

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาการทดสอบ

วัสดุก่อสร้าง

( Materials Testing Laboratory )

๒๐๑๑๓๔๐๒

นายเชาวลิต สุขคะนนท์

สาขาวิชาการก่อสร้าง

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

# แผนการจัดการเรียนรู้วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง ( Materials Testing Laboratory )

๒๐๑๑๓๔๐๒ ๒(๑-๒-๓)

## วัตถุประสงค์รายวิชา เพื่อให้


๑. เข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบวัสดุก่อสร้าง เหล็ก คอนกรีต ไม้ อิฐ โดยวิธีการทดสอบแบบทำลาย และไม่ทำลาย
๒. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการทดสอบวัสดุเลียนแบบธรรมชาติแบบทำลาย แบบไม่ทำลาย
๓. สามารถปฏิบัติการทดสอบวัสดุก่อสร้างแบบทำลาย แบบไม่ทำลาย
๔. ประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และหลักการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิตในการทดสอบวัสดุก่อสร้างด้วยความซื่อตรงและปลอดภัยตามมาตรฐาน โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม

## สมรรถนะรายวิชา

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทดสอบวัสดุก่อสร้าง และวัสดุเลียนแบบธรรมชาติแบบทำลาย แบบไม่ทำลาย วัสดุเหล็ก คอนกรีต ไม้ อิฐ
๒. ทดสอบวัสดุก่อสร้าง แบบไม่ทำลาย วัสดุเหล็ก คอนกรีต ไม้ อิฐ
๓. สืบเสาะหาความรู้โปรแกรมสำเร็จรูป เกี่ยวกับการทดสอบวัสดุก่อสร้างสมัยใหม่ทางอินเทอร์เน็ต

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการทดสอบวัสดุก่อสร้าง และวัสดุเลียนแบบธรรมชาติแบบทำลาย แบบไม่ทำลาย วัสดุเหล็ก คอนกรีต ไม้ อิฐ

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๑
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๑
	ชื่อหน่วย คุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้าง	
	ชื่อเรื่อง คุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้าง	จำนวนคาบ ๑

### หัวข้อเรื่อง

๑. คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของเหล็กโครงสร้าง
๒. ค่าหน่วยแรงทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้าง
๓. การแตกหักของเหล็กโครงสร้าง

### สาระสำคัญ

คุณสมบัติพื้นฐานของเหล็กโครงสร้าง คือความหนาแน่นของวัสดุ หน่วยน้ำหนักของวัสดุ เพราะคุณสมบัติเหล่านี้ทำให้เข้าใจถึงข้อแตกต่างของวัสดุแต่ละชนิด ค่าหน่วยแรงทางกลศาสตร์ของเหล็ก เป็นคุณสมบัติของเหล็กโครงสร้าง การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เปอร์เซ็นต์การยืดตัว เปอร์เซ็นต์การลดหรือพื้นที่หน้าตัด ความยาวระยะงอ และการแตกหักของเหล็กโครงสร้าง

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของเหล็กโครงสร้าง
๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของอักษรกรีก
๓. ใช้ค่าความหนาแน่นและค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุต่างๆ
๔. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้าง
๕. อธิบายค่าหน่วยแรง การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และความยาวของงอ
๖. อธิบายและจำแนกชนิดของการแตกหักของเหล็กโครงสร้าง

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

#### ด้านความรู้

๑. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของเหล็กโครงสร้างได้
๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของอักษรกรีกได้อย่างถูกต้อง
๓. ใช้ค่าความหนาแน่นและค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

๔. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้างได้
๕. อธิบายค่าหน่วยแรง การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และความยาวของแกนได้
๖. อธิบายและจำแนกชนิดของการแตกหักของเหล็กโครงสร้างได้

#### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. เข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของเหล็กโครงสร้างได้
๒. เข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของอักษรกรีกได้อย่างถูกต้อง
๓. สามารถใช้ค่าความหนาแน่นและค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
๔. สามารถเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้างได้
๕. สามารถอธิบายค่าหน่วยแรง การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และความยาวของแกนได้
๖. สามารถจำแนกชนิดของการแตกหักของเหล็กโครงสร้างได้

#### ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

#### กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

##### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติทางฟิสิกส์และกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้าง
๒. อธิบายความหมายคุณสมบัติทางฟิสิกส์และกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้าง
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

##### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๑ ให้นักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงข้อแตกต่างระหว่างคุณสมบัติทางฟิสิกส์และกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้าง
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักวิเคราะห์ข้อแตกต่างระหว่างคุณสมบัติทางฟิสิกส์และกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้าง

##### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อแตกต่างระหว่างคุณสมบัติทางฟิสิกส์และกลศาสตร์ของเหล็ก  
โครงสร้าง

๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

#### ขั้นตอนการ

๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง

๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

#### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้


๑. CD การตรวจสอบวัสดุ

๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้าง</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้าง</li> <li>- อธิบายถึงความสำคัญคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้าง</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสนใจใฝ่รู้</li> <li>- มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้</li> </ul>	<p>สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>แบบบันทึกการสังเกตคุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๒
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๒
	ชื่อหน่วย พฤติกรรมของเหล็กโครงสร้างเมื่อรับแรงดึง	
	ชื่อเรื่อง พฤติกรรมของเหล็กโครงสร้างเมื่อรับแรงดึง	จำนวนคาบ ๑

### หัวข้อเรื่อง

พฤติกรรมของเหล็กโครงสร้างเมื่อรับแรงดึง

### สาระสำคัญ

เหล็กโครงสร้างเมื่อได้รับแรงดึงจะเกิดการยืดตัว แบ่งได้เป็น ๒ ส่วน คือ ส่วนที่อยู่ในช่วงยืดหยุ่น ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบยืดหยุ่น และส่วนที่อยู่ในช่วงพลาสติก ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบถาวร กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงที่กระทำกับระยะการยืดตัว จะบอกให้ทราบถึงพฤติกรรมของเหล็กในแต่ละช่วงที่เกิดขึ้น ตั้งแต่ในช่วงที่กราฟเป็นเส้นตรง ซึ่งระยะการยืดตัวจะเป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับค่าแรงที่กระทำถัดจากนี้ไปกราฟจะเป็นเส้นโค้งจนถึงจุดที่กราฟหยุดอันเป็นจุดแตกหักของวัสดุ ฯลฯ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. มีความรู้เกี่ยวกับการจำแนกจุดต่างๆ บนเส้นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับแรงยืด
๒. สามารถอธิบายพฤติกรรมของเหล็กขณะรับแรงตามจุดต่างๆ บนเส้นกราฟ
๓. สามารถอธิบายความหมายของจุดต่าง ๆ บนเส้นกราฟ
๔. สามารถแปลความหมายและคำนวณค่าต่าง ๆ จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับความยืด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

### ด้านความรู้

๑. มีความรู้เกี่ยวกับการจำแนกจุดต่างๆ บนเส้นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับแรงยืดได้อย่างถูกต้อง
๒. สามารถอธิบายพฤติกรรมของเหล็กขณะรับแรงตามจุดต่างๆ บนเส้นกราฟได้อย่างถูกต้อง

๓. สามารถอธิบายความหมายของจุดต่าง ๆ บนเส้นกราฟได้อย่างถูกต้อง
๔. สามารถแปรความหมายและคำนวณค่าต่าง ๆ จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับความยืดได้อย่างถูกต้อง

#### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถจำแนกจุดต่างๆ บนเส้นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับความยืดได้อย่างถูกต้อง
๒. สามารถอธิบายพฤติกรรมของเหล็กขณะรับแรงตามจุดต่างๆ บนเส้นกราฟได้อย่างถูกต้อง
๓. สามารถอธิบายความหมายของจุดต่าง ๆ บนเส้นกราฟได้อย่างถูกต้อง
๔. สามารถแปรความหมายและคำนวณค่าต่าง ๆ จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับความยืดได้อย่างถูกต้อง

#### ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

#### กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

##### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของเหล็กโครงสร้างเมื่อรับแรงดึง
๒. อธิบายความหมายพฤติกรรมของเหล็กโครงสร้างเมื่อรับแรงดึง
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

##### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๒ ให้นักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงพฤติกรรมของเหล็กโครงสร้างเมื่อรับแรงดึง
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักวิเคราะห์พฤติกรรมของเหล็กโครงสร้างเมื่อรับแรงดึง

##### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา



๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับพฤติกรรมของเหล็กโครงสร้างเมื่อรับแรงดึง
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นตอนการ


๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง
๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD การตรวจสอบวัสดุ
๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมของเหล็กโครงสร้างเมื่อรับแรงดึง</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมของเหล็กโครงสร้างเมื่อรับแรงดึง</li> <li>- อธิบายถึงความสำคัญพฤติกรรมของเหล็กโครงสร้างเมื่อรับแรงดึง</li> </ul> <p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสนใจใฝ่รู้</li> <li>- มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p> <p>สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p> <p>แบบบันทึกการสังเกตคุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p> <p>ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๓
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๓
	ชื่อหน่วย การทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กเส้นกลม	
	ชื่อเรื่อง การทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กเส้นกลม	

### หัวข้อเรื่อง

การทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กกลม

### สาระสำคัญ

เหล็กเส้นกลมที่ใช้ในการเสริมคอนกรีตมีหลายแหล่งผลิตและหลายคุณภาพ ดังนั้น ก่อนการใช้งานจึงควรทำการทดสอบแรงดึงเสียก่อน เพื่อเป็นการตรวจคุณภาพของเหล็กว่า มีค่าไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดในรายการประกอบแบบ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. มีความรู้ความเข้าใจการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กกลม
๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับค่าหน่วยแรงดึงที่จุดคราก ค่าแรงหน่วยแรงดึงสูงสุด
๓. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับระยะยืด
๔. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบแรงดึงของเหล็กชนิดนี้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

ด้านความรู้

๑. มีความรู้ความเข้าใจการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กกลมได้
๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับค่าหน่วยแรงดึงที่จุดคราก ค่าแรงหน่วยแรงดึงสูงสุดได้
๓. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับระยะยืดได้
๔. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบแรงดึงของเหล็กชนิดนี้ได้

## ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กกลมได้
๒. สามารถหาค่าหน่วยแรงดึงที่จุดคราก ค่าแรงหน่วยแรงดึงสูงสุดได้
๓. สามารถเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับระยะยืดได้
๔. สามารถเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบแรงดึงของเหล็กชนิดนี้ได้

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

## กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กเส้นกลม
๒. อธิบายความสำคัญการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กเส้นกลม
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๓ ให้นักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กเส้นกลม
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักวิเคราะห์การทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กเส้นกลม

### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กเส้นกลม
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง

๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้


๑. CD การตรวจสอบวัสดุ

๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กเส้นกลม</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กเส้นกลม</li> <li>- สามารถทำการการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กเส้นกลม</li> </ul> <p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสนใจใฝ่รู้</li> <li>- มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p> <p>สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p> <p>แบบบันทึกการสังเกต คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p> <p>ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๔
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๔
	ชื่อหน่วย การทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อย	
	ชื่อเรื่อง การทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อย	

### หัวข้อเรื่อง

การทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อย

### สาระสำคัญ

เหล็กข้ออ้อยใช้ในการเสริมคอนกรีต ที่เป็นส่วนสำคัญขององค์อาคาร คือ เสา คาน ฐานราก โดยเฉพาะอาคารคอนกรีตขนาดใหญ่ เนื่องจากต้องรับน้ำหนักมาก และถ้าใช้เหล็กเส้นกลมจะต้องใช้เหล็กจำนวนมากกว่าการใช้เหล็กข้ออ้อย ค่าหน่วยแรงของเหล็กข้ออ้อย จะมีมากกว่าเหล็กเส้นกลม และที่ผิวของเหล็กข้ออ้อยยังมีบั้งที่ช่วยในการยึดระหว่างผิวของเหล็กกับเนื้อคอนกรีตได้ดียิ่งขึ้น

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. มีความรู้ความเข้าใจการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อย
๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับค่าหน่วยแรงดึงที่จุดคราก ค่าแรงหน่วยแรงดึงสูงสุด
๓. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับระยะยืด
๔. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบแรงดึงของเหล็กชนิดนี้

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความรู้ความเข้าใจการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อย
๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับค่าหน่วยแรงดึงที่จุดคราก ค่าแรงหน่วยแรงดึงสูงสุด
๓. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับระยะยืด
๔. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบแรงดึงของเหล็กชนิดนี้

## ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. มีความสามารถทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อยได้
๒. สามารถหาค่าหน่วยแรงดึงที่จุดคราก ค่าแรงหน่วยแรงดึงสูงสุดได้
๓. สามารถเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับระยะยืดได้
๔. สามารถเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบแรงดึงของเหล็กชนิดนี้ได้

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

## กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อย
๒. อธิบายวิธีการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อย
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๔ ให้กับนักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงวิธีการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อย
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักวิธีการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อย

### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อย
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง



๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้


๑. CD การตรวจสอบวัสดุ

๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

๓. แบบฝึกหัด

### กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<b>ด้านความรู้</b> - มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อย	ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด	คำถาม/แบบฝึกหัด	ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %
<b>ด้านกระบวนการ</b> - สามารถทำการทดสอบแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กข้ออ้อย	ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด	คำถาม/แบบฝึกหัด	ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %
<b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b> - มีความสนใจใฝ่รู้ - มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ - สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้	สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์	แบบบันทึกการสังเกต คุณลักษณะด้าน คุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์	ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๕
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๕
	ชื่อหน่วย เหล็กเสริมคอนกรีต	
	ชื่อเรื่อง เหล็กเสริมคอนกรีต	

### หัวข้อเรื่อง

๑. เหล็กเสริมคอนกรีต
๒. การสรุปผลคุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีต

### สาระสำคัญ

เหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีตทั่วไปมีอยู่ ๔ ชนิด คือ เหล็กเส้นกลม เหล็กเส้นกลมรีดซ้ำ เหล็กข้ออ้อย และ ลวดเหล็กแรงดึงสูง ซึ่งแต่ละชนิดมีจุดมุ่งหมายการนำมาใช้งานแตกต่างกันไป ทั้งลักษณะผิวภายนอก และ คุณสมบัติการรับแรง

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. จำแนกเหล็กเสริมคอนกรีต
๒. อธิบายลักษณะเหล็กเสริมแต่ละชนิด
๓. บอกค่าความต้านทานแรงดึงของชนิดเหล็กต่าง ๆ
๔. สามารถศึกษาเพิ่มเติมถึงคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้างจากเอกสารอื่น ๆ
๕. สามารถสรุปพร้อมรวบรวมคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้างชนิดต่าง ๆ และผลการทดสอบต่าง ๆ

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

#### ด้านความรู้

๑. สามารถจำแนกเหล็กเสริมคอนกรีต
๒. สามารถอธิบายถึงลักษณะเหล็กเสริมแต่ละชนิด
๓. สามารถบอกค่าความต้านทานแรงดึงของชนิดเหล็กต่าง ๆ
๔. สามารถศึกษาเพิ่มเติมถึงคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้างจากเอกสารอื่น ๆ

๕. สามารถสรุปพร้อมรวบรวมคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้างชนิดต่าง ๆ และผลการทดสอบต่าง ๆ

#### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถจำแนกเหล็กเสริมคอนกรีตได้
๒. สามารถอธิบายถึงลักษณะเหล็กเสริมแต่ละชนิดได้
๓. สามารถบอกค่าความต้านทานแรงดึงของชนิดเหล็กต่าง ๆ ได้
๔. สามารถศึกษาเพิ่มเติมถึงคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้างจากเอกสารอื่น ๆ ได้
๕. สามารถสรุปพร้อมรวบรวมคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของเหล็กโครงสร้างชนิดต่าง ๆ และผลการทดสอบต่าง ๆ ได้

#### ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

#### กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

##### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต
๒. อธิบายความหมายและความสำคัญของเหล็กเสริมคอนกรีต
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

##### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๕ ให้กับนักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงเหล็กเสริมคอนกรีต
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักวิเคราะห์เหล็กเสริมคอนกรีต

### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นดำเนินการ


๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง
๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD การตรวจสอบวัสดุ
๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถทดสอบคุณสมบัติเหล็กเสริมคอนกรีต</li> <li>- สามารถสรุปผลคุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีต</li> </ul> <p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสนใจใฝ่รู้</li> <li>- มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p> <p>สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p> <p>แบบบันทึกการสังเกตคุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p> <p>ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๖
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๖
	ชื่อหน่วย การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของอิฐก่อสร้างสามัญ	
	ชื่อเรื่อง การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของอิฐก่อสร้างสามัญ	

### หัวข้อเรื่อง

๑. การจำแนกประเภทของอิฐก่อสร้างสามัญ
๒. วัตถุประสงค์ของการทดสอบอิฐก่อสร้างสามัญ
๓. การทดสอบขนาดของอิฐก่อสร้างสามัญ
๔. การทดสอบลักษณะคานของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ

### สาระสำคัญ

อิฐก่อสร้างสามัญเป็นวัสดุก่อสร้างที่สำคัญและนิยมใช้ในการทำผนังอาคารคอนกรีตเป็นอย่างมาก จำทำให้มีผู้ผลิตจำนวนมากที่ทำออกมาจำหน่าย เพื่อให้อิฐก่อสร้างสามัญได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้กำหนดคุณสมบัติทางกายภาพของอิฐก่อสร้างสามัญไว้ และวิธีการทดสอบอิฐ ๕ เรื่อง คือ การทดสอบขนาด การทดสอบลักษณะคานของแผ่นอิฐ การทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำ การทดสอบรอยต่างบนแผ่นอิฐ และการทดสอบแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. การจำแนกประเภทของอิฐก่อสร้างสามัญก่อสร้างสามัญ
๒. วัตถุประสงค์ของการทดสอบอิฐก่อสร้างสามัญ
๓. การทดสอบขนาดของอิฐก่อสร้างสามัญ
๔. การทดสอบลักษณะของคานของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ ด้านความรู้

๑. มีความเข้าใจการจำแนกประเภทของอิฐก่อสร้างสามัญก่อสร้างสามัญ

๒. มีความเข้าใจของวัตถุประสงค์ของการทดสอบอิฐก่อสร้างสามัญ
๓. มีความรู้ความเข้าใจในการทดสอบขนาดของอิฐก่อสร้างสามัญ
๔. มีความรู้ความเข้าใจในการทดสอบลักษณะของคานของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ

#### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถการจำแนกประเภทของอิฐก่อสร้างสามัญก่อสร้างสามัญได้
๒. สามารถบอกถึงวัตถุประสงค์ของการทดสอบอิฐก่อสร้างสามัญได้
๓. สามารถทำการทดสอบขนาดของอิฐก่อสร้างสามัญได้
๔. สามารถทำการทดสอบลักษณะของคานของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญได้

#### ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

#### กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

##### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของอิฐก่อสร้างสามัญ
๒. อธิบายความหมายคุณสมบัติทางกายภาพของอิฐก่อสร้างสามัญ
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

##### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๖ ให้นักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงการศึกษาค้นคว้าคุณสมบัติทางกายภาพของอิฐก่อสร้างสามัญ
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักวิเคราะห์การศึกษาค้นคว้าคุณสมบัติทางกายภาพของอิฐก่อสร้างสามัญ

### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของอิฐก่อสร้างสามัญ
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง
๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ


### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD การตรวจสอบวัสดุ
๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
๓. แบบฝึกหัด



กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของอิฐก่อสร้างสามัญ</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถทดสอบการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของอิฐก่อสร้างสามัญ</li> </ul> <p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสนใจใฝ่รู้</li> <li>- มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p> <p>สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p> <p>แบบบันทึกการสังเกตคุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p> <p>ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๗
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๗
ชื่อหน่วย การทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำและรอยต่างของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ		
ชื่อเรื่อง การทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำและรอยต่างของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ		

### หัวข้อเรื่อง

๑. การทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ
๒. การทดสอบรอยต่างของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ

### สาระสำคัญ

การดูดซึมน้ำของอิฐมีความสำคัญอย่างมากต่อการนำอิฐมาใช้งานเนื่องจากอิฐจะดูดน้ำจากปูนก่อหรือดูดน้ำจากปูนฉาบ ถ้าอิฐดูดน้ำได้มากเกินไป จะทำให้ความแข็งแรงของผนังก่ออิฐ ของปูนที่ฉาบผนังไม่เกาะยึดกันเท่าที่ควรเป็นผลให้งานไม่มีคุณภาพ ส่วนอิฐประดับ ที่ใช้ก่อโชว์แนวทั่วไป และจะต้องใช้สีของอิฐประดับนั้น ก่อนนำอิฐประดับมาใช้งาน จะต้องทำการตรวจสอบดูก่อนว่า เมื่ออิฐถูกน้ำแล้ว ที่ผิวของอิฐจะมีรอยต่างหรือไม่

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. ทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำของอิฐก่อสร้างสามัญ
๒. ทดสอบรอยต่างบนแผ่นอิฐ
๓. เขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความรู้ความเข้าใจในทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำของอิฐก่อสร้างสามัญ
๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบรอยต่างบนแผ่นอิฐ
๓. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบได้

## ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถทำการทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำของอิฐก่อสร้างสามัญได้
๒. สามารถทำการทดสอบรอยต่างบนแผ่นอิฐได้
๓. สามารถเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบได้

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำและรอยต่างของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ
๒. อธิบายวิธีการทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำและรอยต่างของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๗ ให้นักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงวิธีการทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำและรอยต่างของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักการทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำและรอยต่างของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ

### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำและรอยต่างของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง

๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้


๑. CD การตรวจสอบวัสดุ

๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <p>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำและรอยต่างของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ</p>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <p>- สามารถทำการทดสอบหาค่าการดูดซึมน้ำและรอยต่างของแผ่นอิฐก่อสร้างสามัญ</p> <p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสนใจใฝ่รู้</li> <li>- มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p> <p>สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p> <p>แบบบันทึกการสังเกต คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p> <p>ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๘
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๘
	ชื่อหน่วย การทดสอบแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญ	
	ชื่อเรื่อง การทดสอบแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญ	

### หัวข้อเรื่อง

การทดสอบแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญ

### สาระสำคัญ

ผนังก่ออิฐฉาบปูนจะมีน้ำหนักระหว่าง ๑๘๐-๒๔๐ กก./ตรม. ซึ่งถือว่ามึน้ำหนักมากเมื่อพิจารณาถึง การที่แผ่นอิฐแต่ละแผ่นที่จะต้องรับน้ำหนักกดทับ โดยเฉพาะแผ่นอิฐในแถวด้านล่างของผนัง เพื่อให้ได้อิฐ ก่อสร้างสามัญที่มีคุณภาพ มีความแข็งแรงพอเพียงในการรับน้ำหนักกดทับ ตามมาตรฐาน มอก. จึงได้ กำหนดให้แผ่นอิฐก่อสร้างแต่ละแผ่นต้องรับแรงอัดต่ำสุดไม่น้อยกว่า ๓๕ กก./ซม.

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. ทดสอบแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญ
๒. เขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความรู้ความเข้าใจในทดสอบหาค่าแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญ
๒. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบได้

##### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถทำการทดสอบหาค่าแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญได้
๒. สามารถเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบได้

##### ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### ๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

#### กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

##### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญ
๒. อธิบายวิธีการทดสอบหาค่าการทดสอบแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญ
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

##### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๘ ให้นักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงวิธีการทดสอบหาค่าการทดสอบแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญ
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักการทดสอบหาค่าการทดสอบแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญ

##### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าการทดสอบแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญ
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

##### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง
๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ


##### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD การตรวจสอบวัสดุ
๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <p>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญ</p>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <p>- สามารถทำการทดสอบหาค่าการทดสอบแรงอัดของอิฐก่อสร้างสามัญ</p> <p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสนใจใฝ่รู้</li> <li>- มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p> <p>สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p> <p>แบบบันทึกการสังเกต คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p> <p>ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก</p>



	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๙
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๙
	ชื่อหน่วย คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้โครงสร้าง	
	ชื่อเรื่อง คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้โครงสร้าง	

### หัวข้อเรื่อง

๑. คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้
๒. การทดสอบหาค่าปริมาตรความชื้นของเนื้อไม้

### สาระสำคัญ

ไม้ที่จะนำมาใช้เป็นส่วนขององค์อาคารหลัก จะต้องเป็นไม้เนื้อแข็ง คุณภาพดี ซึ่งคุณภาพของไม้จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของเสี้ยนไม้ ลักษณะของเสี้ยนไม้ ดังนั้น ก่อนที่จะทำการศึกษาถึงคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของไม้ จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้ก่อน

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้ ได้กล่าวถึงลักษณะของโครงสร้างของต้นไม้ ลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ ความเสียหายของเนื้อไม้ ตลอดจนปริมาณความชื้นของเนื้อไม้

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. อธิบายโครงสร้างของต้นไม้
๒. จำแนกลักษณะหน้าตัดของต้นไม้
๓. อธิบายถึงความชื้นในเนื้อไม้ ความเสียหายของไม้ การหดตัว ความทนทานของเนื้อไม้
๔. จำแนกชนิดต่าง ๆ ของไม้ตามมาตรฐาน ว.ส.ท.
๕. ทดสอบหาค่าปริมาณความชื้นของเนื้อไม้
๖. เขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความรู้ความเข้าใจถึงโครงสร้างของต้นไม้
๒. มีความรู้ความเข้าใจในการจำแนกลักษณะหน้าตัดของต้นไม้
๓. อธิบายถึงความชื้นในเนื้อไม้ ความเสียหายของไม้ การหดตัว ความทนทานของเนื้อไม้
๔. มีความรู้ความเข้าใจจำแนกชนิดต่าง ๆ ของไม้ตามมาตรฐาน ว.ส.ท.
๕. มีความรู้ความเข้าใจในการทดสอบหาค่าปริมาณความชื้นของเนื้อไม้

๖. มีความเข้าใจในการเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

#### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถอธิบายโครงสร้างของต้นไม้ได้
๒. สามารถจำแนกลักษณะหน้าตัดของต้นไม้ได้
๓. สามารถอธิบายถึงความชื้นในเนื้อไม้ ความเสียหายของไม้ การหดตัว ความทนทานของเนื้อไม้ได้
๔. สามารถจำแนกชนิดต่าง ๆ ของไม้ตามมาตรฐาน ว.ส.ท.ได้
๕. สามารถทดสอบหาค่าปริมาณความชื้นของเนื้อไม้ได้
๖. สามารถเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบได้

#### ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

#### กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

##### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้โครงสร้าง
๒. อธิบายวิธีการทดสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้โครงสร้าง
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

##### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๘ ให้กับนักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงวิธีการทดสอบหาค่าคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้โครงสร้าง
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักการทดสอบหาค่าคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้โครงสร้าง

##### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้โครงสร้าง

๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นตอนการ

๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง

๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้


๑. CD การตรวจสอบวัสดุ

๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้โครงสร้าง</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถทำการทดสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้โครงสร้าง</li> </ul> <p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสนใจใฝ่รู้</li> <li>- มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p> <p>สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p> <p>แบบบันทึกการสังเกตคุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p> <p>ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๑๐
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๑๐
	ชื่อหน่วย คุณสมบัติทางกลศาสตร์ของไม้โครงสร้าง	
	ชื่อเรื่อง คุณสมบัติทางกลศาสตร์ของไม้โครงสร้าง	

### หัวข้อเรื่อง

๑. คุณสมบัติทางกลศาสตร์ของไม้
๒. การทดสอบหาค่าความต้านทานต่อแรงอัดขนานเสี้ยนของไม้

### สาระสำคัญ

แรงที่กระทำกับเนื้อไม้สามารถกำหนดให้กระทำได้สองแนว คือ ในแนวขนานเสี้ยนกับในแนวขวางเสี้ยน โดยที่แรงที่มากกระทำมีทั้งที่เป็นแรงอัด แรงดึง และแรงเฉือน ในส่วนของเนื้อไม้ที่รับแรงดังกล่าว คือส่วนที่เป็นเสี้ยนไม้ ก่อนนำไม้มาใช้งานจะต้องพิจารณาลักษณะของเสี้ยนไม้ให้เข้าใจ อันได้แก่ เสี้ยนตรง เสี้ยนทแยง เสี้ยนย้อนทาง และเสี้ยนขวาง

ในการทดสอบหาค่าความต้านทานต่อแรงอัดขนานเสี้ยนของไม้ จะทำให้ทราบถึงความสามารถในการรับแรง ณ จุดขีดจำกัดยืดหยุ่น และ จุดแตกหักของไม้นั้น ๆ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. อธิบายลักษณะการรับแรงของเสี้ยนไม้
๒. จำแนกลักษณะของเสี้ยนไม้
๓. ทดสอบหาค่าความต้านทานต่อแรงอัดขนาดเสี้ยนของไม้
๔. เขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความรู้ความเข้าใจถึงลักษณะการรับแรงของเสี้ยนไม้
๒. มีความรู้ในการจำแนกลักษณะของเสี้ยนไม้
๓. มีความรู้ความเข้าใจในการทดสอบหาค่าความต้านทานต่อแรงอัดขนาดเสี้ยนของไม้
๔. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

## ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถอธิบายลักษณะการรับแรงของเส้นไม้ได้
๒. สามารถจำแนกลักษณะของเส้นไม้ได้
๓. สามารถทำการทดสอบหาค่าความต้านทานต่อแรงอัดขนาดเส้นของไม้ได้
๔. สามารถเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบได้

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของไม้
๒. อธิบายวิธีการทดสอบหาค่าความต้านทานต่อแรงอัดขนาดเส้นของไม้
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๑๐ ให้นักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงวิธีการทดสอบหาค่าความต้านทานต่อแรงอัดขนาดเส้นของไม้
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักการทดสอบหาค่าความต้านทานต่อแรงอัดขนาดเส้นของไม้

### ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของไม้โครงสร้าง
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง

๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD การตรวจสอบวัสดุ


๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <p>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าความต้านทานต่อแรงอัดขนานเสี้ยนของไม้</p>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <p>- สามารถทำการทดสอบหาค่าความต้านทานต่อแรงอัดขนานเสี้ยนของไม้</p> <p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสนใจใฝ่รู้</li> <li>- มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p> <p>สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p> <p>แบบบันทึกการสังเกต คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p> <p>ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก</p>



	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๑๑
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๑๑
	ชื่อหน่วย การทดสอบแรงดัดของคานไม้	
	ชื่อเรื่อง การทดสอบแรงดัดของคานไม้	

### หัวข้อเรื่อง

การทดสอบแรงดัดของคานไม้

### สาระสำคัญ

เมื่อนำไม้มาทำเป็นคานแสดงว่า แนวของแรงที่มากระทำกับเสี้ยนไม้จะเป็นลักษณะขวางหรือตั้งฉากกับเสี้ยนไม้ และการวิบัติของคานต้องเกิดที่ท้องคาน โดยเสี้ยนไม้จะเริ่มแตกตามความยาวของท่อนไม้ จะต้องมีการคำนวณหาค่าหน่วยแรงดัดแล้วจะต้องคำนวณหาค่าหน่วยแรงเฉือนที่เกิดขึ้นตามแนวของเสี้ยนไม้อีกด้วย หน่วยแรงดัดนี้จะเกิดขึ้นเนื่องจากการโก่งตัวของคาน เพื่อไม่ให้คานเกิดการโก่งตัว ขนาดของคานต้องมีขนาดความลึกและความหนาพอ เพื่อรับแรงเฉือนได้

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. คำนวณค่าหน่วยแรงดัดที่จุดขีดจำกัดยืดหยุ่นกับที่จุดแตกหัก
๒. คำนวณหาค่าหน่วยแรงเฉือนสูงสุด
๓. อธิบายกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะการโก่งตัวกับน้ำหนักกดของคาน
๔. ทดสอบแรงดัดของคานไม้
๕. เขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความรู้ความเข้าใจในการคำนวณค่าหน่วยแรงดัดที่จุดขีดจำกัดยืดหยุ่นกับที่จุดแตกหัก
๒. มีความรู้ความเข้าใจในการคำนวณค่าคำนวณหาค่าหน่วยแรงเฉือนสูงสุด
๓. อธิบายกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะการโก่งตัวกับน้ำหนักกดของคาน
๔. มีความรู้ความเข้าใจในการคำนวณค่าทดสอบแรงดัดของคานไม้
๕. มีความรู้ความเข้าใจในการคำนวณค่าเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

##### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถคำนวณค่าหน่วยแรงดัดที่จุดขีดจำกัดยืดหยุ่นกับที่จุดแตกหักได้

๒. สามารถคำนวณหาค่าหน่วยแรงเฉือนสูงสุดได้
๓. สามารถอธิบายกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะการโก่งตัวกับน้ำหนักกดของคานได้
๔. สามารถทำการทดสอบแรงดัดของคานไม้ได้
๕. สามารถเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบได้

#### ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

#### กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

##### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบแรงดัดของคานไม้
๒. อธิบายวิธีการทดสอบการทดสอบแรงดัดของคานไม้
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

##### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๑๑ ให้กับนักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงวิธีการทดสอบหาค่าการทดสอบแรงดัดของคานไม้
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักการทดสอบหาแรงดัดของคานไม้

##### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดสอบแรงดัดของคานไม้
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

##### ขั้นดำเนินการ


๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง
๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

## สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD การตรวจสอบวัสดุ
๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
๓. แบบฝึกหัด

### กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<b>ด้านความรู้</b> - มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบแรงดัดของคานไม้	ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด	คำถาม/แบบฝึกหัด	ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %
<b>ด้านกระบวนการ</b> - สามารถทำการทดสอบแรงดัดของคานไม้ได้  <b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b> - มีความสนใจใฝ่รู้ - มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ - สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้	ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด  สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์	คำถาม/แบบฝึกหัด  แบบบันทึกการสังเกตคุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์	ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %  ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๑๒
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๑๒
	ชื่อหน่วย คำหน่วยแรงทางกลศาสตร์ของไม้	
	ชื่อเรื่อง คำหน่วยแรงทางกลศาสตร์ของไม้	

### หัวข้อเรื่อง

๑. ชนิดของค่าหน่วยแรงที่กระทำต่อเสี้ยนไม้
๒. ข้อกำหนดมาตรฐานของไม้โครงสร้าง
๓. การทดสอบหาคณสมบัติการรับแรงของไม้

### สาระสำคัญ

ค่าหน่วยแรงทางกลศาสตร์ของไม้ เป็นความสามารถของเนื้อไม้ในการต้านทานต่อแรงภายนอกที่มากระทำ ซึ่งเป็นคุณสมบัติเฉพาะของไม้แต่ละชนิด ได้แก่ ค่าหน่วยแรงดึง ค่าหน่วยแรงอัด ค่าหน่วยแรงเฉือน ค่าหน่วยแรงดัด ที่เกิดขึ้นในเนื้อไม้

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. จำแนกชนิดของค่าหน่วยแรงที่กระทำกับเสี้ยนไม้
๒. จำแนกข้อกำหนดมาตรฐานของไม้โครงสร้าง
๓. รวบรวมผลการทดสอบและวัดเปรียบเทียบผลการทดสอบ

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความรู้ความสามารถจำแนกชนิดของค่าหน่วยแรงที่กระทำกับเสี้ยนไม้
๒. มีความรู้ความสามารถจำแนกข้อกำหนดมาตรฐานของไม้โครงสร้าง
๓. มีความรู้ความสามารถรวบรวมผลการทดสอบและวัดเปรียบเทียบผลการทดสอบ

##### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. ความสามารถจำแนกชนิดของค่าหน่วยแรงที่กระทำกับเสี้ยนไม้ได้
๒. ความสามารถจำแนกข้อกำหนดมาตรฐานของไม้โครงสร้างได้
๓. ความสามารถรวบรวมผลการทดสอบและวัดเปรียบเทียบผลการทดสอบได้

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

## กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับค่าหน่วยแรงทางกลศาสตร์ของไม้
๒. อธิบายวิธีการทดสอบค่าหน่วยแรงทางกลศาสตร์ของไม้
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๑๒ ให้กับนักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงวิธีการทดสอบหาค่าหน่วยแรงทางกลศาสตร์ของไม้
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักการทดสอบหาค่าหน่วยแรงทางกลศาสตร์ของไม้

### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดสอบค่าหน่วยแรงทางกลศาสตร์ของไม้
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง
๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ


## สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD การตรวจสอบวัสดุ
๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <p>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบค่าหน่วยแรงทางกลศาสตร์ของไม้</p>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <p>- สามารถทำการทดสอบค่าหน่วยแรงทางกลศาสตร์ของไม้</p> <p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสนใจใฝ่รู้</li> <li>- มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p> <p>สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p> <p>แบบบันทึกการสังเกตคุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p> <p>ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๑๓
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๑๓
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของหิน	
	ชื่อเรื่อง การทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของหิน	

### หัวข้อเรื่อง

๑. ลักษณะค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุก่อสร้าง
๒. การทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของหิน

### สาระสำคัญ

ค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุ เป็นคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุนั้น ๆ มีค่าเป็นตัวเลขที่บ่งบอกให้ทราบถึงว่า วัสดุนั้นจะมีความหนักเบาหรือน้ำหนักที่เท่าของน้ำเมื่อมีปริมาณของเนื้อแท้ที่เท่ากับปริมาตรของน้ำที่อุณหภูมิเดียวกัน

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. อธิบายความหมายของคำว่าถ่วงจำเพาะของวัสดุ
๒. จำแนกความหมายของค่าความถ่วงจำเพาะ
๓. ทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของหิน
๔. เขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความเข้าใจอธิบายความหมายของคำว่าถ่วงจำเพาะของวัสดุ
๒. มีความรู้ความเข้าใจในการจำแนกความหมายของค่าความถ่วงจำเพาะ
๓. มีความรู้ความเข้าใจในการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของหิน
๔. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

##### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถอธิบายความหมายของคำว่าถ่วงจำเพาะของวัสดุได้
๒. สามารถจำแนกความหมายของค่าความถ่วงจำเพาะได้
๓. สามารถทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของหินได้
๔. สามารถเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบได้

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

## กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของหิน
๒. อธิบายวิธีการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของหิน
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๑๓ ให้กับนักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงวิธีการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของหิน
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของหิน

### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของหิน
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง
๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

## สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้


๑. CD การตรวจสอบวัสดุ
๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก



๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของหิน</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถทำการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของหิน</li> </ul> <p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสนใจใฝ่รู้</li> <li>- มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p> <p>สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p> <p>แบบบันทึกการสังเกต คุณลักษณะด้าน คุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p> <p>ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๑๔
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๑๔
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของทราย	
	ชื่อเรื่อง การทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของทราย	

### หัวข้อเรื่อง

๑. ลักษณะค่าความถ่วงจำเพาะของทราย
๒. การทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของทราย

### สาระสำคัญ

ค่าความถ่วงจำเพาะของทรายมี ๒ สถานะ คือ ค่าความถ่วงจำเพาะสถานะภาพแห้งและค่าความถ่วงจำเพาะสถานะภาพอิ่มตัวผิวแห้ง ซึ่งนำค่าที่ทดสอบได้นี้ไปใช้ในการออกแบบส่วนผสมของคอนกรีต การทดสอบ กระทำโดยใช้ทรายที่อยู่ในสภาพอิ่มตัวผิวแห้ง จำนวน ๕๐๐ กรัม

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. ทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของทราย
๒. เขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความรู้ความเข้าใจในการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของทราย
๒. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

##### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของทรายได้
๒. สามารถเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบได้

##### ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

### กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

#### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของทราย
๒. อธิบายวิธีการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของทราย
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

#### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๑๔ ให้กับนักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงวิธีการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของทราย
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของทราย

#### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของทราย
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

#### ขั้นดำเนินการ


๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง
๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

#### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD การตรวจสอบวัสดุ
๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
๓. แบบฝึกหัด

#### กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<b>ด้านความรู้</b> - มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของทราย	ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด	คำถาม/แบบฝึกหัด	ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %
<b>ด้านกระบวนการ</b> - สามารถทำการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของทราย  <b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b> - มีความสนใจใฝ่รู้ - มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ - สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้	ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด  สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์	คำถาม/แบบฝึกหัด  แบบบันทึกการสังเกต คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์	ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %  ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๑๕
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๑๕
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของหินและทราย	
	ชื่อเรื่อง การทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของหินและทราย	

### หัวข้อเรื่อง

๑. ลักษณะหน่วยน้ำหนักของวัสดุก่อสร้าง
๒. การทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักและช่องว่างของมวลรวม

### สาระสำคัญ

ค่าหน่วยน้ำหนักของวัสดุเป็นคุณสมบัติของวัสดุที่บ่งบอกให้ทราบว่าในหนึ่งหน่วยปริมาตรขณะนั้นจะมีน้ำหนักเป็นเท่าใด ค่าหน่วยน้ำหนักนี้เป็นการวัดน้ำหนักวัสดุตามมาตรฐานสากล

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. อธิบายความหมายของค่าหน่วยน้ำหนักของวัสดุก่อสร้าง
๒. บอกลักษณะของค่าหน่วยน้ำหนักวัสดุก่อสร้าง
๓. ทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของหิน
๔. เขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความเข้าใจความหมายของค่าหน่วยน้ำหนักของวัสดุก่อสร้าง
๒. มีความรู้ความเข้าใจถึงลักษณะของค่าหน่วยน้ำหนักวัสดุก่อสร้าง
๓. มีความรู้ความเข้าใจในการทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของหิน
๔. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

##### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถอธิบายความหมายของค่าหน่วยน้ำหนักของวัสดุก่อสร้างได้
๒. สามารถบอกลักษณะของค่าหน่วยน้ำหนักวัสดุก่อสร้างได้
๓. สามารถทำการทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของหินได้
๔. สามารถเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบได้

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

## กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของหินและทราย
๒. อธิบายวิธีการทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของหินและทราย
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๑๕ ให้กับนักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงวิธีการทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของหินและทราย
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักการทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของหินและทราย

### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของหินและทราย
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง
๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ


## สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD การตรวจสอบวัสดุ
๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <p>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของหินและทราย</p>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <p>- สามารถทำการทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักของหินและทราย</p> <p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสนใจใฝ่รู้</li> <li>- มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้</li> </ul>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p> <p>สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p> <p>แบบบันทึกการสังเกตคุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p> <p>ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก</p>

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๑๖
	วิชาการทดสอบวัสดุก่อสร้าง	สอนครั้งที่ ๑๖
	ชื่อหน่วย การทดสอบหาค่าช่องว่างของก้อนวัสดุ	
	ชื่อเรื่อง การทดสอบหาค่าช่องว่างของก้อนวัสดุ	

### หัวข้อเรื่อง

๑. ลักษณะช่องว่างของก้อนวัสดุ
๒. การทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักและช่องว่างของทราย

### สาระสำคัญ

ช่องว่างของก้อนวัสดุ จะบอกในลักษณะของการบรรจุวัสดุลงภาชนะในหนึ่งหน่วยปริมาตรแล้วมีช่องว่างเท่าใด โดยบอกค่าเป็นค่าร้อยละ วัสดุที่มีเม็ดหรือก้อนวัสดุเล็กจะมีช่องว่างน้อยกว่าวัสดุที่มีเม็ดโตกว่า สำหรับวัสดุประเภทคันทางเมื่อมีความชื้นที่เหมาะสมหลังการบดอัดจะมีช่องว่างน้อยกว่าวัสดุประเภทที่มีความชื้นต่างออกไป

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. บอกลักษณะช่องว่างของก้อนวัสดุ
๒. ทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักและช่องว่างของทราย
๓. เขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความรู้ความเข้าใจถึงลักษณะช่องว่างของก้อนวัสดุ
๒. มีความรู้ความเข้าใจในการทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักและช่องว่างของทราย
๓. มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบ

##### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถบอกลักษณะช่องว่างของก้อนวัสดุได้
๒. สามารถทำการทดสอบหาค่าหน่วยน้ำหนักและช่องว่างของทรายได้
๓. สามารถเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบได้



๔. สามารถเขียนรายงานและสรุปผลการทดสอบได้

#### ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้
๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

#### กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

##### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าช่องว่างของก้อนวัสดุ
๒. อธิบายวิธีการทดสอบหาค่าช่องว่างของก้อนวัสดุ
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

##### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๑๖ ให้กับนักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงวิธีการทดสอบหาค่าช่องว่างของก้อนวัสดุ
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักวิธีการทดสอบหาค่าช่องว่างของก้อนวัสดุ

##### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าช่องว่างของก้อนวัสดุ
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

##### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงแปลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง
๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

#### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD การตรวจสอบวัสดุ

๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

๓. แบบฝึกหัด

### กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<b>ด้านความรู้</b> - มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบหาค่าช่องว่างของก้อนวัสดุ	ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด	คำถาม/แบบฝึกหัด	ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %
<b>ด้านกระบวนการ</b> - สามารถทำการทดสอบหาค่าช่องว่างของก้อนวัสดุ	ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด	คำถาม/แบบฝึกหัด	ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %
<b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b> - มีความสนใจใฝ่รู้ - มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ - สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้	สังเกตลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์	แบบบันทึกการสังเกต คุณลักษณะด้าน คุณธรรมจริยธรรมและ ค่านิยมอันพึงประสงค์	ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก

## เอกสารอ้างอิง

บุญเลิศ น้อยสระ,ประเสริฐ ธงไชย. ๒๕๔๔. การทดสอบวัสดุ. สำนักพิมพ์เอมพันธ์. กรุงเทพฯ.