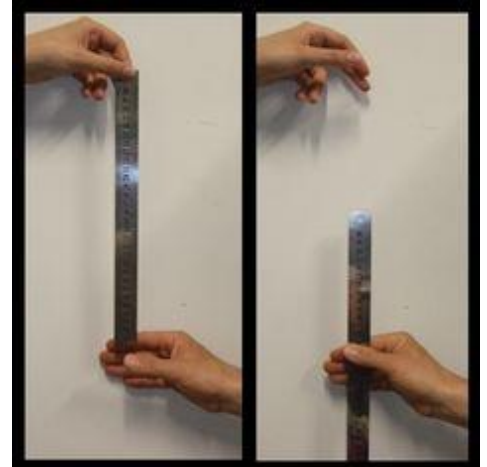


## ปฏิบัติการประจำห้อง F10303 : การวัดเวลาตอบสนองของตนเอง

เมื่อเราได้รับการกระตุ้นจากสิ่งภายนอกเราก็จะตอบสนอง(เพราะเราเป็นสิ่งมีชีวิต) และเวลาของการตอบสนองนั้นจะเร็วหรือช้า ก็ขึ้นกับการทำงานของระบบประสาท ระดับความตื่นตัวของเราและปัจจัยอื่น ๆ อีกมากมาย ในการทดลองนี้เราจะมาดูกันว่านักศึกษาแต่ละคน มีเวลาตอบสนองเร็วแค่ไหน

หลักการที่เราจะนำมาใช้ในการหาค่าเวลาตอบสนองนั้นก็คือ การเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัว โดยอุปกรณ์เราใช้มีเพียงไม้บรรทัดยาว 30 cm ส่วนวิธีการทำการทดลองคร่าว ๆ เป็นดังนี้

1. ให้เพื่อนนักศึกษาถือไม้บรรทัดในแนวตั้ง
2. นักศึกษาจะนำมือไปรอจับที่บริเวณปลายด้านล่างของไม้บรรทัดนั้น  
ดังแสดงในรูปด้านขวา
3. เพื่อนนักศึกษาคจะปล่อยไม้บรรทัดโดยไม่ให้นักศึกษารู้ตัวมาก่อน และนักศึกษาก็จะพยายามจับไม้บรรทัด ไม่ให้ร่วงผ่านมือนักศึกษาให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้
4. แต่ทุกครั้งให้นักศึกษาวัดระยะที่ไม้บรรทัดนี้ตกลงมา เรียกว่าระยะ  $d$



- และประมาณค่าความคลาดเคลื่อนจากการอ่านของความยาว  $\delta d$  นี้ด้วย ลองวัดหลาย ๆ ครั้งพร้อมบันทึกค่าแต่ละครั้งเอาไว้ สังเกตว่าค่าที่วัดได้นี้เท่ากันหรือไม่ (แต่ละค่าจะมีความคลาดเคลื่อนจากการอ่านเท่ากันหมด เนื่องจากเราใช้ไม้บรรทัดอันเดียวกันวัดตลอดการทดลอง)
5. คำนวณหาค่าระยะเฉลี่ย      ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน      และค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่มซึ่งเท่ากับ  $\delta d =$   
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน/ $\sqrt{\text{จำนวนครั้งที่วัด}}$

เราคำนวณหาค่าเวลาตอบสนอง  $t$  ได้จากสมการ  $d = \frac{1}{2}gt^2$  โดยใช้  $g = (9.78 \pm 0.01) \text{ m/s}^2$   
กล่าวคือ เมื่อเราจัดรูปใหม่จะได้

$$t = \sqrt{\frac{2d}{g}}$$

โดยเราสามารถหาสูตรสำหรับค่าความคลาดเคลื่อนของเวลานี้ จากกระบวนการต่อไปนี้ จากสมการด้านบนเราได้ว่า

$$t^2 = \frac{2d}{g}$$

แสดงว่า

$$\frac{\delta t^2}{t^2} = \sqrt{\left(\frac{\delta d}{d}\right)^2 + \left(\frac{\delta g}{g}\right)^2}$$
$$\frac{\delta t^2}{t^2} = \frac{2t\delta t}{t^2} = \sqrt{\left(\frac{\delta d}{d}\right)^2 + \left(\frac{\delta g}{g}\right)^2}$$
$$\therefore \delta t = \frac{t}{2} \sqrt{\left(\frac{\delta d}{d}\right)^2 + \left(\frac{\delta g}{g}\right)^2}$$

เมื่อนักศึกษาทำการทดลองนี้แล้ว นักศึกษาควรจะทำสิ่งต่อไปนี้ได้ (วัตถุประสงค์ย่อยของการทดลอง)

1. ประเมินค่าของความคลาดเคลื่อนของการอ่านของการใช้ไม้บรรทัดได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่มด้วยเครื่องคิดเลขได้
3. คำนวณหาค่าเวลาตอบสนองและค่าความคลาดเคลื่อนได้
4. เปรียบเทียบค่าเวลาตอบสนองของนักศึกษา กับเพื่อนนักศึกษาได้ ด้วยการให้ t-score

ใบบันทึกผลการทดลองประจำห้อง F10303 : การหาเวลาตอบสนองของตนเอง

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_

ผลการวัดค่าระยะตอบสนอง  $d$

ตารางบันทึกผลการทดลอง [(2) ให้ระบุหน่วยในวงเล็บ]

ครั้งที่	$d$ ( ) Reading error = _____
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

ผลจากการคำนวณ (2+2)

ค่าเฉลี่ยของ  $d$  เท่ากับ  $\bar{d}$  = \_\_\_\_\_

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  $d$ ,  $SD$  = \_\_\_\_\_

ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม  $d$ ,  $(\delta d)_{\text{random}}$  = \_\_\_\_\_

เมื่อเทียบค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม  $d$  กับค่าความคลาดเคลื่อนจากการอ่าน  $d$  ด้านบน พบว่า \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ มีค่ามากกว่า

ดังนั้น  $\bar{d} \pm \delta d$  = \_\_\_\_\_

คำนวณหาความคลาดเคลื่อนของเวลาตอบสนอง และค่าเวลาตอบสนองได้

$\delta t =$

---

---

---

---

$t =$

---

---

---

---

เปรียบเทียบค่าเวลาตอบสนองของตนเองกับของเพื่อน (2)

ค่าเวลาตอบสนองของเพื่อนชื่อ \_\_\_\_\_ มีค่าเท่ากับ \_\_\_\_\_

เมื่อคำนวณค่า t-score ของผลของตนเองกับผลของเพื่อนได้

t-score = \_\_\_\_\_

แสดงว่า \_\_\_\_\_

สรุปผลการเรียนรู้ของตนเอง (2)

สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำการทดลองนี้คือ \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---