

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาทฤษฎีโครงสร้าง

(Theory of Structures)

๒๐๑๐๐๒๐๓

นายเชาวลิต สุขคะนนท์

สาขาวิชาการก่อสร้าง

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

## ทฤษฎีโครงสร้าง (Theory of Structures) ๒๐๑๐๐๒๐๓ ๓(๓-๐-๖)

วัตถุประสงค์รายวิชา เพื่อให้

๑. เข้าใจวิธีหาแรงในโครงสร้าง
๒. สามารถคำนวณแรงปฏิกิริยา แรงเฉือน โมเมนต์ดัด เส้นอิทธิพล การโก่งของตัวคาน แรงในชิ้นส่วนของโครงข้อหมุน และคานต่อเนื่อง
๓. มีทัศนคติในการทำงานที่ดี สนใจใฝ่รู้ ทำงานด้วยความรอบคอบ และมีความรับผิดชอบ

สมรรถนะรายวิชา


๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์แรงภายในโครงสร้าง
๒. คำนวณแรงปฏิกิริยาและแรงภายในโครงสร้าง
๓. เขียนเส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน
๔. คำนวณค่าการโก่งของคาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นที่เกี่ยวกับโครงสร้าง แรงปฏิกิริยา แรงเฉือน และโมเมนต์ดัด แรงภายในชิ้นส่วนของโครงข้อหมุน เส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน การโก่งของคานโดยวิธีพื้นที่โมเมนต์และคานเสมือน การวิเคราะห์คานต่อเนื่องโดยวิธีสมการสามโมเมนต์

## แผนการจัดการเรียนรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติวิชาทฤษฎีโครงสร้าง

### ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา

	แผนการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีและปฏิบัติ	หน่วยที่ ๑
	วิชาทฤษฎีโครงสร้าง	สอนครั้งที่ ๑
	ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้าง	
	ชื่อเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้าง	จำนวนคาบ ๑

#### หัวข้อเรื่อง

๑. แแรง
๒. น้ำหนัก
๓. การสมดุลย์
๔. สัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับโครงสร้าง

#### สาระสำคัญ

ไม่ว่ากรณีใดๆ หรืออำนาจใดๆ ก็ตามที่สามารถทำหรือพยายามทำให้เกิดการเคลื่อนที่แก่วัตถุ หรือเปลี่ยน หรือพยายามเปลี่ยนแนวทางของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่ โดยมี แรงลัพธ์ แรงปฏิกิริยา แรงกระทำ ด้านข้าง แรงกระทำตามยาว แรงรั้ง แรงหนีศูนย์กลาง ฯลฯ

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

##### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแรง น้ำหนัก การสมดุลย์
๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์โครงสร้าง

##### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแรง น้ำหนัก การสมดุลย์
๒. สามารถอธิบายถึงแรง น้ำหนัก การสมดุลย์
๓. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์โครงสร้าง
๔. สามารถอธิบายถึงสัญลักษณ์โครงสร้าง

## ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแรง น้ำหนัก การสมดุลย์
๒. สามารถอธิบายถึงแรง น้ำหนัก การสมดุลย์ได้
๓. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์โครงสร้าง
๔. สามารถอธิบายถึงสัญลักษณ์โครงสร้างได้

## ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการแรง น้ำหนัก การสมดุลย์
๒. อธิบายความหมายสัญลักษณ์โครงสร้าง
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๑ ให้นักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงข้อแตกต่างระหว่างการแรง น้ำหนัก การสมดุลย์ สัญลักษณ์โครงสร้าง
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักวิเคราะห์แรง น้ำหนัก การสมดุลย์ สัญลักษณ์โครงสร้าง

### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับแรง น้ำหนัก การสมดุลย์ สัญลักษณ์โครงสร้าง
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง

๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้


๑. CD ทฤษฎีโครงสร้าง

๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแรง น้ำหนัก การสมดุล สัญลักษณ์ โครงสร้าง</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>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแรง น้ำหนัก การสมดุล สัญลักษณ์ โครงสร้าง</li> <li>- อธิบายถึงความสำคัญแรง น้ำหนัก การสมดุล สัญลักษณ์ โครงสร้าง</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 ๒
	วิชาทฤษฎีโครงสร้าง	สอนครั้งที่ ๒
	ชื่อหน่วย แรงปฏิกิริยา	
	ชื่อเรื่อง แรงปฏิกิริยา	จำนวนคาบ

### หัวข้อเรื่อง

๑. วิธีการคำนวณ
๒. วิธีเขียนรูป

### สาระสำคัญ

ลักษณะโครงสร้างโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น ๒ ชนิด ใหญ่ๆ คือโครงสร้างแบบง่าย และโครงสร้างแบบยาก สำหรับแรงที่กระทำต่อโครงสร้างมี ๒ ชนิด คือ แรงกระทำ กับแรงต้านตรงที่รองรับ ฯลฯ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการคำนวณ
๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเขียนรูป
๓. สามารถคำนวณและเขียนรูป

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการคำนวณ
๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเขียนรูป
๓. สามารถคำนวณและเขียนรูป

##### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการคำนวณได้
๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเขียนรูปได้
๓. สามารถคำนวณและเขียนรูปได้

##### ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑. มีความสนใจใฝ่รู้

๒. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

๓. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

๔. สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้

### กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

#### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับแรงปฏิกิริยา วิธีการคำนวณ และการเขียนรูป

๒. อธิบายความหมายของแรงปฏิกิริยา

๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

#### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๒ ให้นักศึกษา

๒. ให้นักศึกษาบอกถึงแรงปฏิกิริยา

๓. สอนให้นักศึกษารู้จักวิเคราะห์แรงปฏิกิริยา

#### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงปฏิกิริยา

๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

#### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง

๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

#### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD ทฤษฎีโครงสร้าง


๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

๓. แบบฝึกหัด



กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <p>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแรงปฏิกิริยาวิธีการคำนวณและเขียนรูป</p>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <p>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแรงปฏิกิริยาวิธีการคำนวณและเขียนรูป</p> <p>- อธิบายถึงความสำคัญแรงปฏิกิริยา วิธีการคำนวณและเขียนรูป</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 ๓
	วิชาทฤษฎีโครงสร้าง	สอนครั้งที่ ๓
	ชื่อหน่วย แรงเฉือนและโมเมนต์ดัด	
	ชื่อเรื่อง แรงเฉือนและโมเมนต์ดัด	จำนวนคาบ

### หัวข้อเรื่อง

๑. แรงเฉือน
๒. โมเมนต์ดัด
๓. เครื่องหมายที่ใช้สำหรับแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด
๔. คานกับการโค้งงอ
๕. ชนิดการรองรับของคาน
๖. สัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับโครงสร้าง

### สาระสำคัญ

**แรงเฉือน** คือแรงที่สามารถทำให้วัตถุขาดออกจากกัน ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อมีแรงมากระทำในทิศทางตรงกันข้าม แต่ว่าแนวของแรงไม่ตรงกัน แรงทั้งสองจะพยายามบ่งแยกหรือเฉือนวัตถุออกจากกัน เราเรียนวัตถุนี้ถูกกระทำด้วยแรงเฉือน

**โมเมนต์ดัด** คือผลบวกทางพีชคณิตของโมเมนต์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากน้ำหนัก ณ หน้าตัดของคานด้านใดด้านหนึ่ง โดยหน้าตัดนั้นต้องตั้งได้ฉากกับศูนย์กลางความยาวของคาน

### จุดประสงค์การเรียนรู้

**จุดประสงค์ทั่วไป** ผู้เรียน

๑. มีความรู้เกี่ยวกับแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด
๒. มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องหมายที่ใช้สำหรับแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด
๓. มีความรู้เกี่ยวกับคานกับการโค้งงอ
๔. มีความรู้เกี่ยวกับชนิดการรองรับของคาน
๕. มีความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับโครงสร้าง

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** ผู้เรียนสามารถ

**ด้านความรู้**

๑. ความรู้เกี่ยวกับแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด
๒. มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องหมายที่ใช้สำหรับแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด
๓. มีความรู้เกี่ยวกับคานกับการโค้งงอ
๔. มีความรู้เกี่ยวกับชนิดการรองรับของคาน
๕. มีความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับโครงสร้าง

#### ด้านทักษะและกระบวนการ

๑. สามารถหาแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดได้
๒. สามารถเข้าใจถึงเครื่องหมายที่ใช้สำหรับแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด
๓. สามารถเข้าใจเกี่ยวกับคานกับการโค้งงอ
๔. สามารถเข้าใจถึงชนิดการรองรับของคาน
๕. สามารถเข้าใจถึงสัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับโครงสร้างได้

#### ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

#### กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

##### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด
๒. อธิบายความหมายสัญลักษณ์โครงสร้าง
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

##### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๓ ให้กับนักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงข้อแตกต่างระหว่างแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักวิเคราะห์แรงเฉือนและโมเมนต์ดัด

##### ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นตอนการ


๑. ลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง
๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD ทฤษฎีโครงสร้าง
๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด</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>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด</li> <li>- สามารถคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด</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 ๔
	วิชาทฤษฎีโครงสร้าง	สอนครั้งที่ ๔
	ชื่อหน่วย แรงปฏิกิริยา แรงเฉือน และโมเมนต์ดัด	
	ชื่อเรื่อง แรงปฏิกิริยา แรงเฉือน และโมเมนต์ดัด	จำนวนคาบ ๑

### หัวข้อเรื่อง

๑. การเขียนอินฟลูเอนซ์ไลน์สำหรับค่าแรงปฏิกิริยา
๒. แรงปฏิกิริยาเนื่องจากน้ำหนักเคลื่อนที่
๓. การเขียนอินฟลูเอนซ์ไลน์สำหรับแรงเฉือนของคาน
๔. แรงเฉือนเนื่องจากน้ำหนักเคลื่อนที่
๕. การเขียนอินฟลูเอนซ์ไลน์ของโมเมนต์ดัด
๖. โมเมนต์เนื่องจากน้ำหนักเคลื่อนที่

### สาระสำคัญ

ก่อนที่จะคำนวณค่าแรงปฏิกิริยา แรงเฉือนและโมเมนต์ดัด จะเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งที่น้ำหนักบรรทุกนั้นกระทำ ไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักชนิดเคลื่อนที่ย้ายหรือเคลื่อนที่ก็ตาม ในการคำนวณออกแบบส่วนโครงสร้างจึงมีความจำเป็นต้องทราบตำแหน่งของน้ำหนักๆ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. มีความรู้ความสามารถในการเขียนอินฟลูเอนซ์ไลน์สำหรับค่าแรงปฏิกิริยา
๒. มีความรู้แรงปฏิกิริยาเนื่องจากน้ำหนักเคลื่อนที่
๓. มีความสามารถการเขียนอินฟลูเอนซ์ไลน์สำหรับแรงเฉือนของคาน
๔. สามารถทราบถึงแรงเฉือนเนื่องจากน้ำหนักเคลื่อนที่
๕. สามารถการเขียนอินฟลูเอนซ์ไลน์ของโมเมนต์ดัด
๖. มีความรู้เกี่ยวกับโมเมนต์เนื่องจากน้ำหนักเคลื่อนที่

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ**  
**ด้านความรู้**

๑. มีความสามารถในการเขียนอินฟลูเอนซ์ไลน์สำหรับค่าแรงปฏิบัติการ
๒. มีความรู้แรงปฏิบัติการเนื่องจากน้ำหนักเคลื่อนที่
๓. มีความสามารถการเขียนอินฟลูเอนซ์ไลน์สำหรับแรงเหวี่ยงของคาน
๔. สามารถทราบถึงแรงเหวี่ยงเนื่องจากน้ำหนักเคลื่อนที่
๕. สามารถการเขียนอินฟลูเอนซ์ไลน์ของโมเมนต์ตัด
๖. มีความรู้เกี่ยวกับโมเมนต์เนื่องจากน้ำหนักเคลื่อนที่

**ด้านทักษะและกระบวนการ**

๑. มีความสามารถในการเขียนอินฟลูเอนซ์ไลน์สำหรับค่าแรงปฏิบัติการได้
๒. มีความรู้แรงปฏิบัติการเนื่องจากน้ำหนักเคลื่อนที่
๓. มีความสามารถการเขียนอินฟลูเอนซ์ไลน์สำหรับแรงเหวี่ยงของคาน
๔. สามารถทราบถึงแรงเหวี่ยงเนื่องจากน้ำหนักเคลื่อนที่ได้
๕. สามารถการเขียนอินฟลูเอนซ์ไลน์ของโมเมนต์ตัดได้
๖. มีความรู้เกี่ยวกับโมเมนต์เนื่องจากน้ำหนักเคลื่อนที่

**ด้านคุณธรรม จริยธรรม**

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

## กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับแรงปฏิกิริยา แรงเฉือน และโมเมนต์ดัด
๒. อธิบายความหมายแรงปฏิกิริยา แรงเฉือน และโมเมนต์ดัด
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๔ ให้นักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงข้อแตกต่างระหว่างแรงปฏิกิริยา แรงเฉือน และโมเมนต์ดัด
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักวิธีการคำนวณแรงปฏิกิริยา แรงเฉือน และโมเมนต์ดัด

### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงปฏิกิริยา แรงเฉือน และโมเมนต์ดัด
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง
๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ


### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD ทฤษฎีโครงสร้าง
๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
๓. แบบฝึกหัด



กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแรงปฏิกิริยา แรงเฉือน และโมเมนต์ดัด</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>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแรงปฏิกิริยา แรงเฉือน และโมเมนต์ดัด</li> <li>- สามารถคำนวณหาแรงปฏิกิริยา แรงเฉือน และโมเมนต์ดัด</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 ๕
	วิชาทฤษฎีโครงสร้าง	สอนครั้งที่ ๕
	ชื่อหน่วย เส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน	
	ชื่อเรื่อง เส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน	จำนวนคาบ ๑

### หัวข้อเรื่อง

๑. แรงเค้นในโครงถัก
๒. โครงแข็งเกร็งกับจำนวนคาน
๓. ประเภทของโครงถัก
๔. การพิจารณาแรงดึงและแรงอัดและวิธีสังเกตทิศทาง
๕. การหาแรงเค้นโดยวิธีการเขียนกราฟฟิค

### สาระสำคัญ

เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุ แรงภายนอกเหล่านี้จะทำให้เกิดแรงภายในขึ้นในวัตถุนั้นด้วย

### จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. มีความรู้เกี่ยวกับแรงเค้นในโครงถัก
๒. มีความรู้เกี่ยวกับโครงแข็งเกร็งกับจำนวนคาน
๓. มีความรู้เกี่ยวกับประเภทของโครงถัก
๔. มีความรู้เกี่ยวกับการพิจารณาแรงดึงและแรงอัดและวิธีสังเกตทิศทาง
๕. มีความรู้เกี่ยวกับการหาแรงเค้นโดยวิธีการเขียนกราฟฟิค

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ  
ด้านความรู้

๑. มีความรู้เกี่ยวกับแรงเค้นในโครงถัก

๒. มีความรู้เกี่ยวกับโครงแข็งเกร็งกับจำนวนคาน
๓. มีความรู้เกี่ยวกับประเภทของโครงถัก
๔. มีความรู้เกี่ยวกับการพิจารณาแรงดิ่งและแรงอัดและวิธีสังเกตทิศทาง
๕. มีความรู้เกี่ยวกับการหาแรงเค้นโดยวิธีการเขียนกราฟฟิค

#### **ด้านทักษะและกระบวนการ**

๑. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับแรงเค้นในโครงถักไปใช้ได้
๒. มีความรู้เกี่ยวกับโครงแข็งเกร็งกับจำนวนคานไปใช้ได้
๓. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับประเภทของโครงถัก
๔. สามารถพิจารณาเกี่ยวกับการพิจารณาแรงดิ่งและแรงอัดและวิธีสังเกตทิศทาง
๕. สามารถหาเกี่ยวกับการหาแรงเค้นโดยวิธีการเขียนกราฟฟิค

#### **ด้านคุณธรรม จริยธรรม**

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

### **กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**

#### **ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน**

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับเส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน
๒. อธิบายความหมายเส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

#### **ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา**

๑. แจกใบความรู้ที่ ๕ ให้กับนักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงเส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน

๓. สอนให้นักศึกษารู้จักวิเคราะห์เส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน

### **ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา**

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับเส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน

๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

### **ขั้นดำเนินการ**

๑. ลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง

๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

### **สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้**


๑. CD ทฤษฎีโครงสร้าง

๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

๓. แบบฝึกหัด

กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <p>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน</p>	<p>ตอบคำถาม/ ทำแบบฝึกหัด</p>	<p>คำถาม/แบบฝึกหัด</p>	<p>ตอบคำถาม/ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องอย่างน้อย ๗๐ %</p>
<p><b>ด้านกระบวนการ</b></p> <p>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน</p> <p>- อธิบายถึงความสำคัญเส้นอิทธิพลในคานและโครงข้อหมุน</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 ๖
	วิชาทฤษฎีโครงสร้าง	สอนครั้งที่ ๖
	ชื่อหน่วย การวิเคราะห์คานต่อเนื่อง	
	ชื่อเรื่อง การวิเคราะห์คานต่อเนื่อง	จำนวนคาบ

### หัวข้อเรื่อง

๑. โมเมนต์ลบ
๒. โมเมนต์บวก
๓. น้ำหนักที่มากกระทำเป็นน้ำหนักแผ่กระจาย
๔. น้ำหนักที่มากกระทำเป็นน้ำหนักที่ลงเป็นจุด

### สาระสำคัญ

ในการหาค่าโมเมนต์ดัด แรงเฉือน และแรงปฏิกิริยาของคานต่อเนื่อง มีวิธีการหาได้หลายวิธี แต่จะกล่าวถึงคือ วิธี Three Moment Equation คือ สมการซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าของโมเมนต์ดัดที่ฐานรองของคานต่อเนื่อง ๓ จุด ฯลฯ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป ผู้เรียน

๑. มีความรู้เกี่ยวกับโมเมนต์ลบ
๒. มีความรู้เกี่ยวกับโมเมนต์บวก
๓. มีความรู้เกี่ยวกับน้ำหนักที่มากกระทำเป็นน้ำหนักแผ่กระจาย
๔. มีความรู้เกี่ยวกับน้ำหนักที่มากกระทำเป็นน้ำหนักที่ลงเป็นจุด

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถ

##### ด้านความรู้

๑. มีความรู้เกี่ยวกับโมเมนต์ลบ
๒. มีความรู้เกี่ยวกับโมเมนต์บวก
๓. มีความรู้เกี่ยวกับน้ำหนักที่มากกระทำเป็นน้ำหนักแผ่กระจาย

๔. มีความรู้เกี่ยวกับน้ำหนักที่มากกระทำเป็นน้ำหนักที่ลงเป็นจุด

#### ด้านทักษะและกระบวนการ

สามารถหาค่าโมเมนต์ดัด แรงเฉือน และแรงปฏิกิริยาของคานต่อเนื่อง ด้วย วิธี Three Moment Equation ได้

#### ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

#### กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

##### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๑. สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับค่าโมเมนต์ดัด แรงเฉือน และแรงปฏิกิริยาของคานต่อเนื่อง
๒. อธิบายความหมายค่าโมเมนต์ดัด แรงเฉือน และแรงปฏิกิริยาของคานต่อเนื่อง
๓. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

##### ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนให้นักศึกษา

๑. แจกใบความรู้ที่ ๖ ให้นักศึกษา
๒. ให้นักศึกษาบอกถึงข้อแตกต่างระหว่างค่าโมเมนต์ดัด แรงเฉือน และแรงปฏิกิริยาของคานต่อเนื่อง
๓. สอนให้นักศึกษารู้จักวิธีการคำนวณหาค่าโมเมนต์ดัด แรงเฉือน และแรงปฏิกิริยาของคาน

ต่อเนื่อง

##### ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา

๑. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับค่าโมเมนต์ดัด แรงเฉือน และแรงปฏิกิริยาของคานต่อเนื่อง
๒. ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกัน

##### ขั้นดำเนินการ

๑. ลงเพื่อศึกษาข้อแตกต่างต่าง ๆ จากตัวอย่างของจริง

๒. นักศึกษาสรุปข้อมูลต่าง ๆ

### สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้

๑. CD ทฤษฎีโครงสร้าง

๒. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

๓. แบบฝึกหัด



กระบวนการวัด ประเมินผลและเกณฑ์ผ่านการประเมิน

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
<p><b>ด้านความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับค่าโมเมนต์ดัด แรงเฉือน และแรงปฏิกิริยาของคานต่อเนื่อง</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>- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับค่าโมเมนต์ดัด แรงเฉือน และแรงปฏิกิริยาของคานต่อเนื่อง</li> <li>- สามารถคำนวณค่าโมเมนต์ดัด แรงเฉือน และแรงปฏิกิริยาของคานต่อเนื่อง</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>แบบบันทึกการสังเกต คุณลักษณะด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์</p>	<p>ต้องได้คะแนนเฉลี่ย ๓ คือระดับดี จากคะแนน ๔ คือระดับดีมาก</p>

## เอกสารอ้างอิง

รศ. ชัญชัย จารุจินดา. ๒๕๒๕. ทฤษฎีโครงสร้าง. บุคเซนเตอร์. กรุงเทพฯ.

วินิต ช่อวิเชียร. ๒๕๒๑. ทฤษฎีโครงสร้าง. กรุงเทพฯ.