

บทที่ 4

วิธีการทดลองและข้อมูลดิบ



ในบทนี้เราจะกล่าวถึงขั้นตอนของการทดลองและการเตรียมการก่อนการทดลองแต่ละครั้ง เพื่อให้กิจกรรมवलการไหลที่วัดได้เป็นอัตราการवलการไหลที่คงที่

4.1 วิธีการทดลอง

เนื่องจากเราศึกษาอัตราการवलการไหลที่ได้จากท่อทรงกระบอกและกรวย ดังนั้นเครื่องมือที่เราใช้ทำการทดลองคือ ท่อทรงกระบอกและกรวยที่มีเครื่องหมายสำหรับบ่งระดับตักอยู่ (รูป 3.1.1-3.1.2)

อัตราการवलการไหลที่วัดได้ในแต่ละครั้งของการทดลองเป็นอัตราการवलการไหล คงที่ ซึ่งเราสามารถหาได้โดยการทดลองดังต่อไปนี้

1. ปล่อยให้เมล็ดพืชจากถังเก็บ (storage bin) ไหลไหลลงมายู่จนเต็มในท่อทรงกระบอกหรือกรวย

2. เปิดรูของท่อทรงกระบอกหรือกรวยเพื่อให้เมล็ดพืชที่บรรจุอยู่ภายในไหลออกมา ในขณะที่เดียวกันยังหงเติมเมล็ดพืชจากถังเก็บลงในท่อหรือกรวยตลอดเวลา

การที่ รากกระทำเช่นนี้เพราะเราต้องการให้ช่องว่างระหว่างเมล็ดพืชที่อยู่ในท่อหรือกรวยเกิดการกระจายอย่างง่ (constant void distribution) (22)

3. หยุดเติมเมล็ดพืชจากถังเก็บลงในท่อทรงกระบอกหรือกรวย

4. เริ่มต้นจับเวลาขณะที่ส่วนบนสุดของเมล็ดพืชในท่อทรงกระบอกหรือกรวย ไหลผ่านระดับที่เราต้องการ ปล่อยให้เมล็ดพืชไหลออกมาสักพักก่อนเลิกจับเวลาและปิดรู

ในการทดลองครั้งนี้ระดับที่เราต้องการคือ

ท่อทรงกระบอก ; $H = 85$ ซม.

กรวย ; $y = 10,5$ (รูป 1.5.1)

5. จกระยะเวลาตั้งแต่ เริ่มต้นจับ เวลาจนถึง เลิกจับ เวลา

6. ชั่งน้ำหนักของเมล็ดพืชที่ไหลออกจากรู ตั้งแต่เริ่มจับเวลาจนถึงเลิกจับเวลา เครื่องชั่งซึ่งใช้ในการทดลองคือเครื่องชั่งสปริงที่มีความคลาดเคลื่อน ± 2 กรัม
7. เราสามารถคำนวณหาอัตราการไหลได้จากสูตรดังนี้คือ

$$W = \Delta Q / \Delta t \quad (4.1.1)$$

W = อัตรามวลการไหล

ΔQ = น้ำหนักของเมล็ดพืชที่ไหลออกจากรู เมื่อเวลา = Δt

Δt = ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มจับเวลาจนถึงเลิกจับเวลา

4.2 ข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับท่อทรงกระบอก

ตารางที่ 4.3.1-4.2.3 แสดงข้อมูลพร้อมด้วยจำนวนครั้งของการทดลอง ที่ได้จากการทดลองโดยใช้ท่อ 6 ท่อ และรู 11 รู ข้อมูลเหล่านี้ประกอบด้วยความสัมพันธ์ของ

1. อัตรามวลการไหลกับเส้นผ่าศูนย์กลางของรู (ตาราง 4.2.1-2)
2. อัตรามวลการไหลกับเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ (ตาราง 4.2.1-2)
3. อัตรามวลการไหลกับระดับความสูงของเมล็ดพืชทั้งหมดที่ถูกบรรจุอยู่ในท่อ (รูป 5. 1.2)
4. อัตรามวลการไหลกับความขรุขระของผนังท่อ (ตาราง 4.2.3)

4.3 ข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับกรวย

ตารางที่ 4.3.1-2 แสดงข้อมูลพร้อมด้วยจำนวนครั้งของการทดลอง ที่ได้จากการทดลองโดยใช้กรวยที่มีมุมต่างกัน 5 มุม และรูค่างกัน 6 รู

ข้อมูลเหล่านี้ประกอบด้วยความสัมพันธ์ของ

1. อัตรามวลการไหลกับเส้นผ่าศูนย์กลางของรู (ตารางที่ 4.3.1)
2. อัตรามวลการไหลกับขนาดของมุม α (ตารางที่ 4.3.1)
3. อัตรามวลการไหลกับระดับ Y โดย $Y = 10,5$ (ตารางที่ 4.3.1)
4. อัตรามวลการไหลกับความขรุขระของผนังของกรวย (ตารางที่ 4.3.2)