

**บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**  
**เล่มที่ 9 เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า**



**จัดทำโดย**

**นางสาวภาวนา กาละพันธ์**

**ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการ**

**โรงเรียนบ้านเก่าขาม**

**สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 5**

**สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน**

**กระทรวงศึกษาธิการ**

## คำนำ



บทเรียนสำเร็จรูป เล่มที่ 9 เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า เล่มนี้ เป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหา รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว 21101 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับ กระบวนการดำรงชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้จัดทำได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนนำเนื้อหาจากหนังสือหลายๆเล่ม มาประยุกต์ปรับปรุงและเรียบเรียงให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ มีรูปภาพประกอบเนื้อหา เข้าใจง่าย ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน สอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 แนวทางการศึกษา มาตรา 22 ถึงมาตรา 30 ที่เน้นให้เห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทเรียนสำเร็จรูป เล่มนี้ จะทำให้ผู้ที่ตั้งใจศึกษา มีความรู้ ความ เข้าใจในเนื้อหา เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ช่วยแบ่งเบาภาระครูผู้สอน สามารถใช้เป็นสื่อ ประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีมีคุณประโยชน์ต่อผู้สนใจต่อไป

ภาวนา กาละพันธ์

ผู้จัดทำ

สารบัญ



หน้า

คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
คำชี้แจง.....	ค
คำแนะนำสำหรับครูและนักเรียน.....	ง
จุดประสงค์การเรียนรู้.....	จ
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	1
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน.....	3
กรอบที่ 1 .....	4
กรอบที่ 2 .....	5
กรอบที่ 3 .....	7
กรอบที่ 4 .....	8
กรอบที่ 5 .....	9
กรอบที่ 6 .....	11
แบบทดสอบหลังเรียน .....	12
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน .....	14
กระดาษคำตอบ .....	15
เอกสารอ้างอิง .....	16

### คำชี้แจง



บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับครู  
 เพื่อให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีทั้งหมด 9 เล่ม ได้แก่

- เล่มที่ 1 เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
- เล่มที่ 2 เรื่อง เซลล์พืช
- เล่มที่ 3 เรื่อง เซลล์สัตว์
- เล่มที่ 4 เรื่อง การแพร่และการออสโมซิส
- เล่มที่ 5 เรื่อง การสังเคราะห์แสงของพืช
- เล่มที่ 6 เรื่อง การลำเลียงสารในพืช
- เล่มที่ 7 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช
- เล่มที่ 8 เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพ
- เล่มที่ 9 เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า

ในแต่ละบทเรียนประกอบด้วย

1. คำชี้แจงประกอบบทเรียน
2. คำแนะนำการใช้สำหรับครูและนักเรียน
3. จุดประสงค์ของการเรียนรู้
4. แบบทดสอบก่อนเรียนพร้อมเฉลย
5. กรอบการเรียนรู้พร้อมแนวคำตอบ
6. แบบทดสอบหลังเรียนพร้อมเฉลย

### คำแนะนำสำหรับครูและนักเรียน



#### ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอนสำหรับครู

- ขั้นที่ 1 ศึกษาคำชี้แจงและรายละเอียดของบทเรียนทุกกิจกรรมให้เข้าใจ
- ขั้นที่ 2 เตรียมสื่อการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้า
- ขั้นที่ 3 จัดอันดับเอกสารที่ต้องใช้ไว้ตามลำดับก่อนหลัง
- ขั้นที่ 4 ครูชี้แจงให้นักเรียนรู้บทบาทของตนเองในการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป
- ขั้นที่ 5 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้

#### ในแต่ละแผนการเรียนรู้

- ขั้นที่ 6 สังเกตและให้คำแนะนำแก่นักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือในขณะที่ทำกิจกรรม
- ขั้นที่ 7 เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมให้นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้านักเรียนสรุปไม่ได้

ครูควรใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสรุปได้

- ขั้นที่ 8 ตรวจสอบกิจกรรมต่างๆในบทเรียน
- ขั้นที่ 9 บันทึกผลการให้คะแนน

#### ขั้นตอนการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

- ขั้นที่ 1 ศึกษาจุดประสงค์ให้เข้าใจ
- ขั้นที่ 2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- ขั้นที่ 3 ศึกษาบทเรียนไปทีละกรอบ ไม่ควรข้ามกรอบ
- ขั้นที่ 4 เรียนรู้ด้วยความซื่อสัตย์ไม่เปิดดูเฉลยก่อน
- ขั้นที่ 5 เมื่อเรียนจบทำแบบทดสอบหลังเรียน
- ขั้นที่ 6 เมื่อมีข้อสงสัยให้ขอคำแนะนำจากครู

ศึกษาไปตามขั้นตอน  
มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองนะค่ะ



### จุดประสงค์การเรียนรู้



เมื่อศึกษาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่มที่ 9 เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า จบแล้ว

1. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อแสง น้ำ และการสัมผัส
2. นักเรียนมีอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง น้ำ และการสัมผัส
3. นักเรียนเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ในด้านการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมและมีความซื่อสัตย์

## แบบทดสอบก่อนเรียน



## เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ คะแนน 10 คะแนน
  2. นักเรียนทำเครื่องหมาย **X** ทับตัวอักษร หน้าคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ
  3. ห้ามเขียนขีดหรือข้อความใดๆลงในแบบทดสอบ
- มาตรฐาน ว 1.1 ตัวชี้วัดที่ 12 ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง น้ำ และการสัมผัส

1. ข้อใดเป็นสิ่งเร้าภายในที่ทำให้พืชตอบสนอง
  - ก. แสง
  - ข. อุณหภูมิ
  - ค. ความชื้น
  - ง. ฮอร์โมนออกซิน
2. ข้อใดเป็นสิ่งเร้าภายนอกที่ทำให้พืชตอบสนอง
  - ก. แสง
  - ข. ฮอร์โมนออกซิน
  - ค. การเจริญเติบโตของพืช
  - ง. การเปลี่ยนแปลงแรงดันภายในเซลล์
3. ข้อใดไม่ใช่การตอบสนองที่เกิดจากแรงดันเต่งของพืช
  - ก. การหุบของใบไมยราบเมื่อโดนสัมผัส
  - ข. การหุบของใบแคตตอนกลางคืน
  - ค. การบานของดอกบัว
  - ง. การเปิดปิดของปากใบ
4. ข้อใดเป็นการตอบสนองที่เกิดจากแรงดันเต่ง
  - ก. การเจริญของปลายยอด
  - ข. การหุบกรบานของดอกไม้ม
  - ค. การงอกของหลอดเรณู
  - ง. การเปิดปิดของปากใบพืช
5. ข้อใดเป็นสิ่งเร้าภายนอกแบบไม่สัมพันธ์กับทิศทางของสิ่งเร้า
  - ก. การเจริญของปลายยอด
  - ข. การหุบกรบานของดอกไม้ม
  - ค. การงอกของหลอดเรณู
  - ง. การเจริญของปลายรากลงดิน
6. ข้อใดไม่ใช่การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชด้วยการเคลื่อนไหวแบบต่างๆ
  - ก. การหันยอดเข้าหาแสง
  - ข. การหันรากเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก
  - ค. การหุบของใบไมยราบ
  - ง. การเปิดปิดของปากใบ

7. ข้อใดไม่ใช่การตอบสนองต่อแสงของพืช

ก. การเจริญของปลายราก

ข. การเจริญของปลายยอด

ค. การหุบของใบไมยราบ

ง. การหุบของใบแค

8. ข้อใดเป็นการตอบสนองต่อแรงโน้มถ่วงของโลก

ก. การเจริญของปลายราก

ข. การเจริญของปลายยอด

ค. การหุบของใบไมยราบ

ง. การหุบของใบแค

9. ข้อใดเป็นการตอบสนองต่อการสัมผัส

ก. การเจริญของปลายราก

ข. การเจริญของปลายยอด

ค. การหุบของใบไมยราบ

ง. การหุบของใบแค

10. การพันหลักของใบตำลึง เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าใด

ก. สิ่งเร้าภายนอก แสง

ข. สิ่งเร้าภายนอก แรงโน้มถ่วงของโลก

ค. สิ่งเร้าภายใน แรงดันเต่ง

ง. สิ่งเร้าภายใน ฮอโมนออกซิน

.....

ไม่ต้องเครียดนะครับ แค่ทดสอบความรู้ที่มีอยู่ก่อนเรียน  
ไปดูเฉลยกันนะครับ





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน



เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า

1. ง
2. ก
3. ค
4. ง
5. ข
6. ง
7. ค
8. ก
9. ค
10. ง

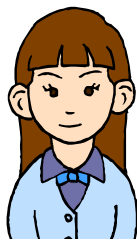


จะตอบถูกหรือตอบผิดไม่เป็นไรครับ  
ไปศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้ากันดีกว่า

## กรอบที่ 1



สวัสดีจ้า.....เด็ก ๆ  
ยินดีที่ได้รู้จักกับทุกคนนะคะ  
วันนี้เรามาเรียนรู้เรื่อง การตอบสนอง  
ต่อสิ่งเร้า กันนะคะ



เด็กๆทราบมั้ยว่า...สิ่งเร้า คืออะไร

**สิ่งเร้า (Irritability) หรือตัวกระตุ้น** คือ สิ่ง que กระตุ้นเพื่อให้พืชตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง สิ่งเร้าที่ทำให้พฤติกรรม การตอบสนองของพืช แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. **สิ่งเร้าภายนอก (Paratonic movement)** ได้แก่ แสงสว่าง อุณหภูมิ น้ำ แรงโน้มถ่วงของโลก เป็นต้น
2. **สิ่งเร้าภายใน (Autonomic movement)** ได้แก่ ระยะเวลา เจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงแรงดันเต่งภายในเซลล์ เป็นต้น

การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชด้วยการเคลื่อนไหวแบบต่างๆ ที่เกิดขึ้น จะมีผลต่อประสิทธิภาพในการดำรงชีวิตของพืช สรุปได้ดังนี้

1. การหันยอดเข้าหาแสงสว่าง ช่วยสังเคราะห์อาหาร
2. การหันรากเข้าสู่ศูนย์กลางโลก ช่วยให้รากอยู่ในดิน
3. การเจริญเข้าหาสารเคมีของละอองเรณู ช่วยในการผสมพันธุ์
4. การเคลื่อนไหว แบบต่างๆ เพื่อรับแสงแดด
5. การหุบของต้นกาบหอยแครงช่วยในการจับแมลงหรืออาหาร



**คำถามชวนคิด**

คำถามชวนคิด 1 สิ่งเร้าที่ทำให้พฤติกรรม การตอบสนองของพืชมีกี่ชนิด  
อะไรบ้าง ตอบ : .....

ไปหาคำตอบกันดีกว่า





เฉลยคำตอบกรอบที่ 1 : 2 แบบ คือ สิ่งเร้าภายนอก กับ สิ่งเร้าภายใน

กรอบที่ 2



การเคลื่อนไหวที่เกิดเนื่องจากการเจริญเติบโต



การตอบสนองที่เกิดจากสิ่งเร้าภายนอก แบ่งได้ 2 ชนิด ได้แก่

1. แบบมีทิศทางเกี่ยวข้องกับสิ่งเร้า (tropism)
2. แบบไม่มีทิศทางที่ไม่สัมพันธ์กับสิ่งเร้า (nasty)

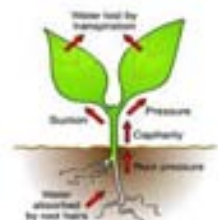
**การตอบสนองสิ่งเร้าภายนอกแบบมีทิศทางที่สัมพันธ์กับสิ่งเร้า (tropism)**

การตอบสนองแบบนี้จะทำให้ส่วนของพืชโค้งเข้าหาสิ่งเร้า (positive tropism) หรือเคลื่อนที่หนีสิ่งเร้าที่มากกระตุ้น (negative tropism) จำแนกได้ตามชนิดของสิ่งเร้า ดังนี้

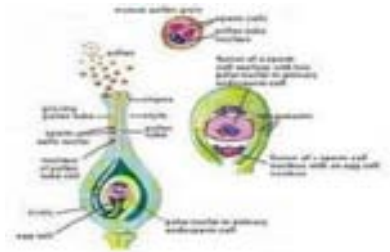
1. โฟโตโทรปิซึม (phototropism) เป็นการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้าที่เป็นแสง พบว่าปลายยอดมีทิศทางการเจริญเติบโตเข้าหาแสง มีทิศขึ้น ปลายรากมีทิศทางเจริญเติบโตหนีจากแสง



2. จีโอโทรปิซึม (geotropism) เป็นการตอบสนองของพืชต่อแรงโน้มถ่วงของโลก โดยรากพืชจะเจริญเข้าหาแรงโน้มถ่วง ส่วนปลายยอดจะเจริญเติบโตในทิศตรงข้ามกับแรงโน้มถ่วงของโลกเพื่อชูใบรับแสงสว่าง



3. **เคมีทรอปิซึม (chemotropism)** เป็นการตอบสนองของพืชโดยการเจริญเข้าหาหรือหนีจากสารเคมีบางอย่างที่เป็นสิ่งเร้า เช่น การงอกของหลอดละอองเรณูไปยังรังไข่ของหลอดละอองเรณูไปยังรังไข่ของพืช โดยมีสารเคมีเป็นสิ่งเร้า



4. **ไฮโดรทรอปิซึม (hydrotropism)** เป็นการตอบสนองของพืชที่ตอบสนองต่อความชื้น ซึ่งรากของพืชจะงอกไปสู่ที่มีความชื้น



5. **ทิกมอทรอปิซึม (thigmotropism)** เป็นการตอบสนองของพืชบางชนิดที่ตอบสนองต่อการสัมผัส เช่น การเจริญของมือเกาะ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ยื่นออกไปพันหลักหรือเกาะบนต้นไม้ เช่น ต้นตำลึง ต้นพลู ต้นองุ่น



**คำถามชวนคิด**

คำถามชวนคิด 2 : การหันเข้าหาแสงของดอกทานตะวันเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าแบบใด

ตอบ .....

หาคำตอบได้ในกรอบต่อไป





## เฉลยคำตอบกรอบที่ 2 : การตอบสนองแบบโฟโตโทรปิซึม

### กรอบที่ 3



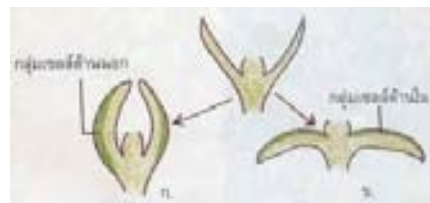
### การตอบสนองสิ่งเร้าภายนอกแบบไม่มีทิศทางที่ไม่สัมพันธ์กับสิ่งเร้า (nasty)

การตอบสนองแบบนี้จะมีทิศทางคงที่ คือ การเคลื่อนไหวขึ้นหรือลงเท่านั้น ไม่ขึ้นกับทิศทางของสิ่งเร้า ได้แก่

1. การบานของดอกไม้ (epinasty) เกิดจากกลุ่มเซลล์ด้านในหรือด้านบนของกลีบดอกยืดตัวหรือขยายขนาดมากกว่ากลุ่มเซลล์ด้านนอกหรือด้านล่าง



2. การหุบของดอกไม้ (hyponasty) เกิดจากกลุ่มเซลล์ด้านนอกหรือด้านล่างของกลีบดอกยืดตัวหรือขยายขนาดมากกว่ากลุ่มเซลล์ด้านบน



การบานของดอกไม้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและสิ่งเร้า เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง เป็นต้น ตัวอย่าง เช่น

- ดอกบัว ส่วนมากมักหุบตอนกลางคืน และบานในตอนกลางวัน
- ดอกกระบองเพชร มักบานในตอนกลางคืน และหุบในตอนกลางวัน

คำถามชวนคิด

คำถามชวนคิด 3 : ยกตัวอย่างการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกแบบไม่มีทิศทาง

ตอบ .....

หาคำตอบได้ในกรอบต่อไป





เฉลยคำตอบรอบที่ 3 : การหุบ การบานของดอกไม้

กรอบที่ 4



การตอบสนองที่เกิดจากสิ่งเร้าภายในของต้นพืช

เป็นการตอบสนองที่เกิดจากการกระตุ้นจากสิ่งเร้าภายในจำพวกฮอร์โมน โดยเฉพาะ ออกซิน ทำให้การเจริญของลำต้นทั้งสองด้านไม่เท่ากัน ได้แก่

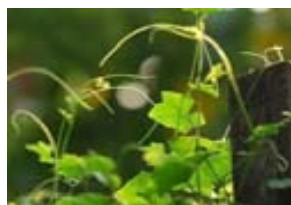
1. การเอนหรือแกว่งยอดไปมา (nutation movement)

เป็นการเคลื่อนไหวที่เกิดเฉพาะส่วนยอด เนื่องจากสองด้านของยอดเจริญเติบโตไม่เท่ากัน ทำให้ยอดพืชโยกหรือแกว่งไปมาขณะที่ปลายยอดกำลังเจริญเติบโต



2. การบิดลำต้นไปรอบๆ เป็นเกลียว (spiral movement)

เป็นการเคลื่อนไหวที่ปลายยอดค่อยๆ บิดเป็นเกลียวขึ้นไป เมื่อเจริญเติบโตขึ้นซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า โดยปกติเราจะมองเห็นพืชเจริญเติบโตขึ้นไปตรงๆ แต่ความเป็นจริงแล้วส่วนที่เจริญขึ้นไปในนั้นจะบิดซ้ายเล็กน้อย เนื่องจากการเจริญเติบโตไม่เท่ากัน ตัวอย่าง เช่น การพันหลักของต้นถั่วขึ้น ลำเลียง พริกไทย พวงชมพู



คำถามชวนคิด

คำถามชวนคิด 4 : การตอบสนองจากสิ่งเร้าภายในเกิดจากการกระตุ้นจากอะไร

ตอบ .....

หาคำตอบได้ในกรอบ







### เฉลยคำตอบรอบที่ 4 : ฮอร์โมน ออกซิน

### กรอบที่ 5



### การเคลื่อนไหวที่เกิดจากแรงดันเต่ง



ปกติจะมีการเคลื่อนไหวตอบสนองต่อการสัมผัสซ้ำมาก แต่มีพืชบางชนิดตอบสนองโดยเร็วโดยการสัมผัส ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำภายในเซลล์ ทำให้เกิดแรงดันเต่งของเซลล์เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเป็นไปอย่างรวดเร็วและไม่ถาวร ซึ่งมีหลายแบบ คือ

#### 1. การหุบของใบจากการสะเทือน (Contract movement) เช่น

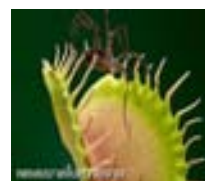
##### - การหุบใบของต้นไมยราบ

ตรงบริเวณโคนก้านใบและโคนก้านใบย่อยจะมีกลุ่มเซลล์ชื่อว่า พัลไวนัส ซึ่งเป็นเซลล์ขนาดใหญ่และผนังเซลล์มีความไวสูงต่อสิ่งเร้าที่มากกระตุ้น เช่น การสัมผัสเมื่อสิ่งเร้ามากกระตุ้นจะทำให้แรงดันเต่งของกลุ่มเซลล์เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว เซลล์จะสูญเสียน้ำให้กับเซลล์ข้างเคียง ทำให้ใบหุบทันที สักครู่ น้ำจะซึมผ่านเซลล์เข้าสู่เซลล์พัลไวนัส แรงดันเต่งในเซลล์เพิ่มขึ้นทำให้เซลล์เต่งและใบกางออก



##### - การหุบของใบพืชที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปเพื่อจับแมลง

ได้แก่ ใบของต้นหม้อข้าวหม้อแกงลิง ต้นกาบหอยแครง หยาดน้ำค้าง เป็นต้น พืชพวกนี้เป็นพืชกินแมลง จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของใบเพื่อทำหน้าที่จับแมลง ภายในใบจะมีกลุ่มเซลล์หรือขนเล็ก ๆ ที่ไวต่อสิ่งเร้าอยู่ทางด้านในของใบ เมื่อแมลงบินมาถูกหรือมาสัมผัสจะเกิดการสูญเสีย น้ำ ใบจะเคลื่อนไหวหุบทันที แล้วจึงปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยโปรตีนของแมลงให้เป็นกรดอะมิโน จากนั้นจึงดูดซึมที่ผิวหนังในนั่นเอง



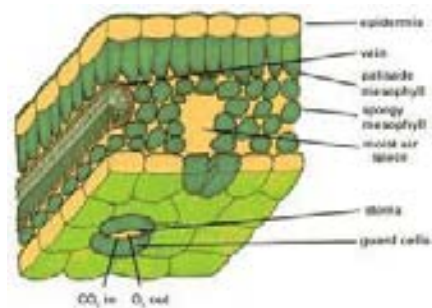
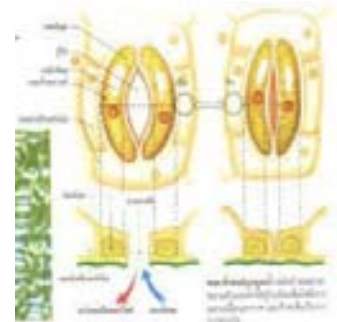
## 2. การหุบในตอบผลบค่ำของพืชตระกูลถั่ว (Sleep movement)

เป็นการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแสงของพืชตระกูลถั่ว เช่น ใบก้ามปู ใบไมยราบ ใบถั่ว ใบแค ใบกระถิน ผักกะเฉด เป็นต้น โดยที่ใบจะหุบ ก้านใบจะห้อยและโค้งงอในตอนพลบค่ำ เนื่องจากแสงสว่างลดลง แต่พอรุ่งเช้าใบจะกางออกตามเดิม การตอบสนองเช่นนี้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแรงดันเต่งของกลุ่มเซลล์พัลไวน์สที่โคนก้านใบ โดยกลุ่มเซลล์พัลไวน์สมีความไวสูงต่อการกระตุ้น เมื่อไม่มีแสงเซลล์ด้านหนึ่งสูญเสียน้ำให้เซลล์ข้างเคียงทำให้แรงดันเต่งลดลงใบจึงหุบ



## 3. การเปิดปิดของปากใบ (Guard cell movement)

การเปิดปิดของปากใบขึ้นอยู่กับความเต่งของเซลล์คุมในตอนกลางวันเซลล์คุมมีระดับน้ำตาลสูงขึ้น น้ำจากเซลล์ด้านข้างเคียงจะซึมผ่านเข้าไปในเซลล์คุมทำให้เซลล์คุมมีแรงดันเต่งเพิ่มขึ้น ดันให้ผนังเซลล์คุมที่แนบชิดกันให้เผยออก จึงทำให้ปากใบเปิด แต่เมื่อระดับน้ำตาลลดลงเนื่องจากไม่มีกระบวนการสังเคราะห์แสงน้ำจะซึมออกจากเซลล์คุม ทำให้แรงดันเต่งในเซลล์คุมลดลงเซลล์จะเหี่ยวและปากใบจะปิด



คำถามชวนคิด

คำถามชวนคิด 5 : ให้อธิบายอย่างความเคลื่อนไหวที่เกิดจากแรงดันเต่ง  
ตอบ.....



เฉลยคำตอบในกรอบต่อไปนะคะ





เฉลยคำตอบกรอบที่ 5 : การหุบใบของไมยราบ การหุบใบของพืช  
ตระกูลถั่ว การเปิดปิดของปากใบ

กรอบที่ 6



สรุปบทเรียน



การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การ  
ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก ได้แก่ การตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ  
ความชื้น เช่น การหุบ การบานของดอกไม้ การหันเข้าหาแสง การ  
เจริญเติบโตเข้าหาแสง และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายใน ได้แก่ การ  
เคลื่อนไหวที่เกิดจากการเจริญเติบโตของพืช การเอนหรือโยกของยอดพืช  
และ การเคลื่อนไหวจากแรงดันเต่ง เช่น การหุบของใบไมยราบ การหุบของ  
ใบตระกูลถั่ว การเปิดปิดของปากใบ



เด็กๆ เป็นอย่างไรกันบ้าง....ถึงกรอบสุดท้ายแล้ว พอจะมีความรู้  
ความเข้าใจ การตอบสนองต่อสิ่งเร้า หรือยัง ไปทำแบบทดสอบหลัง  
บทเรียนกันเถอะ.....



## แบบทดสอบหลังเรียน



## เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ คะแนน 10 คะแนน  
2. นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร หน้าคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ  
3. ห้ามขีดหรือเขียนข้อความใดๆลงในแบบทดสอบ  
มาตรฐาน ว 1.1 ตัวชี้วัดที่ 12 ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง น้ำ และการสัมผัส

1. ข้อใดเป็นสิ่งเร้าภายในที่ทำให้พืชตอบสนอง

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| ก. แสง      | ข. อุณหภูมิ      |
| ค. ความชื้น | ง. ฮอร์โมนออกซิน |

2. ข้อใดเป็นสิ่งเร้าภายนอกที่ทำให้พืชตอบสนอง

- |                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| ก. แสง                  | ข. ฮอร์โมนออกซิน                  |
| ค. การเจริญเติบโตของพืช | ง. การเปลี่ยนแปลงแรงดันภายในเซลล์ |

3. ข้อใดไม่ใช่การตอบสนองที่เกิดจากแรงดันเต่งของพืช

- |                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| ก. การหุบของใบไมยราบเมื่อโดนสัมผัส | ข. การหุบของใบแคตอนกลางคืน |
| ค. การบานของดอกบัว                 | ง. การปิดเปิดของปากใบ      |

4. ข้อใดเป็นการตอบสนองที่เกิดจากแรงดันเต่ง

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| ก. การเจริญของปลายยอด | ข. การหุบการบานของดอกไม้ |
| ค. การงอกของหลอดเรณู  | ง. การเปิดปิดของปากใบพืช |

5. ข้อใดเป็นสิ่งเร้าภายนอกแบบไม่สัมพันธ์กับทิศทางของสิ่งเร้า

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| ก. การเจริญของปลายยอด | ข. การหุบการบานของดอกไม้   |
| ค. การงอกของหลอดเรณู  | ง. การเจริญของปลายรากลงดิน |

6. ข้อใดไม่ใช่การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชด้วยการเคลื่อนไหวแบบต่างๆ

- |                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| ก. การหันยอดเข้าหาแสง | ข. การหันรากเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก |
| ค. การหุบของใบไมยราบ  | ง. การเปิดปิดของปากใบ              |

7. ข้อใดไม่ใช่การตอบสนองต่อแสงของพืช

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| ก. การเจริญของปลายราก | ข. การเจริญของปลายยอด |
| ค. การหุบของใบไมยราบ  | ง. การหุบของใบแค      |

8. ข้อใดเป็นการตอบสนองต่อแรงโน้มถ่วงของโลก

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| ก. การเจริญของปลายราก | ข. การเจริญของปลายยอด |
| ค. การหุบของใบไมยราบ  | ง. การหุบของใบแค      |

9. ข้อใดเป็นการตอบสนองต่อการสัมผัส

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| ก. การเจริญของปลายราก | ข. การเจริญของปลายยอด |
| ค. การหุบของใบไมยราบ  | ง. การหุบของใบแค      |

10. การพันหลักของใบตำลึง เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าใด

- |                                     |
|-------------------------------------|
| ก. สิ่งเร้าภายนอก แสง               |
| ข. สิ่งเร้าภายนอก แรงโน้มถ่วงของโลก |
| ค. สิ่งเร้าภายใน แรงดันเต่ง         |
| ง. สิ่งเร้าภายใน ฮอร์โมนออกซิน      |

.....

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน



เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้า

1. ง
2. ก
3. ค
4. ง
5. ข
6. ง
7. ค
8. ก
9. ค
10. ง

ทำถูกก็ขอครับ ทำถูก 8 ข้อขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์นะครับ  
ถ้ายังไม่ถึงก็ให้ไปอ่านบททวนเนื้อหาและทำอีกครั้งนะครับ



กระดาษคำตอบ



ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

\*\*\*\*\*

ทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	คำตอบ	คะแนน
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
รวม		

ทดสอบหลังเรียน

ข้อ	คำตอบ	คะแนน
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
รวม		

สรุปผลการเรียน



ผลการทดสอบ	ก่อนเรียน	หลังเรียน	พัฒนา
คะแนนเต็ม	10	10	+, -
คะแนนที่ได้			
สรุปผล	<input type="radio"/> ผ่าน <input type="radio"/> ไม่ผ่าน		

### เอกสารอ้างอิง



กอบนวล จิตดินันท์. คู่มือ-เตรียมสอบ วิทยาศาสตร์ ม.1. กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิต, 2537.

บัญชา แสงทวิ และคณะ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เล่ม 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 . กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, มปป.

พิมพ์พันธ์ เดชคุปต์ และคณะ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 1 . กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2548.

ยุพา วรยศ และคณะ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, มปป.