

การทดลองเรื่องการใช้อุปกรณ์การวัดเพื่อหาค่าประสิทธิภาพการไหลและประยุกต์ใช้  
งานในการออกแบบให้เกิดประโยชน์สูงสุด

## Flow Measurement performance ( Orifice plate, Digital Tachometer, Manometer and Compressible Flow )

จิตติน ศรีพุทธรัตน์

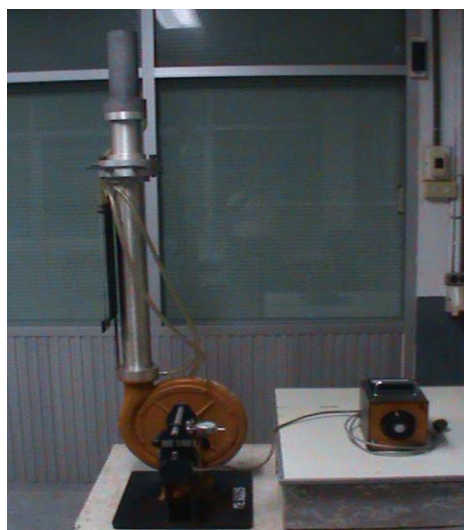
### 1.บทนำ

ความเป็นมาเกี่ยวกับการทดลองนี้ จะเกี่ยวข้องกับวิชา Fluid Mechanics โดยการทดลอง จะใช้อุปกรณ์วัดการไหลที่ต่อเนื่องกับการทดลองที่ 1 (ME Exp 1) อันได้แก่ แผ่นออริฟิค , เครื่องมือ วัดรอบของมอเตอร์, และมานอมิเตอร์เป็นตัววัด ดังรูปที่ 1-5 เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการหาประสิทธิภาพ สูงสุดของอุปกรณ์และพัฒนาการออกแบบอย่างต่อเนื่องให้ได้ผลซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์ต่องานที่จะศึกษาด้านนั้นๆ โดยการทดลองนี้จะแบ่งการเก็บข้อมูลอยู่สองส่วนก็คือในส่วนแรกจะใช้ข้อมูลจากการทดลองที่ 1 เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบการทดลองในงานที่ใช้เฉพาะด้าน ซึ่งก็คือการทดลองใน ส่วนที่สองซึ่งอุปกรณ์ทำการทดลองแสดงดังรูปที่ 6-10

**หมายเหตุ** การทดลอง(ME Exp 2)นี้ จะทำการทดลองสองครั้งแบ่งออกเป็นสองส่วนด้วยกัน โดยที่ การทดลองส่วนที่ 1 ให้ นศ. เก็บข้อมูลที่ห้อง 7104 เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการทำการทดลอง ในส่วนที่สอง ที่ห้อง 710a โดยที่ ในส่วนที่สองให้ นศ. ศึกษาที่วัตถุประสงค์การทดลอง

การทดลองส่วนที่ 2 ซึ่งอุปกรณ์จะประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า(Motor) พัดลม (Fan) ท่อขนาดต่างๆ (reduce pipes) มานอมิเตอร์แบบปรอท(Mercury Manometer) ตูมถ่วงน้ำหนัก (weight) อุปกรณ์ปรับขนาดทางเข้าของอากาศ เป็นต้น

### รูปอุปกรณ์การทดลองส่วนที่ 1



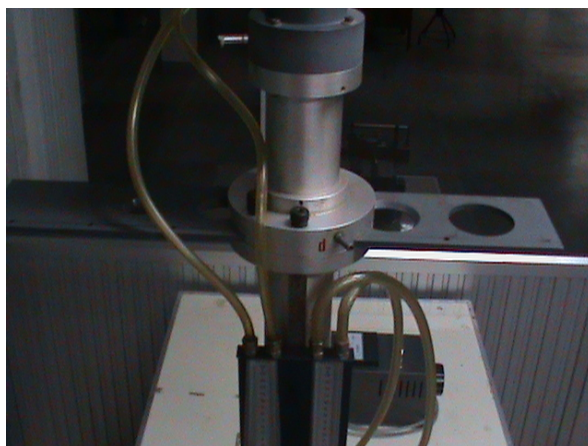
รูปที่1 แสดงชุดเครื่องมือการทดลอง



รูปที่2 แสดงเครื่องมือวัดความเร็วรอบด้วยแสง(Digital Tachometer)



รูปที่3 แสดงเครื่องมือปรับความเร็วรอบของมอเตอร์



รูปที่4 แสดงแผ่นลดขนาดทางผ่านของอากาศ(Orifice Plate)



รูปที่5 แสดงเครื่องมือวัดค่าต่างระดับของความดัน(Manometer)

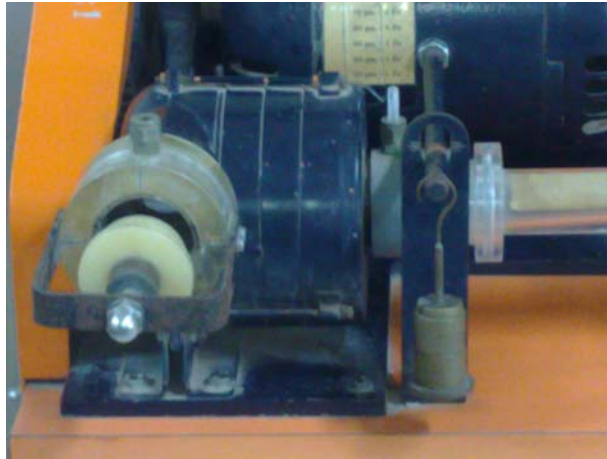
### รูปอุปกรณ์การทดลองส่วนที่2



รูปที่6 ชุดอุปกรณ์การทดลอง compressible flow



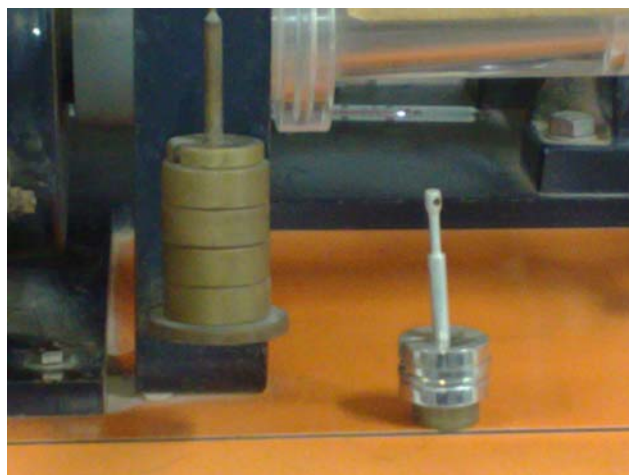
รูปที่7 มาณมิเตอร์แบบปรอท (Mercury Manometer)



รูปที่8 อุปกรณ์ปรับขนาดทางเข้าของอากาศ



รูปที่9 ท่อขนาดต่างๆ (reduce pipes)



รูปที่10 ค้อนถ่วงน้ำหนัก (weight)

**หมายเหตุ** วิธีการทดลองเบื้องต้นอยู่ในคู่มือที่รูปปฏิบัติการแจกให้ ในการชั่วโมงทำการทดลองครั้งนั้นๆ

## 2.วัตถุประสงค์

### การทดลองครั้งที่1

1) เพื่อให้ นักศึกษารู้จักประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเก็บข้อมูลในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพอันสูงสุดของพัดลม โดยออกแบบการเก็บข้อมูลเอง อาทิเช่น ปรับค่าความเร็วรอบของมอเตอร์ , เปลี่ยนขนาดของช่อง Orifice plate ฯลฯ และนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้ในการออกแบบการทดลองในการทดลองครั้งที่สองต่อไป

### การทดลองครั้งที่2

2) นักศึกษาสามารถออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองที่เหมาะสม ตารางนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานประเภทอื่นๆ ได้อย่างเหมาะสม

3) นักศึกษารู้จักคำนึงถึงกระบวนการเก็บข้อมูล ระยะเวลาในการทดลอง ในขอบเขตได้อย่างเหมาะสม

4) นักศึกษา มีเหตุและผลจากการที่ได้ศึกษาในชั้นเรียน นำมาปฏิบัติในปฏิบัติการจริงได้

5) นักศึกษาหาประสิทธิภาพ ของชุดอุปกรณ์การทดลองที่ดีที่สุดตามที่ได้ออกแบบจากการทดลอง

6) นักศึกษาสามารถหาการสูญเสียพลังงานที่เกิดขึ้น จากชุดอุปกรณ์การทดลองได้และสามารถ ใช้เหตุผลประกอบที่จะใช้พัฒนาให้มีการสูญเสียพลังงานที่น้อยที่สุด

7) สามารถอธิบายเหตุผลในการใช้อุปกรณ์การทดลองเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้องในด้านอื่นๆ ได้เช่น นำข้อมูลที่ได้นำไปพล็อตกราฟระหว่างแกนใดๆตามความเหมาะสมอันจะนำไปสู่ความสะดวกต่อการใช้ข้อมูล สะดวกต่อการนำไปใช้และประหยัดเวลาในการหาข้อมูล เป็นต้น

## 3.วิธีการทดลอง

### การทดลองครั้งที่1

1) เตรียม เครื่องมือการทดลองตามวิธีการทดลองในกลุ่มที่ครูปฏิบัติการแจกให้โดยนักศึกษาเลือกที่จะเตรียมและปรับค่าของอุปกรณ์การทดลองเอง ออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง โดยใช้เวลาตามความเหมาะสม

2) เมื่อทำการวางแผนและประเมินวิธีการทดลองเสร็จ ให้นักศึกษาเก็บข้อมูลจากแผนที่วางไว้โดยใช้เวลาไม่เกิน 3 ชั่วโมง

3) เมื่อทำการทดลองเสร็จสิ้น นักศึกษาทุกคนต้องเก็บรักษาทำความสะอาดชุดอุปกรณ์การทดลองทุกวัน โดยคืนเครื่องมือวัดที่ครูปฏิบัติการ

## การทดลองครั้งที่ 2

- 1) อ่านและทำความเข้าใจกับการใช้อุปกรณ์การทดลองอีกครั้งตามคู่มือการทดลองครั้งที่สองที่แจกให้ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบตารางการเก็บข้อมูล การออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองและผลการคำนวณ การสร้างกราฟ
- 2) ประชุมปรึกษาเพื่อใช้ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 1 มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบการทดลองโดยใช้เวลาประมาณ 1 ชม.
- 3) รายงานขั้นตอนการออกแบบการทดลองการเก็บข้อมูลและการแสดงผลแก่อาจารย์ประจำปฏิบัติการเพื่อนำไปทำการทดลองจริงทั้งนี้ต้องผ่านเกณฑ์ในการทำการทดลองตามความเหมาะสม

## 4. ผลการทดลอง

### รวมอยู่ในรายงานเล่มเดียว

- 1) อธิบายองค์ประกอบการทำงานของอุปกรณ์การทดลองในการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ใช้วัดเพื่ออะไรและอย่างไรโดยละเอียด
- 2) อธิบายกระบวนการที่ออกแบบการทำการทดลองทั้งครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 และให้เหตุผลโดยในกระบวนการวัดและเก็บข้อมูล โดยละเอียด (ควรมีภาพประกอบคำอธิบาย)
- 3) อธิบายผลการคำนวณ และที่มาของค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้โดยละเอียด
- 4) อธิบายการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 1 ที่นำไปใช้กับการทดลองครั้งที่ 2 อย่างละเอียดซึ่งนำไปสู่การแสดงผลการสร้างตารางบันทึกข้อมูล ผลการคำนวณ การแสดงผลทางกราฟ และสะดวกต่อการนำไปใช้อย่างไร

## 5. สรุปผลและวิจารณ์

- 1) จากผลการทดลองให้สรุปการทำงานของชุดอุปกรณ์การทดลองพร้อมทั้งค่าการดำเนินงาน ประสิทธิภาพที่ได้ ว่ามีความเหมาะสมกับการทดลองนี้อย่างไร ควรปรับปรุงเพิ่มเติมหรือลดชิ้นส่วนชุดอุปกรณ์, เครื่องมือวัด อย่างไรบ้าง
- 2) หาเปอร์เซ็นต์ ข้อผิดพลาดจากการทดลอง โดยหาจากวิธีการที่กำหนด ขั้นตอนการทดลองของแต่ละกลุ่มมาเอง
- 3) ออกแบบตามชุดอุปกรณ์ที่ให้มาในการทดลองนี้ให้เหมาะสม โดยคำนึงถึง การเก็บข้อมูลที่สามารถนำไปเสนอในการใช้งานที่ต่อเนื่องได้
- 4) ข้อดี ข้อเสีย ของการทดลองนี้

## 6.คำถาม

- หากได้ทำการปรับรอบมอเตอร์ให้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆแล้ว แนวโน้มของประสิทธิภาพจะเป็นอย่างไร
- หากได้ทำการปรับช่องผ่านของอากาศให้มีขนาดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆแล้ว แนวโน้มของประสิทธิภาพจะเป็นอย่างไร
- ปัจจัยที่มีผลต่อค่าประสิทธิภาพมีอะไรบ้าง
- ผลของการเปลี่ยนขนาดของท่อที่มีผลต่อองค์ประกอบอะไรบ้าง มากหรือน้อย
- มาโนมิเตอร์แบบน้ำและปรอทมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร
- ค้อน้ำหนักนำมาใช้เพื่ออะไร
- ควรใช้ความเร็วรอบของมอเตอร์ที่รอบสูงหรือต่ำในการทำการทดลองทั้งสองครั้งนี้

## 7.เว็บไซต์เพิ่มเติม

[http://www.engineeringtoolbox.com/flow-meters-d\\_493.html](http://www.engineeringtoolbox.com/flow-meters-d_493.html)

[http://www.cmpthai.com/html/body\\_flowmeter.html](http://www.cmpthai.com/html/body_flowmeter.html)

[http://www.flowmeterdirectory.com/flowmeter\\_rotameter.html](http://www.flowmeterdirectory.com/flowmeter_rotameter.html)

<http://www.pc-education.mcmaster.ca/instrumentation/flow.htm>

วินัย ใหม่คามิ instruction manual for compressible bench (compressible flow)

วินัย ใหม่คามิ และ เฉลยศิลป์ แผงมา คู่มือ ปฏิบัติการ ME Lab 1 fan performance test