	แผนการสอน/จัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัส 3101-0107	สอนครั้งที่ 15-16
	ชื่อหน่วย ความเค้นดัดในคาน	คาบรวม 48
	ชื่อเรื่อง ความเค้นดัดในคาน	จำนวนคน

1. สาระสำคัญ

เนื้อหาในหน่วยที่ 7 เรื่องโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนในคาน จากการศึกษาพบว่า ความเค้นดัด (Bending Moment) และ แรงเฉือน (Shear Force) ที่เกิดขึ้นในคานจากแรงกระทำ พบว่าตำแหน่งที่ความเค้นดัด (Bending Moment) มีค่ามากที่สุด และตำแหน่งนี้แรงเฉือน (Shear Force) มีค่าเท่ากับศูนย์ จะทำให้เกิดการพัง ณ ตำแหน่งนี้ในบทที่ 8 นี้ ทำการศึกษาเกี่ยวกับความเค้นดัดในคานเนื่องจากค่าที่ได้จะนำไปใช้ในการออกแบบคาน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (มาตรฐานการเรียนรู้)

2.1 จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาแผนภาพแรงเฉือนโมเมนต์ดัดในคาน ความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือน, โมเมนต์ดัดและน้ำหนักพร้อมสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.ด้านความรู้

1.1 บอกลักษณะของแผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดได้

1.2 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือน,โมเมนต์ดัดและน้ำหนักได้

2. ด้านทักษะ

1.1. เขียนลักษณะของคานได้

1.2. เขียนชนิดของแรงและน้ำหนักกระทำบนคานได้

1.3. เขียนลักษณะของเครื่องหมาย

3. ด้านคุณธรรมจริยธรรม

3.1 ความมีวินัย : การแต่งกาย, การตรงต่อเวลา

3.2 ความรับผิดชอบ : ทำงานเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด

3. สาระการเรียนรู้

1.แผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในคาน

2. ความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือน, โมเมนต์ดัดและน้ำหนัก

	แผนการสอน/จัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัส 3101-0107	สอนครั้งที่ 15-16
	ชื่อหน่วย ความเค้นดัดในคาน	คาบรวม 48
	ชื่อเรื่อง ความเค้นดัดในคาน	จำนวนคน

4. สื่อการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์

- 1.1 วารสารหรือหนังสือพิมพ์
- 1.2 ใบงานและใบประเมินผล
- 1.3 หนังสือความแข็งแรงของวัสดุ

2. โสตทัศน

- 2.1 VDO หรือ VCD
- 2.2 Internet

3. หุ่นจำลอง/ของจริง (ถ้ามี)


5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาเข้าเรียน
2. ครูซักถามความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน
3. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดก่อนเรียน
4. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน
5. นักศึกษาส่งแบบฝึกหัดก่อนเรียน

ขั้นสอน

6. ครูเปิด วีดิทัศน์ เรื่องความเค้นดัดในคานพร้อมอธิบายให้นักศึกษาสรุปพร้อมทำความเข้าใจในเนื้อหา
7. ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 คน แล้วทำการสรุปเนื้อหาที่ได้ดูในวีซีดีพร้อมออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน
8. ให้นักศึกษาอ่านเนื้อหาเพิ่มเติมในหนังสือเรียน
9. ให้นักศึกษาฝึกตอบคำถาม “ปัญหาคิด” ทำให้เกิดความคิดที่หลากหลาย
10. ให้นักศึกษาทำกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 8
11. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 8
12. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหลังเรียนหน่วยที่ 8


	แผนการสอน/จัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัส 3101-0107	สอนครั้งที่ 15-16
	ชื่อหน่วย ความเค้นดัดในคาน	คาบรวม 48
	ชื่อเรื่อง ความเค้นดัดในคาน	จำนวนคน

ขั้นสรุป

10. ให้นักศึกษาช่วยกันสรุปหัวข้อทั้งหมดที่เรียนในครั้งนี้เพื่อทดสอบความเข้าใจ
11. ผู้สอนแนะนำเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ของหัวข้อในบทเรียน
12. ให้นักศึกษาส่งแบบฝึกหัดหน่วยที่ 8
13. ให้นักศึกษาส่งกิจกรรมท้ายหน่วยที่ 8
14. ให้นักศึกษาส่งแบบฝึกหัดหลังเรียนหน่วยที่ 8
15. มอบหมายให้นักศึกษา ศึกษาเนื้อหาที่ยังไม่ได้เรียนเพื่อเรียนในคาบต่อไป

การบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. ความพอประมาณ
 - 1.1. ศึกษาพอประมาณ เหมาะสมกับเวลา
 - 1.2. ทำงานได้ตามศักยภาพของตนอย่างเต็มใจ
 - 1.3. ใช้เครื่องคำนวณและอุปกรณ์ ด้วยความประหยัด เกิดประโยชน์สูงสุด
2. ความมีเหตุผล
 - 2.1. เพื่อทำงานให้สำเร็จทันเวลา
 - 2.2. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึก ทักษะการคำนวณและการวิเคราะห์
 - 2.3. มีการวางแผนการเรียน
3. การมีภูมิคุ้มกันที่ดี
 - 3.1. เป็นคนมีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา
 - 3.2. มีความรอบคอบในการทำงาน
4. เงื่อนไขความรู้
 - 4.1. มีความรู้ในหน้าที่ของระบบหน่วย
 - 4.2. มีความรู้ในการจัดบันทึกและเขียนรายงาน
 - 4.3. มีความรู้ทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
5. เงื่อนไขคุณธรรม
 - 5.1. ความมีวินัย : การแต่งกาย, การตรงต่อเวลา
 - 5.2. ความรับผิดชอบ : ทำงานเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด
 - 5.3. ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการหาความรู้เพิ่มเติม, การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้

	แผนการสอน/จัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัส 3101-0107	สอนครั้งที่ 15-16
	ชื่อหน่วย ความเค้นดัดในคาน	คาบรวม 48
	ชื่อเรื่อง ความเค้นดัดในคาน	จำนวนคน

6. กระบวนการวัดผลและประเมินผล

หลักการประเมินผลการเรียนรู้

1. ก่อนเรียน

- 1.1 รายงานการศึกษาที่มอบหมาย
- 1.2 แบบทดสอบก่อนเรียน

2. ขณะเรียน

- 2.1 การทำงานตามที่กำหนดให้
- 2.2 สังเกตการณ์ทำงาน การคำนวณ

3. หลังเรียน

- 3.1 แบบทดสอบหลังเรียน
- 3.2 การบ้าน
- 3.3 แบบฝึกหัด

7. แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์
 - 1.1 วารสารหรือหนังสือพิมพ์
 - 1.2 ใบงานและใบประเมินผล
 - 1.3 หนังสือความแข็งแรงของวัสดุ
2. โสตทัศน
 - 2.1 VDO หรือ VCD
 - 2.2 Internet
3. หุ่นจำลอง/ของจริง (ถ้ามี)
-
4. สื่อชุดฝึก/ชุดทดลอง

8. บันทึกหลังการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบช่วยสอน
(Instruction Sheets)



ใบความรู้

ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัส 3101-0107

ชื่อหน่วย ความเค้นดัดในคาน

เรื่อง ความเค้นดัดในคาน

จำนวนชั่วโมง. 6

จุดประสงค์การเรียนรู้

รายการเรียนรู้

- จุดประสงค์ทั่วไป
เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาแผนภาพแรงเฉือนโมเมนต์ดัดในคาน ความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือน, โมเมนต์ดัดและน้ำหนักพร้อมสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1.บอกลักษณะของแผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดได้
2 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือน,โมเมนต์ดัดและน้ำหนักได้

- 1 ลักษณะของแผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือน,โมเมนต์ดัด

เนื้อหาสาระ

1. แผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในคาน
2. ความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือน, โมเมนต์ดัดและน้ำหนัก

วิธีการพิจารณาแผนภาพความแรงเฉือน

1. พิจารณาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ การพิจารณาคานทางด้านซ้ายสุดของคานโดยใช้สมการ

$$\sum F_y = 0 \text{ การรวมแรงในแนวแกน } y \text{ ใช้พิจารณาคานยื่น}$$

$$\sum M = 0 \text{ การรวมโมเมนต์ในคาน ใช้พิจารณาคานทุกชนิดยกเว้นคานยื่น}$$

2. แบ่งช่วงของคานในการพิจารณา โดยการพิจารณาเริ่มจากทางด้านซ้ายมือ โดยใช้สมการ $V = (\sum F_y)XL$ การรวมแรงในแนวแกน y ในแต่ละช่วงที่พิจารณาโดยแรงที่กระทำในแต่ละช่วงที่พิจารณาคุณกับระยะทางของแรงนั้น ๆ วัดจากคานซ้ายมือสุดจนถึงแรงที่กระทำบนคาน

3. รวมแรงเฉือนที่ทำการพิจารณาเป็นช่วง ๆ มาทำการเขียนลงบนแผนภาพ แรงเฉือน (Shear Force Diagram)

ในการพิจารณาคานโดยมีแรงและน้ำหนักกระทำที่คานเป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาในการคำนวณและสร้างแผนภาพของแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด ดังนั้นถ้ารู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือน,โมเมนต์ดัดและน้ำหนักกระทำบนคาน สามารถระบุตำแหน่งของคานที่เกิดค่าโมเมนต์สูงสุดที่เกิดขึ้นบนคานได้

1.3 แผนภาพโมเมนต์ดัด (Bending Moment Diagram)

- 1.3.1 แบ่งช่วงการพิจารณาเช่นเดียวกับการพิจารณาความเค้นเฉือนทำการพิจารณาโมเมนต์ โดยเริ่มจากซ้ายมือสุดของคานโดยใช้สมการ $M = (\sum M)XL$

1.3.2 นำค่าที่ได้ทำการเขียนลงใน โมเมนต์ดัด (Bending Moment Diagram) ได้แผนภาพแรงเฉือน

ความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือน, โมเมนต์ดัดและน้ำหนัก

คำถาม

- 1 ลักษณะของแผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด
- 2.ความสัมพันธ์ระหว่างแรงเฉือน,โมเมนต์ดัด

เฉลย

การตอบคำถามข้อที่ 1

1. ความเค้นดัดบริสุทธิ์ (Pure Bending) คือ คานถูกกระทำโดยโมเมนต์ดัดที่ปลายทั้งสองของคานโดยไม่มีแรงอื่นเกิดขึ้นและแรงเฉือนไม่เกิดในคานนี้เลย
2. ความเค้นดัดทั่วไป (Ordinary Bending) คือ ความเค้นดัดที่เกิดจากแรงหรือน้ำหนักมากระทำกับคานโดยมีความเค้นดัดที่เกิดขึ้นนี้ จะมีแรงเฉือนเกิดขึ้นในคานนี้

ด้วยการตอบคำถามข้อที่ 2

ข้อสมมติฐานในการพิจารณาความเค้นดัดในคาน

1. การคำนวณเริ่มจากคานมีลักษณะตลอดช่วงความยาวคาน
2. ความเค้นที่เกิดขึ้นในคานจะต้องไม่เกินค่าความเค้นของคานที่รับได้
3. วัสดุที่นำมาพิจารณาคานต้องเป็นชนิดเดียวกันทั้งหมด
4. ค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นในคานทั้งความเค้นอัดและความเค้นดึงต้องมีค่าเท่ากัน
5. ระนาบหน้าตัดมีขนาดเท่ากันตลอดความยาวคาน
6. ความโค้งที่เกิดขึ้นต้องน้อยกว่าความยาวคาน

เอกสารอ้างอิง

.....

.....

.....

รายการตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้

- ควรอนุญาตให้ใช้ในการสอน.
 ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ.....

.....
.....

.....
ลงชื่อ (.....)

หัวหน้าหมวด/หัวหน้าแผนก

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

- เห็นควรอนุญาตให้ใช้ในการสอน.
 ควรปรับปรุงดังเสนอ
 อื่นๆ.....

.....
.....

.....
ลงชื่อ (.....)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

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

- ควรอนุญาตให้ใช้ในการสอน.
 อื่นๆ.....

.....
.....

.....
ลงชื่อ (.....)

ผู้อำนวยการ

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