

โครงการจัดการเรียนรู้ วิชา 3100-0103 กลศาสตร์ของไหล	
หน่วยที่ 2 ของไหลที่อยู่นิ่ง เรื่อง - แรงกระทำกับวัตถุผิวโค้งที่จมในของไหล - แรงลอยตัวและการทรงตัวของวัตถุในของไหล - แรงลอยตัว	ครั้งที่ 10 จำนวน 3 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. คำนวณหาแรงกระทำกับวัตถุผิวโค้งที่จมในของไหลได้ 2. ออกแบบประตูน้ำได้ 3. คำนวณหาแรงลอยตัวและการทรงตัวของวัตถุในน้ำได้	- แรงกระทำกับวัตถุผิวโค้งที่จมในของไหล - แรงลอยตัวและการทรงตัวของวัตถุในของไหล - แรงลอยตัว
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม-ตอบ / สาธิต	
สื่อการสอน - วีดิทัศน์ - แบบฝึกกิจกรรม - อินเทอร์เน็ต, ห้องสมุด	หนังสืออ้างอิง จักรี ต้นเชื้อ . กลศาสตร์ของไหล ศสอ. กรุงเทพฯ
การประเมินผล ทำแบบฝึกหัด ได้เกินร้อยละ50	

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 3100-0103 วิชา กลศาสตร์ของไหล จำนวน 3 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่ 2 ของไหลที่อยู่นิ่ง

เรื่อง

- แรงกระทำกับวัตถุผิวโค้งที่จมในของไหล
- แรงลอยตัวและการทรงตัวของวัตถุในของไหล
- แรงลอยตัว

สาระสำคัญ

การหาแรงที่เกิดจากของไหลกระทำกับวัตถุผิวโค้ง สามารถได้จากการอินทิเกรต ซึ่งเป็นการยุ่งยากมากกว่าการหาแรงกระทำกับวัตถุผิวระนาบ ดังนั้น เพื่อความสะดวกจึงจำเป็นต้องแยกแรงเป็นสองทิศทาง คือ แรงในแนวแกน x หรือแนวระดับ (F_x) และแรงในแนวแกน y หรือแนวตั้ง (F_y) จากนั้นจึงรวมเป็นแรงลัพธ์ (F)

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถคำนวณหาแรงกระทำกับวัตถุผิวโค้งที่จมในของไหล ออกแบบประตุน้ำ คำนวณหาแรงลอยตัวและการทรงตัวของวัตถุในน้ำได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

พุทธิพิสัย

1. บอกความหมายของแรงกระทำกับวัตถุผิวโค้งที่จมในของไหลได้

ทักษะพิสัย

1. ฝึกการคำนวณหาแรงกระทำกับวัตถุผิวโค้งที่จมในของไหลได้
2. ออกแบบประตุน้ำได้

จิตพิสัย

1. ขอมรับข้อผิดพลาดในการแก้สมการได้

เนื้อหาสาระ

2.7 แรงกระทำกับวัตถุผิวโค้งที่อยู่ในของไหล

การหาแรงที่เกิดจากของไหลกระทำกับวัตถุผิวโค้ง คำนวณได้จากการอินทิเกรต ซึ่งเป็นการยุ่งยากมากกว่าการหาแรงกระทำกับวัตถุผิวระนาบ ดังนั้น เพื่อความสะดวกจึงจำเป็นต้องแยกแรงเป็นสองทิศทาง คือ แรงในแนวแกน x หรือแนวระดับ (F_x) และแรงในแนวแกน y หรือแนวตั้ง (F_y) จากนั้นจึงรวมเป็นแรงลัพธ์ (F)

ดังนั้น แรงในแนวแกน y มีค่าเท่ากับ

$$F_y = W$$

เมื่อ W คือน้ำหนักของของไหลในปริมาตรที่อยู่เหนือวัตถุผิวโค้งขึ้นไปจนถึงระดับผิวของของไหล

F_y จะมีทิศทางลงเมื่อของไหลอยู่เหนือวัตถุผิวโค้ง

F_y จะมีทิศทางขึ้นเมื่อของไหลอยู่ใต้วัตถุผิวโค้ง

ตำแหน่งที่แรงกระทำตามแนวแกน y หาได้โดยให้โมเมนต์ของแรง F_y ซึ่งมีแขนโมเมนต์ x_p รอบแกน z (แกนที่ตั้งฉากกับแนวระนาบของกระดาษที่จุด O) เท่ากับผลรวมของโมเมนต์ของแรงย่อย d_{F_y} ที่มีแขนโมเมนต์ x ใด ๆ

2.8 แรงลอยตัวและการทรงตัวของวัตถุในของไหล

2.8.1 แรงลอยตัว (Buoyancy Force)

วัตถุที่จมหรือลอยในของไหล จะมีแรงจากของไหลกระทำกับวัตถุในแนวตั้งทิศทางขึ้น และจะสมดุลกับน้ำหนักของวัตถุในแนวตั้งที่พยายามจะจมลง จากหลักการของอาร์คิมิดีส (Archimedes) กล่าวไว้ว่า “เมื่อวัตถุใด ๆ จมอยู่ในของไหล ไม่ว่าจะป็นทั้งหมดหรือบางส่วนก็ตาม จะมีแรงยกตัวหรือแรงลอยตัวมากระทำกับวัตถุนั้น และจะมีค่าเท่ากับน้ำหนักของของไหลที่ถูกวัตถุนั้นแทนที่” แรงยกตัวหรือแรงลอยตัวนี้ จะมีค่าเหมือนกับแรงในแนวตั้ง (F_y)

ดังนั้นจะได้สมการของแรงลอยตัวว่า

$$F_B = W$$

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาเข้าเรียน
2. ครูให้นักเรียนจัดห้องเรียนให้เป็นระเบียบก่อนทำการสอน
3. ครูให้คำแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับบทเรียน

ขั้นสอน

4. ครูให้นักเรียนเลือกหัวข้อในบทเรียนที่สนใจมาคนละ 1 หัวข้อเพื่อทำการหาความหมายเพิ่มเติม
5. นักเรียนทำการแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้ระหว่างกลุ่มภายในห้อง
6. ครูทำการให้คำแนะนำเพิ่มเติม พร้อมทั้งอธิบายเนื้อหาอย่างละเอียด
7. นักศึกษาทำการทดลองแก้ไขโจทย์ปัญหาตามตัวอย่างในหนังสือ
8. นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรม 2.7 หน้า 125

ขั้นสรุป

9. ให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปหัวข้อทั้งหมดที่เรียนในครั้งนี้แล้วสอบถามปัญหาเพิ่มเติม
10. ครูตอบคำถามและแนะนำเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ของหัวข้อในบทเรียน
11. นักเรียนสอบถามข้อสงสัย พร้อมทั้งทบทวนความเข้าใจในบทเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. วีดีทัศน์
2. แบบฝึกกิจกรรม
3. อินเทอร์เน็ต, ห้องสมุด

การบูรณาการเชื่อมโยง

สาระการเรียนรู้	การบูรณาการ	กิจกรรม
ของไหลที่อยู่นิ่ง	ภาษาไทย คณิตศาสตร์	การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การแก้โจทย์ปัญหา

เครื่องมือวัดผลตามพุทธิพิสัย (8 คะแนน)

1. บอกความหมายของแรงกระทำกับวัตถุผิวโค้งที่จมในของไหลได้(8 คะแนน)

เครื่องมือวัดผลตามทักษะพิสัย (8 คะแนน)

1. ฝึกการคำนวณหาแรงกระทำกับวัตถุผิวโค้งที่จมในของไหลได้(4 คะแนน)
2. ออกแบบประตุน้ำได้(4 คะแนน)

เครื่องมือวัดผลตามจิตพิสัย (4 คะแนน)

1. ยอมรับข้อผิดพลาดในการแก้สมการได้(4 คะแนน)

เกณฑ์การวัดผลตามพุทธิพิสัย

การตอบคำถามข้อที่ 1

ความหมายของแรงกระทำกับวัตถุผิวโค้งที่จมในของไหล

การหาแรงที่เกิดจากของไหลกระทำกับวัตถุผิวโค้ง คำนวณได้จากการอินทิเกรต ซึ่งเป็นการยุ่งยากมากกว่าการหาแรงกระทำกับวัตถุผิวระนาบ ดังนั้น เพื่อความสะดวกจึงจำเป็นต้องแยกแรงเป็นสองทิศทาง คือ แรงในแนวแกน x หรือแนวระดับ (F_x) และแรงในแนวแกน y หรือแนวตั้ง (F_y) จากนั้นจึงรวมเป็นแรงลัพธ์ (F)

ให้คะแนนข้อนี้ 8 คะแนน หากผู้เรียนตอบผิดให้ผู้สอนพิจารณาหักจุดละ 1 คะแนน

เกณฑ์การวัดผลตามทักษะพิสัย

การตอบคำถามข้อที่ 1

ฝึกการคำนวณหาแรงกระทำกับวัตถุผิวโค้งที่จมในของไหล

ให้ผู้สอนพิจารณาจากการใช้ทักษะ การแก้ปัญหา การใช้ความคิด และคำตอบของสมการ ถ้าครบถ้วนถูกต้องให้ 4 คะแนน ถ้านอกเหนือจากนี้ให้ผู้สอนพิจารณาตามความเหมาะสม

การตอบคำถามข้อที่ 2

ออกแบบประตูน้ำ

ให้ครูพิจารณาจากการใช้ทักษะ การฝึกฝน ความถูกต้อง การใช้ความคิด ถ้าผู้เรียนสามารถออกแบบประตูน้ำได้ถูกต้องให้ 4 คะแนน นอกเหนือจากนี้ให้พิจารณาหักตามความเหมาะสม

เกณฑ์การวัดผลตามจิตพิสัย

การตอบคำถามข้อที่ 1

ยอมรับข้อผิดพลาดในการแก้สมการ

ให้คะแนนข้อนี้ 4 คะแนน ผู้สอนพิจารณาตามความเหมาะสม