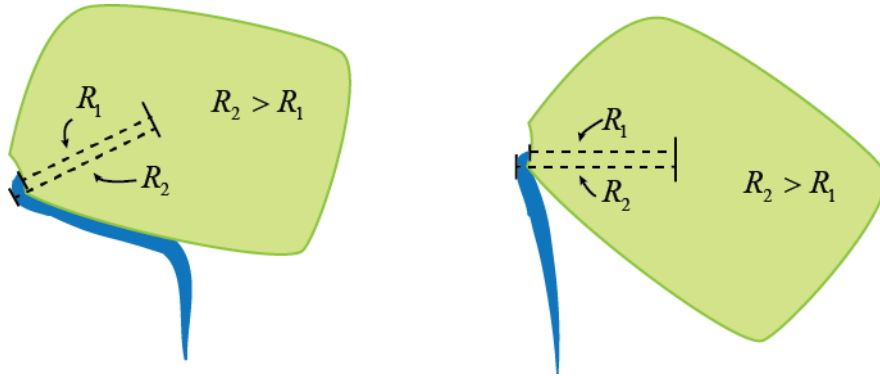


### แนวทางไขปริศนา ตอน 3. การเทของเหลวช้ากับเร็วให้ผลต่างกัน

เป็นแนวทางเริ่มต้นเพื่อให้ผู้ชมเดินทางหาคำตอบสุดท้ายเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การเทของเหลวที่มีความหนืด เช่น นมข้นหวาน หรือน้ำยาล้างจาน เมื่อเอียงถุงที่ตัดมุมแล้วเท การเทอย่างช้า ๆ ปัญหาที่พบคือ ของเหลวที่ไหลออกมาจะไหลย้อนเข้าหาด้านหลังติดกับขอบถุง แต่เมื่อเทของเหลวอย่างรวดเร็วกลับไม่พบปัญหานี้



$R_1$  เป็นรัศมีของของเหลวด้านใน และ  $R_2$  เป็นรัศมีของของเหลวด้านนอก

บริเวณขอบถุงที่เทของเหลวออกมานั้นมีความดันแตกต่างกัน บริเวณพื้นที่ภาคตัดขวางของลำของเหลวที่ไหลออกมานั้น ลำของของเหลวด้านนอกจะมีขนาดเส้นรัศมียาวกว่าด้านใน ขณะเทของเหลว ลำของของเหลวเคลื่อนที่ในแนววงกลมทั้งด้านในและด้านนอก เขียนสมการได้ว่า

$$\frac{mv_1^2}{R_1} = \frac{mv_2^2}{R_2} \quad (1)$$

จัดรูปสมการ (1) ได้ว่า

$$\frac{R_2}{R_1} = \left( \frac{v_2}{v_1} \right)^2 \quad (2)$$

เมื่อ  $R_2 > R_1$  จากสมการจะได้ว่า  $v_2 > v_1$  ซึ่งแสดงให้เห็นว่าของเหลวด้านนอกจะมีความเร็วมากกว่าของเหลวด้านในที่มีรัศมีสั้นกว่า และเมื่อเทของเหลวเร็วขึ้น ของเหลวด้านนอกจะมีเส้นรัศมียาวขึ้น เมื่อพิจารณาจากสมการแบร์นูลลี  $P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + mgh_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + mgh_2$  การเทของเหลว ตำแหน่งวงนอก  $R_2$  กับตำแหน่งวงใน  $R_1$  มีความสูงเท่ากัน จากสมการได้ว่า  $h_1 = h_2$  จัดรูปสมการจะได้ว่า

$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)$  เมื่อ  $v_2 > v_1$  ดังนั้น  $P_2 < P_1$  ดังนั้น หากเทของเหลวเปรียบเทียบระหว่างช้า ๆ กับเร็ว ๆ ผลต่างระหว่างความดัน  $P_1 - P_2 = \Delta P$  ของการเทช้า ๆ จะน้อยกว่า  $P_1 - P_2 = \Delta P$  ของการเทเร็ว ๆ ทำให้ตอนที่เทช้า ๆ ได้รับผลจากแรงหนืดมากกว่า ของเหลวจึงไหลติดที่ข้างถุง ส่วนการเทเร็ว ๆ ของเหลวด้านนอกจะมีรัศมียาวขึ้นมากกว่าของเหลวด้านใน ทำให้ผลต่างระหว่าง  $(v_2^2 - v_1^2)$  มากขึ้น ส่งผลให้  $P_1 - P_2 = \Delta P$  เพิ่มมากขึ้นด้วย ทำให้ผลจาก  $\Delta P$  มากกว่าแรงหนืด จึงทำให้ของเหลวไม่ไหลย้อนติดขอบถุง