เหล็กอาบสังกะสี ปูนซีเมนต์ และก้าวไปถึงการใช้พลาสติกเป็นวัสดุุงหลังคาในลักษณะที่บ และโปร่งแสง จนไปถึงกระจกในการมุงหลังคา

1) ใบไม้ชนิดต่าง ๆ

ใบไม้ที่นิยมนำมามุงหลังคา มีดังต่อไปนี้

(1.1) ใบจาก มีลักษณะคล้ายใบมะพร้าว นำมาเย็บติดกันเป็นแผงมีโครงไม้ไผ่อยู่ตรงกลางยาวประมาณ 70 – 80 เซนติเมตร การมุงหลังคาด้วยจากต้องมีความลาดเอียงของหลังคามาก เพื่อให้ น้ำฝนไหลลงไปจากหลังคา และวัสดุที่ใช้ยึด คือ "รอก" หรือตอก ซึ่งผูกติดกับไม้ไผ่ที่ทำเป็นแป ความยาวของตอกประมาณ 30 เซนติเมตร ป้องกันความร้อนจากแสงแดดได้ดี ราคาถูก ระยะเวลาใช้งานประมาณ 4 - 5 ปี ข้อเสียคือ ใบจากจะติดไฟได้ง่าย

(1.2) แฝก หรือหญ้าคา เป็นวัสดุุงหลังคาที่ทำขึ้นใช้กันเองโดยชาวบ้าน วิธีทำ คือ ตัดหญ้าคาใบยาวมามัดติดกันเป็นแนวทำนองเดียวกับตับจาก แต่จะซ้อนกันมาก และหนา การมุงจะใช้ตอกมัดติดกับโครงหลังคา จะมีความลาดเอียงมากเพื่อสะดวกในการไหลของน้ำฝนระยะเวลาในการใช้ และ

ข้อเสียของแฝก หรือหญ้าคาเหมือนกับใบจาก

2) กระเบื้องไม้

กระเบื้องไม้ใช้เศษไม้ชิ้นเล็กๆ มาปรับปรุงให้เป็นแผ่นเหมือนกระเบื้องทางมน หรือกระเบื้องทางตัด นิยมมากทางภาคเหนือ เพราะเป็นแหล่งที่มีไม้มาก ขนาดกว้างประมาณ 13 – 15 เซนติเมตร ยาวประมาณ 20 – 25 เซนติเมตร นำมาผึ่งแห้งโดยให้ตะปูตอกซ้อนกันแบบการมุงกระเบื้องดินเผา วัสดุนี้อาจเป็นเศษไม้จำพวก ไม้สัก ไม้แดง ฯลฯ บ้านจะมีความร่มเย็นดีมาก หลังคาจะมีความสวยงามแบบธรรมชาติ

3) กระเบื้องดินเผา

กระเบื้องดินเผา มีขนาด 15 x 17 เซนติเมตร หลังคาจะต้องมีความลาดเอียง ตัวกระเบื้องเวลามุงจะมีขอในตัวของแผ่นกระเบื้อง เพื่อยึดเกาะติดกับระแนงเวลามุง ระแนงไม้ที่ใช้ขนาด 1" x 1" วางห่างกันประมาณ 10 เซนติเมตร สำหรับการมุงแบบชั้นเดียว และระแนงวางห่างกัน 13 เซนติเมตร สำหรับการมุงแบบ 2 ชั้น

5.2 วัสดุผึ่งแห้งจากการผลิต

วัสดุผึ่งแห้งคาประเภทต่างๆกัน ในปัจจุบันมีหลายชนิดการเลือกใช้ต้องคำนึงถึงลักษณะของหลังคา ความลาดเอียงรูปแบบของอาคารบ้านเรือน วัสดุผึ่งแห้งคาจากการผลิตที่นิยมนำมาผึ่งแห้งคากันมีดังนี้

1) วัสดุผึ่งแห้งคาชนิดแผ่นกระเบื้องสามารถแบ่งออกได้เป็น

(1.1) กระเบื้องดินเผา เป็นวัสดุธรรมชาติใช้เป็นวัสดุผึ่งแห้งคากันมาแต่โบราณปัจจุบันใช้ผึ่งแห้งคาที่ต้องการโชว์หลังคาเช่น บ้านทรงไทย โบสถ์ วิหาร กระเบื้องชนิดนี้ใช้ผึ่งแห้งคา ที่มีความลาดเอียงมาก ๆ หลังคามีโอกาสรั่ว

(1.2) กระเบื้องคอนกรีต หรือกระเบื้องซีเมนต์ วัสดุผึ่งแห้งคามีความแข็งแรง และสวยงามแต่มีราคาค่อนข้างแพง และมีน้ำหนักมาก โครงหลังคาที่จะมุงด้วยกระเบื้องชนิดนี้ต้องแข็งแรง เพื่อรับน้ำหนัก วัสดุผึ่งแห้งคา กระเบื้องซีเมนต์มีอยู่ 2 ชนิดด้วยกัน คือ กระเบื้องสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ขนาดเล็กที่ใช้มุงกับหลังคาที่มีความลาดเอียงตั้งแต่ 30 - 45 องศา และกระเบื้องโมเนียรีใช้ผึ่งแห้งคาในความชันตั้งแต่ 17 องศา

(1.3) กระเบื้องคอนกรีตแผ่นเรียบ กระเบื้องคอนกรีตแผ่นเรียบมีความสวยงาม เพราะผิวกระเบื้องมีความเนียนเรียบ

(1.4) กระเบื้องซีเมนต์ใยหิน หรือกระเบื้อง แอสเบสทอสซีเมนต์ กระเบื้องชนิดนี้มีคุณสมบัติกันไฟ และเป็นฉนวนป้องกันความร้อน ใช้ผึ่งแห้งคาที่มีความลาดชันตั้งแต่ 10 องศา กระเบื้องซีเมนต์ใยหินสามารถแบ่งเป็นประเภทได้ 2 ชนิด คือ กระเบื้องลูกฟูกลอนเล็กขนาดที่ใช้ 54 x 120 เซนติเมตร ซึ่งมีน้ำหนัก 5.4 กิโลกรัม และ 54 x 150 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 6.7 กิโลกรัม จะใช้กับบ้านพักอาศัย ส่วนกระเบื้องลูกฟูกลอนใหญ่ขนาดที่ใช้ 102 x 120 เซนติเมตร ซึ่งมีน้ำหนัก 15.7 กิโลกรัม ขนาด 102 x 150 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 19.7 กิโลกรัม ขนาด 102 x 180 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 23.6 กิโลกรัม และขนาด 102 x 240 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 31.5 กิโลกรัม จะใช้กับอาคารขนาดใหญ่ตามสัดส่วนที่รับน้ำหนัก

(1.5) กระเบื้องลอนคู่ มีขนาดที่ใช้ คือ 50×120 เซนติเมตร ซึ่งมีน้ำหนัก 6.2 กิโลกรัม และ 50×150 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 7.7 กิโลกรัม ระบายน้ำได้ดีกว่ากระเบื้องลูกฟูก เนื่องจากมีลอนที่ลึกและกว้างกว่า นิยมใช้มุงหลังคามากกว่า

2) วัสดุบุหลังคาโลหะ หรือหลังคาเหล็กกรีด ทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีตัดเป็นลอน นิยมใช้ในการมุงหลังคาขนาดใหญ่เพิ่มสีสันให้กับอาคารสมัยใหม่ ข้อเสีย คือ ความร้อน และเสียง เนื่องจากหลังคาโลหะกันความร้อน และเสียงได้น้อยมาก

3) วัสดุประเภทพลาสติก หรือโฟเบอร์ที่เป็นแผ่นโปร่งใสทำเป็นรูปร่างเหมือนกระเบื้องชนิดต่าง ๆ เพื่อใช้มุงกับกระเบื้องในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างจากหลังคา เช่น หอรงน้ำ เป็นต้น

4) วัสดุประเภทแผ่นชิงเกิ้ล ซึ่งเป็นประเภทวัสดุสังเคราะห์เริ่มเป็นที่นิยมใช้ โดยเฉพาะอาคารประเภทรีสอร์ทตากอากาศ เพราะสามารถออกแบบรูปทรงได้หลายรูปแบบ

5) วัสดุประเภทอื่น ๆ เช่น วัสดุประเภททองแดง หรือแผ่นตะกั่ว เป็นต้น
ความลาดเอียงของหลังคา เนื่องจากวัสดุบุหลังคาแต่ละประเภท มีความลาดชันในการมุงได้ไม่เท่ากัน

(1.1) กระเบื้องซีเมนต์ใยหินใช้มุงความลาดชันตั้งแต่ 10 องศา

(1.2) กระเบื้องคอนกรีตรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ใช้มุงหลังคาความลาดเอียง 30 - 45

องศา

(1.3) กระเบื้องซีแพคโมเนียร์ ใช้มุงหลังคาความลาดชันตั้งแต่ 17 องศา

(1.4) กระเบื้องดินเผา ใช้มุงหลังคาความลาดชันตั้งแต่ 20 องศา

(1.5) กระเบื้องหลังคาประเภทอื่นๆ จะใช้มุงที่ความลาดชันประมาณ 30 - 45 องศา

ในบ้านเมืองร้อน การเลือกใช้หลังคาที่มีความชันมาก จะส่งผลดีต่อการระบายน้ำ และการระบายความร้อนใต้หลังคา

ความลาดชัน ระยะของการทับซ้อน และระยะมุมลาดเอียงของหลังคา

- ความลาดชันของหลังคา 10 - 20 องศา ระยะทับซ้อน 20 เซนติเมตร
- ความลาดชันของหลังคา 21 - 40 องศา ระยะทับซ้อน 15 เซนติเมตร
- ความลาดชันของหลังคา 41 - 60 องศา ระยะทับซ้อน 10 เซนติเมตร
- ความลาดชันของหลังคา 60 องศาขึ้นไป ระยะทับซ้อน 5 เซนติเมตร

ครอบหลังคา คือ วัสดุที่ใช้สำหรับงานหลังคา ครอบหลังคาชนิดเดียวกัน กับกระเบื้องมุงหลังคา ส่วนใหญ่จะผลิตมาคู่กันตามองศา ที่นิยมใช้ เป็นส่วนใหญ่ เช่น ครอบหลังคา 30, 35, 40 องศา หากเป็นมุงลาดชันอื่น ๆ ใช้ครอบหลังคาปูนปั้น ซึ่งต้องทำตาม และครอบหลังคาจะผสมน้ำยากันซึม

6. การมุงหลังคา

วัสดุแต่ละชนิดจะมีเทคนิคการมุงเฉพาะตามข้อกำหนดของวัสดุบุหลังคา ดังนั้นก่อนการมุงหลังคา ควรดำเนินการดังต่อไปนี้

6.1 การพิจารณาก่อนเริ่มมุง

1) ควรกำหนดความกว้าง และความยาวของหลังคาให้พอดีกับขนาดของกระเบื้องที่ต้องการใช้ เพื่อให้ได้ประโยชน์เต็มที่โดยไม่เสียเศษ และควรมุงกระเบื้องให้เลยไม้ปิดจั่ว (ปั้นลม) ทั้งสองด้านออกไป

ประมาณหนึ่งลอนกระเบื้อง เพื่อกันฝนสาดเข้าได้จั่ว มุมลาดของหลังคาไม่ควรน้อยกว่า 10 องศา

2) ก่อนมุงหลังคาควรตรวจดูโครงหลังคา จันทัน และแปทุกๆ ตัวต้องไม่โก่งงอ หรือแอ่น ระยะห่างระหว่างแปต้องมีระยะพอดีกับความยาวของกระเบื้องหลังจากซ้อนทับกัน แปทุกตัวควรให้อยู่ในระนาบเดียวกัน ถ้าพบว่ามิดัวหนึ่งตัวใดสูง หรือต่ำกว่าระนาบที่กำหนดต้องปรับเสียใหม่ จั่วและชายคาต้องได้ฉากกัน นอกจากนี้จะเป็นหลังคาพิเศษ

3) การมุงกระเบื้องมุงได้ 2 วิธี คือ เริ่มมุงจากทางซ้ายไปทางขวา หรือมุงจากทางขวาไปทางซ้าย ทั้งนี้แล้วแต่ทิศทางของลมฝน ณ สถานที่นั้น ๆ เช่น ถ้าฝนสาดจากซ้ายไปขวาให้มุงจากขวาไปซ้าย เพื่อป้องกันฝนแทรกซึมเข้าได้แผ่นกระเบื้องในส่วนที่ซ้อนทับกัน

ลักษณะการมุงหลังคา สามารถมุงได้ 2 วิธี ดังนี้

(1.1) การมุงจากขวาไปซ้าย

แถวที่ 1 แผ่นที่ 1 ไม่ต้องตัดมุม, แผ่นที่ 2,3 และครอบตัดมุมล่างซ้าย

แถวที่ 2,3 แผ่นที่ 4,7 ตัดมุมขวาบน, แผ่นที่ 5,6,8,9 และครอบตัดมุมขวาบน และซ้ายล่าง

แถวที่ 4 แผ่นที่ 10,11,12 ตัดมุมขวาบน ครอบไม่ตัดมุม

(1.2) การมุงจากซ้ายไปขวา

แถวที่ 1 แผ่นที่ 1 ไม่ตัดมุม แผ่นที่ 2,3 และครอบตัดมุมขวาล่าง

แถวที่ 2,3 แผ่นที่ 4,7 ตัดมุมซ้ายบน แผ่นที่ 5,6,8,9 ครอบตัดมุมซ้ายบน และขวาล่าง

แถวที่ 4 แผ่นที่ 10,11,12 ตัดมุมซ้ายบน ครอบไม่ตัดมุม

4) การตัดมุมกระเบื้องก่อนมุงหลังคา วิธีตัดมุนั้นควรใช้ไฟเบอร์ตัด จะทำให้มุมกระเบื้องที่ตัดชนกันได้สนิท ไม่ควรใช้คีมหนีบตัดมุมกระเบื้อง กระเบื้องลูกฟูกลอนใหญ่ ปลายบนของกระเบื้องแถวบนสุดจะมีระยะซ้อนทับสั้นกว่าปลายล่าง จะไม่ตัดมุมจนกว่าจะได้วัดจากการทดลองซ้อนทับด้วยครอบ

5) การมุงหลังคาที่เป็นแบบหลังคาจั่วจะต้องมุงให้เสร็จตลอดทั้งแนว โดยเริ่มต้นจากชายคาไปถึงสันหลังคา แล้วจึงเริ่มมุงแนวต่อ ๆ ไป

6) ระยะห่างระหว่างแปจะมีระยะพอดีกับความยาวของกระเบื้องหลังจากซ้อนทับกันแล้ว แต่จะห่างกันไม่เกิน 1.30 เมตร ยกเว้นกระเบื้องลูกฟูกลอนเล็ก ระยะห่างของแปต้องไม่เกิน 1.00 เมตร

6.2 ขั้นตอนการมุงกระเบื้อง

1) การมุงกระเบื้องจากซ้ายไปขวา หรือจากขวาไปซ้าย ให้ช่างยืนอยู่ด้านชายคามองเข้าหาอาคาร หากเริ่มมุงจากด้านซ้ายมือของช่าง เรียกว่า มุงจากซ้ายไปขวา หากเริ่มมุงจากด้านขวามือของช่าง เรียกว่า มุงจากขวาไปซ้าย

2) ในการปฏิบัติการมุงกระเบื้อง เมื่อวางกระเบื้องแผ่นแรกเข้าที่ดีแล้ว ควรดึงเชือกจากชายคาไปหาสันหลังคาให้ได้ฉากกับแนวสันหลังคา แล้วมุงแผ่นต่อไปในแนวแรกขึ้นไปจนถึงสันหลังคาจะต้องให้แนวกระเบื้องขนานกับเชือกที่ขึงไว้ เพื่อรักษาแนวกระเบื้องให้ตรง เพื่อความสะดวกในการมุงครอบบนสันหลังคา

3) การใช้ตะปูเกลียว หรือสลักเกลียวยึดกระเบื้องต้องเจาะรูกระเบื้องด้วยดอกสว่านขนาดโตกว่าตะปูเกลียว หรือสลักเกลียวที่ยึดประมาณครึ่งหัว ($\frac{1}{16}$ นิ้ว หรือ 1.5 มิลลิเมตร) การเจาะรูต้องทะลุ

กระเบื้องทั้งสองแผ่น และอยู่ห่างจากปลายกระเบื้องไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร การขันหัวตะปูเกลียวหรือน็อต สลักเกลียว อย่าขันแน่นจนเกินไปจะทำให้กระเบื้องร้าวได้เมื่อหลังคามีการขยับตัว หากขันแน่นให้คลายออก ครึ่งรอบ

4) ขณะมุงกระเบื้องให้ตั้งด้านข้างของกระเบื้องขยับจนลอนคว่ำของแผ่นบนทับลอนหงายของแผ่นล่างสนิทตลอดลอน

5) ครอบทุกชนิดต้องตัดมุมก่อนตัดมุมควรวางทับบนกระเบื้องแถวบนสุด เพื่อวัดส่วนซ้อนทับ ให้แน่นอนจะทำให้มุงได้สนิทกันฝนรั่วซึมได้ ระยะซ้อนทับหัวกระเบื้องไม่ควรน้อยกว่า 15 เซนติเมตร

6) ในการปฏิบัติงานบนหลังคา เมื่อมุงกระเบื้องหลังคาเสร็จ นำไม้กระดานขนาด 1" x 6" ยาวประมาณ 1.50 – 2.00 เมตร พาดระหว่างแป โดยให้เฉียงกับลอนกระเบื้องเพื่อความสะดวกในการเดิน บนหลังคาจะได้ปลอดภัย ลักษณะวิธีการมุงหลังคา และใช้เชือกขึงจากชายคาถึงสันหลังคา เพื่อบังคับให้กระเบื้องได้แนวตรง และลอนกระเบื้องทั้งสองข้างของหลังคาจะตรงกันพอดี จะทำให้ใส่ครอบได้สนิท

6.3 การกอง และเก็บกระเบื้องมุงหลังคา

1) การกองเก็บจะกองไว้ในพื้นที่ที่เรียบ แห้ง แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักกระเบื้องได้โดยใช้ไม้เนื้อแข็งขนาด $1 \frac{1}{2} \times 3$ นิ้ว จำนวน 2 ท่อน วางรองรับหัว และท้ายกระเบื้อง ลีจากปลายข้างละประมาณ 20 เซนติเมตร ใช้จำนวน 3 ท่อน

2) กระเบื้องลอนคู่ และลูกฟูกลอนใหญ่ กองตั้งไม่เกิน 200 แผ่น สำหรับกระเบื้องลูกฟูกลอนเล็กจะกองตั้งไม่เกิน 250 แผ่น

3) กระเบื้องสี่จะกองเก็บไว้ภายใต้หลังคา หรือสิ่งปกคลุมให้พ้นฝน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 8
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่องาน โครงหลังคา และวัสดุมุง	เวลา 4 ชั่วโมง

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. โครงหลังคามีกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. โครงหลังคามีหน้าที่ทำอะไร

.....

.....

.....

3. หลังคาที่มีความลาดเอียงทั้ง 4 ด้าน คือหลังคาแบบใด

.....

.....

.....

4. การวางระยะห่างของช่วงจันทัน 60 เซนติเมตร ใช้ขนาดเหล็กกระแนงเท่าใด

.....

.....

.....

5. ชื่อคัต ทำหน้าที่อะไร

.....

.....

.....

6. การนำกระเบื้องดินเผาไปฝังให้แห้งในโรงบ่มใช้เวลากี่วัน

.....

.....

.....

7. กระเบื้องซีเมนต์โยหินแบ่งเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง

.....

.....

.....

8. การมุงหลังคาทำได้กี่แบบ

.....

.....

.....

9. ไม้ที่ใช้ทำโครงหลังคาควรเป็นไม้ชนิดใด

.....

.....

.....

10. หลังคาแบบแบน (Flat Roof) มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

	แผนการสอน	หน่วยที่ 8
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่องาน โครงหลังคา และวัสดุฉนวน	เวลา 4 ชั่วโมง
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากคำถามต่อไปนี้ - โครงหลังคามีกี่แบบ 2 แบบ 3 แบบ 4 แบบ 5 แบบ - ข้อใดคือ ข้อสังเกตของหลังคาปั้นหย่า - ระดับหลังตะเข้สันจะเสมอรระดับจันทัน - แนวตะเข้สัน และจันทันเป็นสันหลังคา - หลังคามีความลาดเอียงทั้งสองด้าน - ระดับหลังตะเข้รางจะเสมอรระดับจันทัน - หลังคาปั้นหย่าใช้เชิงชายขนาดเท่าใด 2" x 6" 2" x 8" 1" x 6" 2" x 6" - ข้อใดคือหลังคาที่มีความลาดเอียงไปทางเดียว - หลังคาจั่ว - หลังคาปั้นหย่า - หลังคาเพิงหมาแหงน - หลังคาปีกผีเสื้อ - อสมิขนาดเท่าใด 2" x 2" 2" x 4" 2" x 8" 2" x 10"		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 8
	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่องาน โครงหลังคา และวัสดุฉนวน	เวลา 4 ชั่วโมง
6. กระเบื้องคอนกรีตใช้วัสดุใดเป็นส่วนผสมในการผลิต ก. ซีเมนต์กับน้ำ ข. คอนกรีตกับน้ำ ค. ซีเมนต์กับทราย + น้ำ ง. คอนกรีตกับทราย + น้ำ 7. การมุงหลังคากระเบื้องดินเผาแบบชั้นเดียว ระแนงไม้ควรวางห่างกันเท่าใด ก. 8 เซนติเมตร ข. 9 เซนติเมตร ค. 10 เซนติเมตร ง. 11 เซนติเมตร 8. ระยะห่างระหว่างแปกับความยาวของกระเบื้องลูกฟูกลอนเล็กหลังซ้อนทับกันต้องไม่เกิน ก. 1.00 เมตร ข. 1.50 เมตร ค. 2.00 เมตร ง. 2.50 เมตร 9. กระเบื้องซีแพคโมเนียร์ ใช้มุงหลังคาความลาดชันตั้งแต่กี่องศา ก. 11 องศา ข. 13 องศา ค. 15 องศา ง. 17 องศา 10. การกอง และเก็บกระเบื้องลูกฟูกลอนเล็กควรไม่เกินกี่แผ่น ก. 200 แผ่น ข. 250 แผ่น ค. 300 แผ่น ง. 350 แผ่น		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 8
	กิจกรรมท้ายหน่วยเรียนที่ 8	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่องาน โครงหลังคา และวัสดุมุง	เวลา 4 ชั่วโมง
1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเทคนิควิธีการมุงหลังคา แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอ พร้อมการแสดงรูปภาพประกอบ ตามกลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 การมุงหลังคาโครงสร้างหลังคาจั่ว กลุ่มที่ 2 การมุงหลังคาโครงสร้างหลังคาปั้นหย้า 2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปขั้นตอนเทคนิควิธีการประกอบติดตั้งโครงสร้างหลังคาแบบ ทรงจั่ว และโครงสร้างหลังคาแบบปั้นหย้า พร้อมการแสดงรูปภาพประกอบ		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 8
	แบบประเมินผลกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคลและรายกลุ่ม	
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่องาน โครงหลังคา และวัสดุมุง	เวลา 4 ชั่วโมง

ชื่อเรื่อง

หัวข้ออภิปราย

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกกลุ่ม 1. 2.

3. 4.

5. 6.

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ผลคะแนน	หมายเหตุ
1. การเตรียมความพร้อมในการนำเสนอ	10		ผล/คะแนน ดีมาก = 80 – 100 ดี = 70 – 79 ปานกลาง = 60 – 69 พอใช้ = 50 – 59 ปรับปรุง = 0 – 49 คะแนนเต็ม รวม 100 คะแนน
2. การมอบหมายหน้าที่กลุ่ม	10	.....	
3. ความรับผิดชอบ	10	.....	
4. การทำงานเป็นทีม	10	.....	
5. การแต่งกาย/บุคลิกภาพ	10	.....	
6. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	
7. การอภิปรายกลุ่ม	10	.....	
8. ความชัดเจนในการนำเสนอ	10	.....	
9. การตอบข้อซักถาม	10	.....	
10. การจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	10	.....	
รวมคะแนนที่ได้			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

	แผนการสอน	หน่วยที่ 8
		สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชื่อหน่วย โครงหลังคา และวัสดุผนัง		
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน	
ขั้นเตรียม (20 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่าง งานโครงหลังคา และวัสดุผนัง การมอบหมายงาน และวิธีวัดผลประเมินผล 2. ทดสอบก่อนเรียนเรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง แล้วให้นักศึกษาสลับกันตรวจคำตอบ และให้คะแนน 3. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 8 และการให้ความร่วมมือของนักศึกษาในการทำกิจกรรม	ขั้นเตรียม (20 นาที) 1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่ครูผู้สอนและบทเรียนกำหนด เตรียมตัวทดสอบก่อนเรียนเรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง 2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง แล้วสลับกันตรวจคำตอบ 3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 8 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม	
ขั้นการเรียนการสอน (200 นาที) 1. ครูอธิบาย และยกตัวอย่างถึง ความหมายของหลังคา รูปแบบของหลังคา ส่วนประกอบของโครงหลังคา หลักการติดตั้งโครงหลังคา ประเภทของวัสดุผนังหลังคา หลักการติดตั้งวัสดุผนังหลังคา พร้อมกับแจกใบความรู้ประกอบการเรียนการสอน โดยใช้ใบความรู้ที่ 8 เรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง 2. ครูให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มนักศึกษา กลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วมอบหมายให้นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 8 เรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง โดยให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปราย แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิควิธีการมุงหลังคา โดยดูตัวอย่างจาก ใบความรู้ที่ 8 เรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง	ขั้นการเรียนการสอน (200 นาที) 1. นักศึกษาฟัง และคิดตามพร้อมทั้งจดบันทึกเกี่ยวกับความหมายของหลังคา รูปแบบของหลังคา ส่วนประกอบของโครงหลังคา หลักการติดตั้งโครงหลังคา ประเภทของวัสดุผนังหลังคา หลักการติดตั้งวัสดุผนังหลังคา พร้อมกับศึกษาใบความรู้ประกอบการเรียนการสอน โดยใช้ใบความรู้ที่ 8 เรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง 2. นักศึกษาเข้ากลุ่มตามที่ครูจัดแบ่ง แล้วปฏิบัติกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 8 เรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง โดยนักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปรายแนวคิดเกี่ยวกับเทคนิควิธีการมุงหลังคา โดยดูตัวอย่างจากใบความรู้ที่ 8 เรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง	

	แผนการสอน	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วย โครงหลังคา และวัสดุมุง	จำนวน 4 ชั่วโมง

1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ต่อ)

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสรุป “เทคนิควิธีการมุงหลังคา” ให้บันทึกผลและรายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ โดยจัดทำสื่อประกอบการรายงานด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียนแล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อสงสัยเกี่ยวกับ “เทคนิควิธีการมุงหลังคา” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้านประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. ครูสรุปจากที่นักศึกษานำเสนอข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม และสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหัวข้อสาระสำคัญพร้อมทั้งปลูกฝังให้นักศึกษาเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)	จากนั้นให้นักศึกษาร่วมกันสรุป “เทคนิควิธีการมุงหลังคา” ให้บันทึกผลและรายงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างอิสระ ให้จัดทำสื่อประกอบการรายงานด้วย เมื่อรายงานหน้าชั้นเรียนแล้วให้ผู้ฟังซักถามปัญหา ข้อสงสัยเกี่ยวกับ “เทคนิควิธีการมุงหลังคา” จากนั้นให้ผู้รายงานตั้งคำถาม เพื่อถามผู้ฟังอย่างน้อย 2 คำถาม โดยให้ผู้ฟังแสดงความคิดเห็นภายในชั้นเรียนได้อย่างอิสระ (Democracy ด้านประชาธิปไตย:3D) ขั้นสรุป (20 นาที) 1. นักศึกษารับฟังคำสรุปและข้อแนะนำจากครู พร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูล และซักถามหรือตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ในหัวข้อที่ยังไม่เข้าใจพร้อมทั้งรับฟังการปลูกฝังจากครูผู้สอนเรื่องการเอาใจใส่ในการเรียนรู้ ดูหนังสืออย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้เล่นกีฬาอยู่เสมอเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงความจำดี เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ (ส่งผลทำให้ห่างไกลจากยาเสพติดอย่างแท้จริง Drug-Free ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด : 3D)

	แผนการสอน		หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานโครงสร้าง		สอนครั้งที่ 16 - 17
	ชื่อหน่วย โครงหลังคา และวัสดุฉนวน		จำนวน 4 ชั่วโมง
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ต่อ)			
<u>ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ)</u> 2. แจกแบบทดสอบหลังเรียน 3. ครูตรวจแบบทดสอบพร้อมกับบันทึกคะแนน 4. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)		<u>ขั้นสรุป (20 นาที) (ต่อ)</u> 2. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 3. นักศึกษานำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันว่าเป็นอย่างไรมีผลต่างกันอย่างไร เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง 4. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)	

2. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

• ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนตามที่อาจารย์ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง แล้วสลับกันตรวจคำตอบ
3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 8 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในหน่วยที่ 8

• ขณะเรียน

1. ปฏิบัติตามกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 8 เรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง
2. ดูตัวอย่างใบความรู้ที่ 8 เรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง
3. ร่วมกันสรุป “เทคนิควิธีการมุงหลังคา” เป็นแผนภาพแสดง โครงสร้างพื้น
4. จัดทำสื่อประกอบการรายงาน
5. รายงาน หน้าชั้นเรียนเรื่อง “เทคนิควิธีการมุงหลังคา”

• หลังเรียน

1. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ทำกิจกรรมท้ายหน่วยเรียน

3. ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ความสำเร็จจากการปฏิบัติงานกิจกรรมท้ายหน่วยเรียนตามที่ได้มอบหมายในหน่วยที่ 8 เรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง
2. ความสำเร็จจากการปฏิบัติงานจากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนตามที่ได้มอบหมายในหน่วยที่ 8 เรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง

4. สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้ สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา วัสดุก่อสร้าง ของ พงศพันธ์ วรสุนทรโรสถและวรพงศ์ วรสุนทรโรสถ
2. หนังสือเรียนวิชา เทคนิคก่อสร้าง ของ พิภพ สุนทรสมัย
3. แบบทดสอบก่อนเรียน
4. ใบความรู้ที่ 8 เรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง
5. กิจกรรมท้ายหน่วยที่ 8 เรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง
6. แบบทดสอบหลังเรียน
7. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

8. แบบเฉลยทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ใช้ประกอบใน
ขั้นเตรียมและขั้นสรุป

9. แบบประเมินผลกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคลและรายกลุ่ม

5. สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

เครื่องฉายภาพ

6. สื่อของจริง

ตัวอย่างของจริง “โครงหลังคา และวัสดุผนัง”

7. แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ศึกษาข้อมูลเรื่อง โครงหลังคา และวัสดุผนัง จากหนังสือเกี่ยวกับวัสดุก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง เช่น วัสดุก่อสร้าง ผู้แต่ง พงศพันธ์ วรรณทโรสถ และวรรณทโรสถ, เทคนิคก่อสร้าง ผู้แต่ง พิภพ สุนทรสมัย และวัสดุวิศวกรรม ก่อสร้าง ผู้แต่ง กวี หวังนิเวศกุล

2. ร้านบริการอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ตในที่พักอาศัย ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เรื่อง วัสดุก่อสร้าง และเทคนิคก่อสร้าง จากเว็บไซต์ <http://www.google.co.th> หรือ <http://elearn.utc.ac.th/moodle/course/view.php?id=26>

นอกสถานศึกษา

ผู้ประกอบการ สถานประกอบการในท้องถิ่น จังหวัดอุบลราชธานี

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชาชีวิตและวัฒนธรรมไทย ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และการฝึกปฏิบัติตนทางสังคมด้านการเตรียมความพร้อม ความรับผิดชอบ และความสนใจใฝ่รู้
2. บูรณาการกับวิชาความปลอดภัยในงานอาชีพ ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
3. บูรณาการกับวิชากีฬาเพื่อพัฒนาสุขภาพและบุคลิกภาพ ด้านบุคลิกภาพในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
4. บูรณาการกับวิชาการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในงานอาชีพ ด้านการเลือกใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด

9. การประเมินผลการเรียนรู้

- หลักการประเมินผลการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ตรวจความพร้อมก่อนเรียน ตามแบบประเมินลักษณะที่พึงประสงค์

ขณะเรียน

1. สังเกตและบันทึกผลตามแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8
3. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ หน่วยที่ 8

หลังเรียน

บันทึกผลคะแนน จากการตรวจงานที่ได้รับมอบหมาย

1. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8
2. กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ หน่วยที่ 8
3. แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 8

บรรณานุกรม

- คำนวนณ คุณาพร. บ้านแสนรัก. กรุงเทพมหานคร: บริษัทวิทยพัฒน์ จำกัด. 2547.
- เจริญ เสาวภาณี. สร้างบ้านด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสกายบุ๊กส์จำกัด. 2550.
- ชมรมวิศวาจุฬา 07.รายละเอียดหลักเสริมงานคอนกรีต.พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพมหานคร : 2533.
- ชัย มุกตพันธ์.ปฐพีกลศาสตร์ และวิศวกรรมฐานราก.พิมพ์ครั้งที่ 4.กรุงเทพมหานคร: ศูนย์การพิมพ์ดวงกมล.2540.
- พิภพ สุนทรสมัย.เทคนิคการสร้างอาคารเบื้องต้น.กรุงเทพมหานคร : โปรเฟรสชั่นแนลพับลิชชิ่ง.2524.
- มนัส กล่องเพชร.เทคนิคก่อสร้าง 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัทสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.2543

- วิทวัส สิริธิกุล. **เทคนิคก่อสร้าง**. กรุงเทพฯ: คณะวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตอุเทนถวาย. 2544.
- วีระเดช พะเยาศิริพงศ์ . **รวมกฎหมายก่อสร้าง** . กรุงเทพมหานคร: เทพนิตการพิมพ์.ม.ป.ป.
- อวยชัย สุภาพจน์ . **การควบคุมงานก่อสร้าง** . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.ม.ป.ป.
- เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ. **แบบหล่อคอนกรีต** .พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอเชียเพรส.2539.
- อรุณ ชัยเสรี. **เกร็ดความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก** . กรุงเทพมหานคร : วงศ์สว่างการพิมพ์.2528.

บันทึกหลังการสอน/การเรียนรู้

ผลการใช้แผนการสอน/การเรียนรู้

1. คาบสอนเหมาะสม
2. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสม
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีสอนในขั้นตอนการสอน กิจกรรมของผู้เรียนเหมาะสม

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจเรียน เมื่อจัดการเรียนการสอนโดยมีการแข่งขัน และกล่าวชมเชยเมื่อสามารถทำงานด้วยตนเองอย่างซื่อสัตย์ ตั้งใจเรียนมากขึ้น ดูได้จากการตอบคำถามได้ถูกต้องชัดเจน กล้าแสดงออกมากขึ้น
2. ผลคะแนนเฉลี่ยการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนทำแบบฝึกหัด กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ และใบงาน ด้วยตนเองได้ถูกต้อง
3. นักเรียนมีกิจนิสัยที่ดี มีความสามัคคี ยอมรับเหตุผลผู้อื่น

ผลการสอนของครู

1. สอนเนื้อหาได้รวดเร็ว โดยใช้สื่อพาวเวอร์พอยต์ และเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 8
2. สอนได้ ตามเวลาที่กำหนด จากผลของการคละกลุ่มผู้เรียน ลดการใช้เวลาสอนเสริมโดยครูผู้สอน ด้วยการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

()

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ

()

	แผนการสอน		หน่วยที่
	ชื่อวิชา	วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่ 18
	ชื่อหน่วย	สอบปลายภาคเรียน	เวลา 2 ชั่วโมง
สอบปลายภาคเรียน			

	แผนการสอน	หน่วยที่
	ชื่อวิชา วัสดุและวิธีการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม	สอนครั้งที่
	ชื่อหน่วย บรรณานุกรม	เวลา - ชั่วโมง
บรรณานุกรม คำานวน คุณาพร. บ้านแสนรัก. กรุงเทพมหานคร: บริษัทวิทยพัฒน์ จำกัด. 2547. เจริญ เสาวภาณี. สร้างบ้านด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสกายบุ๊กส์จำกัด. 2550. ชมรมวิศวะจุฬา 07.รายละเอียดเหล็กเสริมงานคอนกรีต.พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพมหานคร : 2533. ชัย มุกตพันธ์.ปฐพีกลศาสตร์ และวิศวกรรมฐานราก.พิมพ์ครั้งที่ 4.กรุงเทพมหานคร:ศูนย์การพิมพ์ดวงกมล.2540. พิภพ สุนทรสมัย.เทคนิคการสร้างอาคารเบื้องต้น.กรุงเทพมหานคร : โปรเฟสชั่นแนล พับลิชชิง.2524. มนัส กล่องเพชร.เทคนิคก่อสร้าง 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัทสำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด. 2543 วิทวัส สิทธิกุล.เทคนิคก่อสร้าง. กรุงเทพฯ: คณะวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตอุเทนถวาย. 2544. วีระเดช พะเยาศิริพงศ์ .รวมกฎหมายก่อสร้าง .กรุงเทพมหานคร:เทพนิมิตการพิมพ์.ม.ป.ป. อวยชัย สุภาพจน์ . การควบคุมงานก่อสร้าง . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.ม.ป.ป. เอกสิทธิ์ ลิ้มสุวรรณ. แบบหล่อคอนกรีต .พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอเชียเพรส.2539. อรุณ ชัยเสรี. เกร็ดความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก . กรุงเทพมหานคร : วงศ์สว่างการพิมพ์.2528.		

