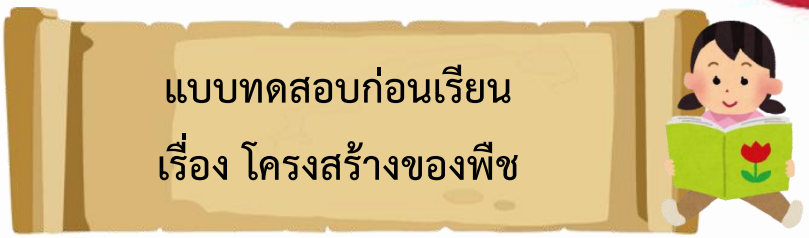


# แบบทดสอบก่อนเรียน
# เรื่อง โครงสร้างของพืช

**คำสั่ง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว และทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

**ใช้การทดลองนี้ตอบคำถามข้อ 1 - 5**

**วิธีการทดลอง**

ต้นไม้กระถางที่ 1 วางในที่มืด รดน้ำปริมาณเท่า ๆ กัน วันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น ปฏิบัตินาน 1 สัปดาห์

ต้นไม้กระถางที่ 2 วางในที่มีแสง รดน้ำปริมาณเท่า ๆ กัน วันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น ปฏิบัตินาน 1 สัปดาห์

1. การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อดูว่า.....

ก. น้ำมีความจำเป็นต่อพืชหรือไม่

ข. พืชต้องการธาตุอาหารเท่ากันหรือไม่

ค. แสงสว่างมีความจำเป็นต่อพืชหรือไม่

ง. พืชต้องการน้ำและแสงในการเจริญเติบโตหรือไม่

2. ส่วนที่ควบคุมให้เหมือนกันคืออะไร

ก. น้ำ

ข. น้ำและดิน

ค. น้ำและแสง

ง. น้ำ ดิน และแสง

3. เมื่อครบ 1 สัปดาห์ ต้นไม้ในที่มืดมีลักษณะอย่างไร

ก. ใบมีสีเขียว

ข. ลำต้นโตมีใบเพิ่มขึ้น

ค. มีใบใหม่ขึ้นแทนใบเก่า

ง. ใบมีสีเหลืองซีด ร่วงหล่น

4. ต้นไม้กระถางใดเจริญเติบโตได้ดี

ก. กระถางที่ 1

ข. กระถางที่ 2

ค. กระถางที่ 1 และ 2

ง. ไม่มีต้นไม้กระถางใดเจริญเติบโต

5. ควรสรุปผลการทดลองนี้ว่าอย่างไร

ก. พืชต้องการธาตุอาหารเพื่อให้เจริญเติบโต

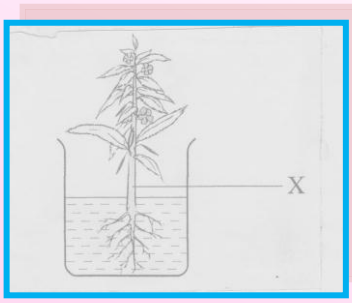
ข. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

ค. แสงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

ง. น้ำและแสงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตของพืช

**อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วเลือกคำตอบข้อ 6**

อานนท์ แช่ต้นเทียนหรือต้นต้อยติ่งในน้ำผสมสีแดงทิ้งไว้ 2 วัน แล้วนำมาตัดตามขวางตรง X




6. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**

ก. ท่อลำเลียงเป็นโครงสร้างภายในของลำต้น

ข. ภาพที่เห็นตามขวางจะมีสีแดงอยู่ภายในท่อเลียง

ค. ท่อลำเลียงทำหน้าที่ลำเลียงอากาศจากรากไปสู่ใบ

ง. ท่อลำเลียงทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ แร่ธาตุและอาหารจากรากไปสู่ใบ

7. ข้อใด**ไม่ใช่**หน้าที่ของลำต้น

ก. หายใจ

ข. ชูกิ่ง ก้าน ใบ

ค. ลำเลียงอาหาร

ง. ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ

8. การหายใจเกิดขึ้นที่ส่วนใด

ก. ราก

ข. ลำต้น

ค. ดอก

ง. ใบ

9. ข้อใดคือหน้าที่ของปากใบ

ก. ดูดน้ำและแร่ธาตุ

ข. หายใจและคายน้ำ

ค. ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร

ง. ดูดเอาแสงมาช่วยสร้างอาหาร

10. น้ำที่ต้นไม้ดูดมาจากดินส่วนหนึ่งใช้ในการสร้างอาหาร ส่วนที่เหลือถูกกำจัดออกจากต้นทางใด

ก. ปากใบ

ข. ขนราก

ค. กลีบดอก

ง. เปลือกไม้

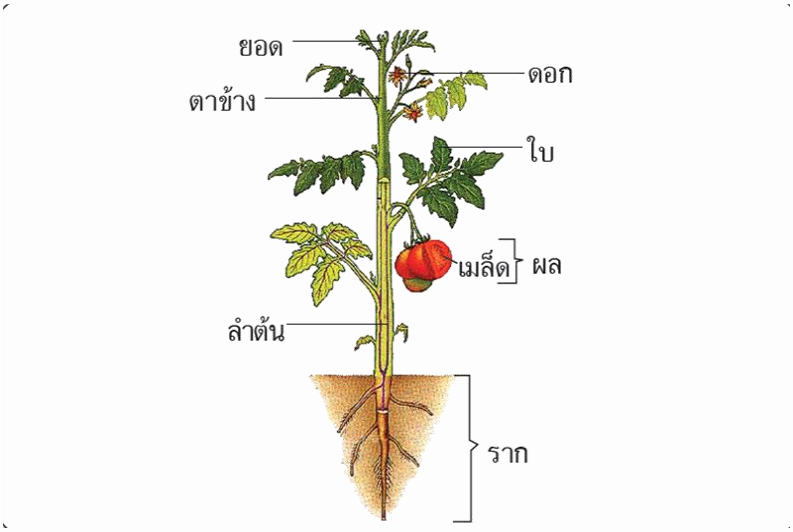
# กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|---|---|---|---|---|
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |
| 5. | | | | |
| 6. | | | | |
| 7. | | | | |
| 8. | | | | |
| 9. | | | | |
| 10. | | | | |
| รวมคะแนน | | | | |

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

# ใบความรู้
# เรื่อง โครงสร้างของพืช

พืชมีโครงสร้างภายนอกที่สำคัญ ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอกและผล โครงสร้างนี้ทำหน้าที่แตกต่างกัน และมีการทำงานประสานกันอย่างเป็นระบบ จึงทำให้พืชสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ในชั้นนี้จะกล่าวถึงโครงสร้างที่สำคัญ 3 ส่วน ดังนี้

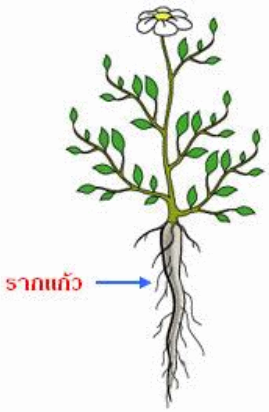


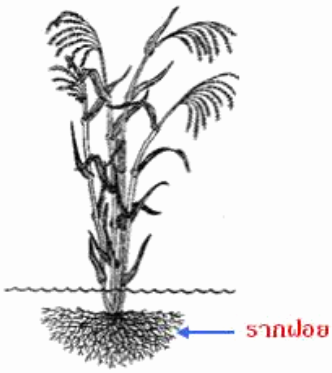

https://sites.google.com/site/artpen2538/tn-makheux-peraa

## ราก

รากเป็นโครงสร้างของพืชที่เจริญเติบโตลงในดินและแผ่ขยายออกไป จึงมีหน้าที่ในการยึดลำต้นของพืชให้ตั้งอยู่บนดิน เพื่อไม่ให้โค่นล้มได้ง่าย รวมถึงช่วยดูดน้ำและธาตุอาหารจากดินไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช

ราก มีหน้าที่ ยึดลำต้น ดูดน้ำ ดูดสารอาหาร ส่งไปยังลำต้นปลายสุดของรากจะมีหมวกราก พืชใบเลี้ยงคู่จะมีรากแก้วจึงทำให้หาอาหารและน้ำได้มากทำให้พืชสูงใหญ่และมีอายุยืน เช่น มะม่วงขนุน กระท้อน ฯลฯ ส่วนพืช ใบเลี้ยงเดี่ยวไม่มีรากแก้ว แต่จะมีรากฝอย พืชใบเลี้ยงเดี่ยวจึงหาอาหารและดูดน้ำได้น้อย พืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะมีต้นเล็กและอายุไม่ยืน เช่น ข้าว ข้าวโพด หญ้า รากมีสีน้ำตาลหรือสีขาว และมีลักษณะแตกต่างกันไป






รากแก้ว โคนของรากโตและตอนปลายจะเรียวเล็กลง

รากแขนง เป็นรากที่เจริญเติบโตออกมาจากรากแก้ว และแตกแขนงออกเป็นทอด

รากฝอย เป็นรากเส้นเล็ก ๆ ที่มีขนาดสม่ำเสมอกันและงอกออกมาเป็นกระจุก

http://boonkhajay.blogspot.com/2011/09/blog-post_9958.html

## ลำต้น

ลำต้นของพืชมีหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจากรากไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช และลำเลียงอาหารที่สร้างจากใบไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของลำต้น

ลำต้นของพืชแต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกัน ลำต้นของพืชบางชนิดตั้งอยู่บนดิน เช่น ชมพู่ มะละกอ มะม่วง มะพร้าว ข้าวโพด ข้าว เป็นต้น ลำต้นของพืชบางชนิดอยู่ใต้ดิน เช่น เผือก แห้ว ขิง มันฝรั่ง เป็นต้น

**หน้าที่หลักของลำต้น คือ**

นำน้ำ แร่ธาตุ และอาหารส่งผ่านไปยังส่วนต่าง ๆ ของลำต้น

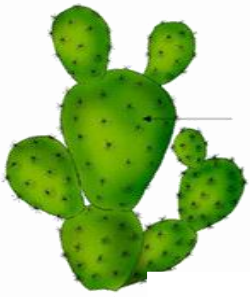
ช่วยพยุงกิ่งก้านสาขา ชูใบให้กางออกรับแสงแดดให้มากที่สุด

**หน้าที่พิเศษของลำต้น เช่น**

สะสมอาหาร โดยลำต้นสะสมอาหารแบ่งเป็น ได้แก่ ขิง ขมิ้น ว่าน กล้วย มันฝรั่ง

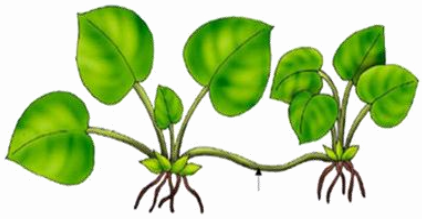
## หน้าที่ของลำต้นบนดินและลำต้นใต้ดิน

### 1. ลำต้นบนดิน



**1.1 ลำต้นคล้ายใบ (Phylloclade)** ส่วนของลำต้นที่แผ่แบนคล้ายใบและมีคลอโรฟิลล์ เช่น ต้นกระถิน ณรงค์ส่วนลำต้นสังเคราะห์แสง (photosynthetic stem) เป็นลำต้นที่มีคลอโรฟิลล์สังเคราะห์แสงได้ เช่น กระบองเพชร

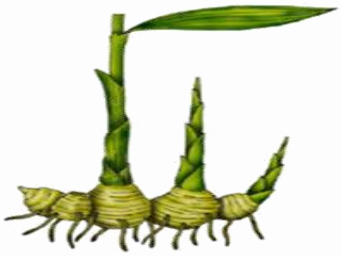
**1.2 มือพัน (Tendrill Stem)** ส่วนของลำต้นที่ทำหน้าที่ยึดเกาะ หรือบางส่วนของลำต้นเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่ยึดเกาะ เช่น ลำต้นองุ่น กลอย ฟักทอง ตำลึง



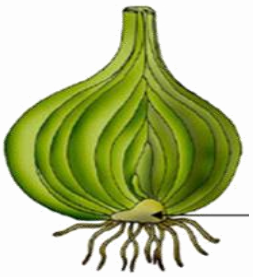
**1.3 ไหล (Stolon หรือ Runner)** ลำต้นที่ทอดเลื้อย มีความยาวของปล้องมาก มักมีรากงอกออกมาตามข้อและเกิดต้นใหม่ จึงเป็นลำต้นที่ช่วยในการขยายพันธุ์ด้วย เช่น ลำต้นบัวหลวง ว่านเศรษฐีเรือนใน สตรอเบอร์รี่ ผักบุ้ง

http://www.dnp.go.th/botany/BFC/stem.html

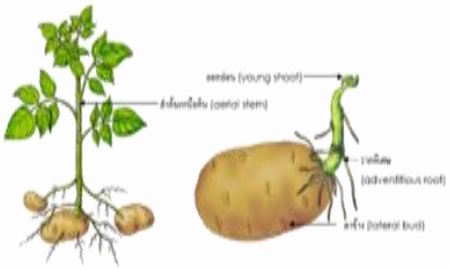
## 2. ลำต้นใต้ดิน



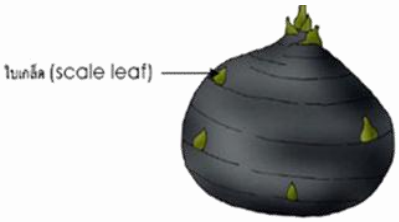
**2.1 เหง้า (Rhizome)** ลำต้นใต้ดินที่ทอดนอนขนานไปกับผิวดิน มีข้อและปล้องที่ชัดเจน มีเกล็ดใบ (Scale leaf) คลุมที่ข้อ มีรากและตาเกิดบริเวณข้อเช่น ลำต้นขิง ข่า กล้วย



**2.2.หัวแบบมันฝรั่ง (Tuber)** ลำต้นใต้ดินที่เกิดจากส่วนปลายของกิ่งที่อยู่ใต้ดินพองออกทำหน้าที่สะสมอาหารจึงมีลักษณะอวบอ้วนมีข้อและปล้องไม่ชัดเจน บริเวณข้อไม่มีใบเกล็ด ห่อหุ้มตาและไม่มีราก เช่น มันฝรั่ง มันมือเสือ



**2.3 หัวแบบเผือก (Corm)** ลำต้นใต้ดินเจริญในแนวตั้งส่วนมากกลม มีข้อปล้องและตาชัดเจน แต่ปล้องมีขนาดสั้น อาจมีใบเกล็ด (scale leaf) ห่อหุ้มตา เช่น ลำต้นเผือก แห้ว




**2.4 หัวแบบหอม (Bulb)** ลำต้นใต้ดินตั้งตรงรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็ก สั้น ลำต้นมีก้านใบมาห่อหุ้มใบสะสมอาหาร เช่น ลำต้นหอม กระเทียม ว่านสี่ทิศ

http://www.dnp.go.th/botany/BFC/stem.html

**การทดลอง เรื่อง การคายน้ำของพืช**

**อุปกรณ์**

1. กิ่งพิกุล 2 กิ่ง
2. ขวดน้ำดื่มแบบใส 2 ขวด
3. ถุงพลาสติก 2 ใบ
4. น้ำสะอาด
5. ยางรัดของ 2 วง
6. น้ำมันพืชตราองุ่น

**วิธีทำ**

1. นำกิ่งพิกุลมา 2 กิ่ง จำนวนใบเท่ากัน
2. ขวดที่ 1 นำกิ่งพิกุลมาใส่ไว้ในขวดน้ำดื่มที่มีน้ำปริมาตร 6 ลิตร แล้วนำถุงพลาสติก 1 ใบ มาคลุมกิ่งไว้แล้วใช้ยางรัดรวบปากถุง
3. ขวดที่ 2 นำน้ำมันพืชมาทาให้ทั่วบริเวณใบของกิ่งพิกุล แล้วใส่ไว้ในขวดน้ำดื่มที่มีน้ำปริมาตร 6 ลิตร แล้วนำถุงพลาสติก 1 ใบ มาคลุมกิ่งไว้แล้วใช้ยางรัดรวบปากถุง
4. นำทั้ง 2 ขวดไปวางไว้บริเวณที่มีแสงแดดจ้า 1 ชั่วโมง
5. สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในถุงพลาสติกทั้ง 2 ขวด และบันทึกผลการทดลอง

## บันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# ใบความรู้
# เรื่อง โครงสร้างในการลำเลียงสารของพืช

สิ่งสำคัญของโครงสร้างในการลำเลียงสารของพืช คือ ท่อลำเลียงน้ำ และท่อลำเลียงอาหาร ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเจริญเติบโต และการดำรงชีวิตของพืช

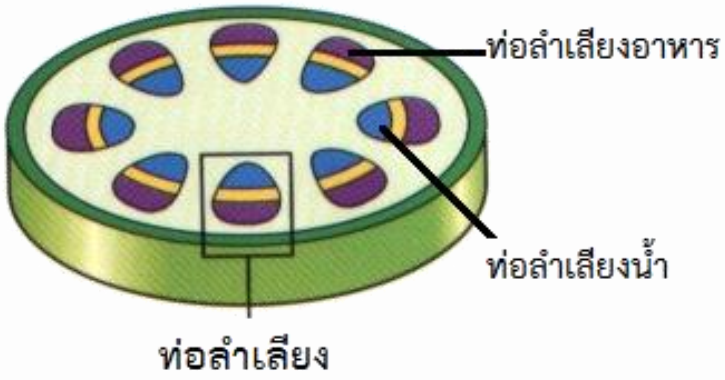
กลุ่มเซลล์ในต้นไม้ที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหาร ซึ่งเรียกว่าท่อลำเลียง (Vascular bundle) ซึ่งในท่อลำเลียงจะมีเนื้อเยื่อที่ทอดตัวยาว ภายในแบ่งเป็นเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ แร่ธาตุ เรียกว่า **ไซเลม** และเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร เรียกว่า **โฟลเอ็ม**

**ท่อลำเลียง (vascular bundle)**

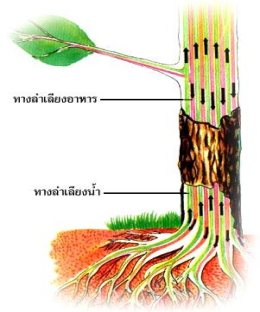
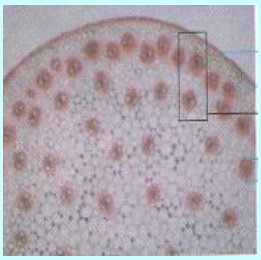
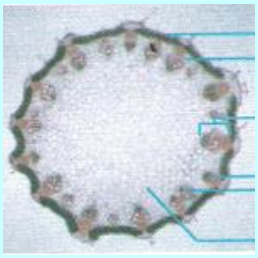
- **ไซเลม (xylem)** — **ลำเลียงน้ำ**
- **โฟมเอ็ม (phloem)** — **ลำเลียงอาหาร**

ท่อลำเลียงทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ ภายในท่อลำเลียงน้ำที่เชื่อมโยงต่อกันเป็นท่อตั้งแต่รากไปยังลำต้นกิ่ง และใบเพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง

เมื่อพืชสังเคราะห์ด้วยแสงที่บริเวณใบจะได้น้ำตาล น้ำ และแก๊สออกซิเจนน้ำตาลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชพืชจะมีการลำเลียงอาหารโดยการเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาลอาหารจะถูกลำเลียงโดยวิธีการแพร่ไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช เพื่อใช้เป็นพลังงานในกระบวนการต่าง ๆ หรือเก็บสะสมไว้เป็นแหล่งอาหารซึ่งอยู่ในรูปของแป้งหรือน้ำตาลที่มีอยู่บริเวณลำต้นราก หรือผล




https://syngonium.wordpress.com/

| ทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำและอาหาร | ท่อลำเลียงของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว | ท่อลำเลียงของพืชใบเลี้ยงคู่ | วงปี (Annual ring) |
|---|---|---|---|
|  |  |  | |
| https://elearning.cmu.ac.th/free_online/www.tongaw.com/main3-05.html | ท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหารกระจายอยู่ทั่วลำต้น<br>http://noosmile.blogspot.com/2012/01/blog-post_4717.html | ท่อลำเลียงน้ำจะอยู่ที่เนื้อไม้ ส่วนท่อลำเลียงอาหารจะอยู่ที่เปลือกไม้<br>http://noosmile.blogspot.com/2012/01/blog-post_4717.html | วงของการเจริญเติบโตหรือชั้นของเนื้อไม้ที่เจริญเติบโตในรอบ 1 ปี<br>https://www.google.co.th/search?q=วงปี&tbm |

# ใบ

เป็นส่วนประกอบของพืช ที่งอกออกจากกิ่ง ใบเป็นส่วนประกอบที่มีจำนวนมากที่สุดในพืชที่มีใบ ใบประกอบด้วยส่วนที่เป็นสีเขียว เรียกว่า คลอโรฟิลล์

สีเขียวของใบไม้เกิดขึ้นเนื่องมาจากสารสีคลอโรฟิลล์ คลอโรฟิลล์ที่ทำหน้าที่ในการรับพลังงานจากดวงอาทิตย์ เพื่อเป็นแหล่งพลังงานในกระบวนการสร้างอาหาร ของ พืช ด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis) ซึ่งกระบวนการสร้างอาหารของพืชจะเกิดขึ้นบริเวณส่วนที่เป็นสีเขียวของพืช เช่น ใบ

ใบ มีหน้าที่ปรุงอาหาร โดยการสังเคราะห์ด้วยแสง นอกจากนี้ใบยังทำหน้าที่หายใจในเวลากลางคืนโดยการดูดออกซิเจนแล้วคายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ใบ เป็นโครงสร้างที่สำคัญของพืช และมีลักษณะรูปร่างต่างกันไปตามแต่ละชนิดของพืช

## การเรียงตัวของเส้นใบ

การเรียงเส้นใบแยกสองแฉก

http://www.dnp.go.th/botany/BFC/leaf.html

**การเรียงเส้นใบแยกสองแฉก (Dichotomous Venation)** เส้นใบเรียงขนานกัน แต่ปลายของเส้นใบแยกออกเป็นคู่ เช่น ใบเฟิร์น แป๊ะก้วย

การเรียงเส้นใบแบบขนานรูปฝ่ามือ

เส้นใบขนานแบบขนนก

http://www.dnp.go.th/botany/BFC/leaf.html

**การเรียงเส้นใบแบบขนานรูปฝ่ามือ (Palmately paralled venation)** เส้นใบเรียงออกจากฐานใบเรียงขนานกันไปถึงปลายใบ เช่น เส้นใบผักตบชวา ใบข้าว ใบข้าวโพด ใบอ้อย

**เส้นใบขนานแบบขนนก (Pinnately parallel venation)** เส้นใบเรียงออกจากเส้นกลางใบขนานกันไปจนถึงขอบใบ เช่น เส้นใบกล้วย ใบพุทธรักษา

เส้นใบร่างแหแบบฝ่ามือ

เส้นใบร่างแหแบบขนนก

http://www.dnp.go.th/botany/BFC/leaf.html

**เส้นใบร่างแห (Netted หรือ Reticulated Venation)** การเรียงเส้นใบที่เรียงออกไปทุกทิศทาง โดยมาออกจากเส้นกลางใบตั้งแต่โคนใบไปจนถึงปลายใบ เส้นใบย่อยเรียงประสานกันเป็นร่างแห

**เส้นใบร่างแหแบบฝ่ามือ (Palmately netted venation)** เส้นใบออกมาจากจุดเดียวกันที่โคนใบ เช่น ใบมะละกอ, อบเชย, ฟักทอง

**เส้นใบร่างแหแบบขนนก (Pinnately netted venation)** เส้นใบแตกจากเส้นกลางใบออกไปทั้งสองข้าง เช่นใบมะม่วง, ขนุน, ชบา

## ปากใบพืช

ปากใบพืชจำแนกตามชนิดของพืชที่เจริญอยู่ในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้เป็น 3 แบบ คือ

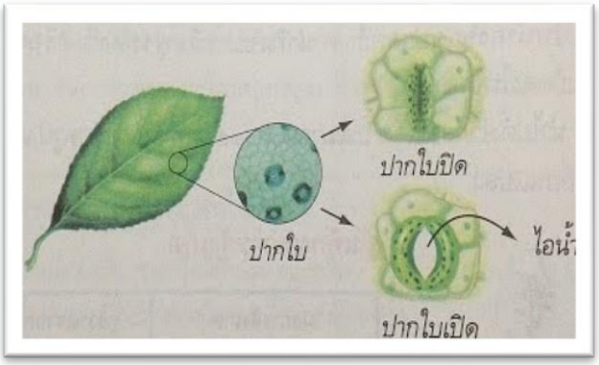
**1. ปากใบแบบธรรมดา (Typical stomata)** เป็นปากใบของพืชทั่วไปโดยมีเซลล์คุมอยู่ในระดับเดียวกับเซลล์เอพิเดอร์มิส พืชที่ปากใบเป็นแบบนี้เป็นพวกเจริญอยู่ในที่ ๆ มีน้ำอุดมสมบูรณ์พอสมควร (mesophyte)

**2. ปากใบแบบจม (Sunken stomata)** เป็นปากใบที่อยู่ลึกเข้าไปในเนื้อใบเซลล์คุมอยู่ลึกกว่าหรือต่ำกว่าชั้น เซลล์เอพิเดอร์มิสพบในพืชที่อยู่ในที่แห้งแล้ง (xerophyte) เช่น พืชทะเลทราย พวกกระบองเพชร พืชป่าชายเลน (halophyte) เช่น โกงกาง แสมลำพู เป็นต้น

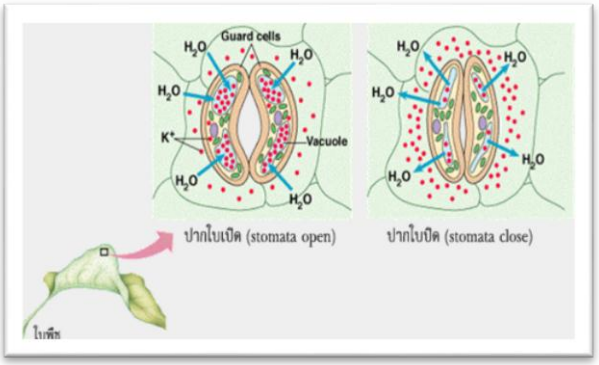
**3. ปากใบแบบยกสูง (Raised stomata)** เป็นปากใบที่มีเซลล์คุมอยู่สูงกว่าระดับเอพิเดอร์มิสทั่วไป เพื่อช่วยให้น้ำระเหยออกจากปากใบได้เร็วขึ้นพบได้ในพืชที่เจริญอยู่ในน้ำที่ ที่มีน้ำมากหรือชื้นแฉะ(hydrophyte)ใบพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด เช่น หญ้า ข้าวโพด ที่ชั้นเอพิเดอร์มิสมีเซลล์ขนาดใหญ่และผนังเซลล์บาง เรียกว่า บัลลิฟอร์มเซลล์ (bulliform cell) ช่วยทำให้ใบม้วนงอได้เมื่อพืชขาดน้ำช่วยลดการคายน้ำของพืชให้น้อยลง พืชบางชนิดอาจมีเอพิเดอร์มิสหนามากกว่า 1 ชั้น ซึ่งพบมากทางด้านหลังใบมากกว่าทางด้านท้องใบ เรียกว่า มัลติเปิล เอพิเดอร์มิส (multiple epidermis) ซึ่งพบในพืชที่แห้งแล้งช่วยลดการของได้ เซลล์ชั้นนอกสุดเรียกว่า เอพิเดอร์มิส ส่วนเซลล์แถวที่อยู่ถัดเข้าไปเรียกว่า ไฮโพเดอร์มิส (hypodermis)

## การคายน้ำขอพืช

การกำจัดน้ำของพืช เรียกว่า การคายน้ำ พืชจะคายน้ำออกที่บริเวณใบ กิ่ง และลำต้น ใบเป็นส่วนที่เกิดการคายน้ำมากที่สุด เมื่อเรานำส่วนของใบมาขยายจะเห็นเป็นรูเล็ก ๆ มากมายกระจายอยู่ที่ใบ เรียกว่า ปากใบ ซึ่งเป็นส่วนที่ควบคุมการคายน้ำของพืชนั่นเอง นอกจากนี้ ปากใบยังเป็นบริเวณที่อากาศสามารถเข้าสู่พืชหรือออกจากพืชได้อีกด้วย




https://sites.google.com/site/satwmikartxbsnxng/satw-mi-kar-txb-snxng/satw-mi-kar-txb-snxng-tx-xunhphumi




http://thn23527777.blogspot.com/2015/02/blog-post_8.html

### ลักษณะของปากใบ และการทำงานของปากใบ

พืชบกส่วนมากจำพบปากใบบริเวณท้องใบหรือบริเวณด้านล่างของใบมากกว่าหลังใบหรือด้านบนของใบ พืชที่มีใบอยู่ระดับเดียวกับพื้นน้ำ เช่น บัว จะพบปากใบเฉพาะด้านบนของใบเท่านั้น ส่วนพืชที่จมอยู่ใต้น้ำ เช่น สาหร่ายหางกระรอกหรือตะไคร่น้ำจะไม่มีปากใบ

การคายน้ำทำให้พืชมีการดูดน้ำเข้ามาใหม่เพื่อทดแทนน้ำที่เสียไป ทำให้พืชได้รับน้ำและธาตุอาหารเพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโตตลอดเวลา ดังนั้นในบางช่วงเวลาหรือบางสถานที่ที่พืชเกิดการคายน้ำมาก พืชก็จะมีการดูดน้ำขึ้นมาจากดินมากเช่นกัน

ปัจจัยที่ทำให้การคายน้ำมากหรือน้อยในแต่ละช่วงเวลาหรือสถานที่ขึ้นอยู่ แสงสว่าง อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม ความชื้นของอากาศ และปริมาณน้ำในพืช นอกจากนี้ การคายน้ำยังช่วยให้ใบมีความชุ่มชื้นและลดความร้อนภายในใบและลำต้นอีกด้วย

## การทดลอง เรื่อง โครงสร้างของระบบลำเลียง

**ปัญหา**.....

**สมมติฐาน**.....

**อุปกรณ์**

1. ต้นผักกระสัง
2. หลอดหยด
3. แก้วน้ำ
4. มีดโกน
5. กล้องจุลทรรศน์

**วิธีทำ**

1. นำต้นผักกระสังที่มีรากสมบูรณ์ 1 ต้น มาล้างให้สะอาด
2. หยดหมึกแดงลงในน้ำที่ใส่ไว้ในแก้ว คนจนเห็นสีแดงชัดเจน
3. แช่ต้นผักกระสังทั้งรากลงในแก้วน้ำ ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที สังเกตสีแดงที่เคลื่อนที่ขึ้นไปตามลำต้นผักกระสัง
4. นำต้นผักกระสังมาตัดลำต้นเป็นท่อน ตัดตามขวางออกเป็นแว่นบาง ๆ และผ่าบางท่อนออกตามความยาว นำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์
5. วาดรูปและแสดงตำแหน่งที่ติดสีแดง

## บันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

## สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

**คำสั่ง** จงเลือกคำที่กำหนดให้มาเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| รากแก้ว | ลำต้น | ท่อลำเลียง | แดง | ใบ |
| เขียว | รากฝอย | ปากใบ | ท่อลำเลียงอาหาร | |
| | การสังเคราะห์ด้วยแสง | ท่อลำเลียงน้ำ | | |

1. กลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหารของพืช เรียกว่า.....
2. พืชมีทิศทางการลำเลียงน้ำจากดิน → ราก →.....→ กิ่ง → ใบ
3. จากการทดลองเรื่อง การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช เมื่อนำต้นกระสังมาตัดตามขวางจะพบว่าท่อลำเลียงมี.....
4. การคายน้ำของพืชเกิดขึ้นที่.....
5. .....โคนของรากโตและตอนปลายจะเรียวเล็กลง
6. .....เป็นรากเส้นเล็ก ๆ ที่มีขนาดสม่ำเสมอกันและงอกออกมาเป็นกระจุก
7. การสร้างอาหารของพืชเรียกว่า.....
8. ในลำต้นพืชมีโครงสร้างที่ใช้ในการลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร เรียกว่า .....
9. เมื่อพืชสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหาร อาหารที่ได้จะถูกลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช โดยผ่าน.....
10. .....มีหน้าที่ในการสร้างอาหารมาใช้ในการเจริญเติบโตของพืช

# กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

**คำสั่ง** นักเรียนอธิบายความสำคัญและความแตกต่างระหว่างรากและลำต้น (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

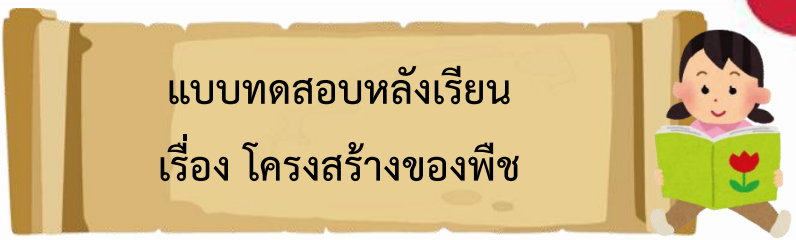
.....

.....

.....

.....

.....

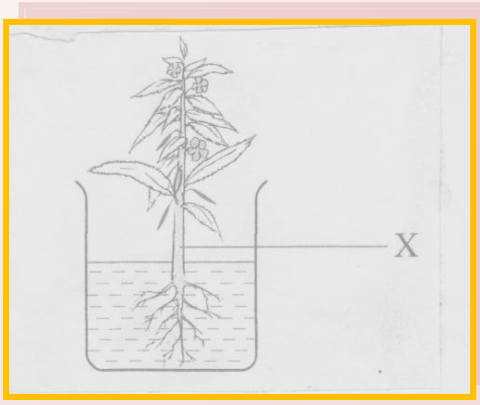


# แบบทดสอบหลังเรียน
# เรื่อง โครงสร้างของพืช

**คำสั่ง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว และทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

**อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วเลือกคำตอบข้อ 1**

อานนท์ แช่ต้นเทียนหรือต้นต้อยติ่งในน้ำผสมสีแดงทิ้งไว้ 2 วัน แล้วนำมาตัดตามขวางตรง X




1. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**

ก. ท่อลำเลียงเป็นโครงสร้างภายในของลำต้น

ข. ภาพที่เห็นตามขวางจะมีสีแดงอยู่ภายในท่อเลียง

ค. ท่อลำเลียงทำหน้าที่ลำเลียงอากาศจากรากไปสู่ใบ

ง. ท่อลำเลียงทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ แร่ธาตุและอาหารจากรากไปสู่ใบ

2. การหายใจเกิดขึ้นที่ส่วนใด

ก. ราก

ข. ลำต้น

ค. ดอก

ง. ใบ

3. น้ำที่ต้นไม้ดูดมาจากดินส่วนหนึ่งใช้ในการสร้างอาหาร ส่วนที่เหลือถูกกำจัดออกจากต้นทางใด

ก. ปากใบ

ข. ขนราก

ค. กลีบดอก

ง. เปลือกไม้

4. ข้อใด**ไม่ใช่**หน้าที่ของลำต้น

ก. หายใจ

ข. ชูกิ่ง ก้าน ใบ

ค. ลำเลียงอาหาร

ง. ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ

5. ข้อใดคือหน้าที่ของปากใบ

ก. ดูดน้ำและแร่ธาตุ

ข. หายใจและคายน้ำ

ค. ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร

ง. ดูดเอาแสงมาช่วยสร้างอาหาร

**ใช้การทดลองนี้ตอบคำถามข้อ 6 – 10**

**วิธีการทดลอง**

ต้นไม้กระถางที่ 1 วางในที่มืด รดน้ำปริมาณเท่า ๆ กัน วันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น ปฏิบัตินาน 1 สัปดาห์

ต้นไม้กระถางที่ 2 วางในที่มีแสง รดน้ำปริมาณเท่า ๆ กัน วันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น ปฏิบัตินาน 1 สัปดาห์

6. การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อดูว่า.....

ก. น้ำมีความจำเป็นต่อพืชหรือไม่

ข. พืชต้องการธาตุอาหารเท่ากันหรือไม่

ค. แสงสว่างมีความจำเป็นต่อพืชหรือไม่

ง. พืชต้องการน้ำและแสงในการเจริญเติบโตหรือไม่

7. เมื่อครบ 1 สัปดาห์ ต้นไม้ในที่มืดมีลักษณะอย่างไร

ก. ใบมีสีเขียว

ข. ลำต้นโตมีใบเพิ่มขึ้น

ค. มีใบใหม่ขึ้นแทนใบเก่า

ง. ใบมีสีเหลืองซีด ร่วงหล่น

8. ควรสรุปผลการทดลองนี้ว่าอย่างไร

ก. พืชต้องการธาตุอาหารเพื่อให้เจริญเติบโต

ข. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

ค. แสงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

ง. น้ำและแสงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตของพืช

9. ส่วนที่ควบคุมให้เหมือนกันคืออะไร

ก. น้ำ

ข. น้ำและดิน

ค. น้ำและแสง

ง. น้ำ ดิน และแสง

10. ต้นไม้กระถางใดเจริญเติบโตได้ดี

ก. กระถางที่ 1

ข. กระถางที่ 2

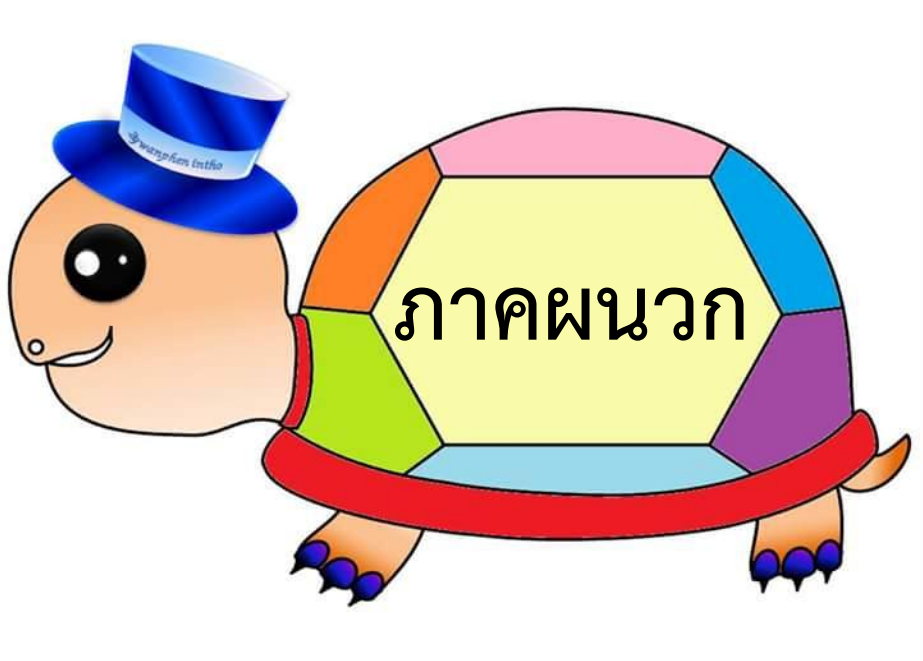
ค. กระถางที่ 1 และ 2

ง. ไม่มีต้นไม้กระถางใดเจริญเติบโต

# กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|---|---|---|---|---|
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| 4. | | | | |
| 5. | | | | |
| 6. | | | | |
| 7. | | | | |
| 8. | | | | |
| 9. | | | | |
| 10. | | | | |
| รวมคะแนน | | | | |

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....


ภาคผนวก

# เฉลยการทดลองที่ 1

**การทดลอง เรื่อง การคายน้ำของพืช**

**อุปกรณ์**

1. กิ่งพิกุล 2 กิ่ง
2. ขวดน้ำดื่มแบบใส 2 ขวด
3. ถุงพลาสติก 2 ใบ
4. น้ำสะอาด
5. ยางรัดของ 2 วง
6. น้ำมันพืชตราองุ่น

**วิธีทำ**

1. นำกิ่งพิกุลมา 2 กิ่ง จำนวนใบเท่ากัน
2. ขวดที่ 1 นำกิ่งพิกุลมาใส่ไว้ในขวดน้ำดื่มที่มีน้ำปริมาตร 6 ลิตร แล้วนำถุงพลาสติก 1 ใบ มาคลุมกิ่งไว้แล้วใช้ยางรัดรวบปากถุง
3. ขวดที่ 2 นำน้ำมันพืชมาทาให้ทั่วบริเวณใบของกิ่งพิกุล แล้วใส่ไว้ในขวดน้ำดื่มที่มีน้ำปริมาตร 6 ลิตร แล้วนำถุงพลาสติก 1 ใบ มาคลุมกิ่งไว้แล้วใช้ยางรัดรวบปากถุง
4. นำทั้ง 2 ขวดไปวางไว้บริเวณที่มีแสงแดดจ้า 1 ชั่วโมง
5. สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในถุงพลาสติกทั้ง 2 ขวด และบันทึกผลการทดลอง

**บันทึกผลการทดลอง**

- เมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที ขวดที่ 1 มีละอองน้ำเกิดขึ้นเล็กน้อย ส่วนขวดที่ 2 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

- เมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที ขวดที่ 1 มีละอองน้ำเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนขวดที่ 2 เริ่มเกิดละอองน้ำขึ้นเล็กน้อย

- เมื่อเวลาผ่านไป 15 – 30 นาที ทั้งสองขวดมีละอองน้ำเพิ่มขึ้น

- เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง จะสังเกตได้ว่าขวดที่ 1 มีละอองน้ำเกิดขึ้นมากกว่าขวดที่ 2

**สรุปผลการทดลอง**

การที่มีละอองน้ำเกิดขึ้นในขวดที่ 1 มากกว่าขวดที่ 2 ก็เพราะว่าขวดที่ 1 ใบยังคงมีสภาพเดิมอยู่เมื่อวางไว้กลางแดดจ้าทำให้ปากใบเปิดได้ดี จึงทำให้พืชคายน้ำได้ดี ส่วนขวดที่ 2 ที่นำน้ำมันพืชมาทาลงบนใบ ทำให้ปากใบเปิดได้ไม่เต็มที่เมื่อวางทิ้งไว้กลางแดดจ้าเพราะมีน้ำมันพืชเคลือบผิวใบไว้ จึงทำให้พืชคายน้ำได้ไม่ดีคะ

**การทดลอง เรื่อง โครงสร้างของระบบลำเลียง**

**ปัญหา** การเรียงต่อของท่อไซเลมและท่อโฟลเอ็มของพืชใบเลี้ยงคู่ มีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

**สมมติฐาน** การเรียงต่อของท่อไซเลมและท่อโฟลเอ็มของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่มีความแตกต่างกัน

**อุปกรณ์**

1. ต้นผักกระสัง
2. หลอดหยด
3. แก้วน้ำ
4. มีดโกน
5. กล้องจุลทรรศน์

**วิธีทำ**

1. นำต้นผักกระสังที่มีรากสมบูรณ์ 1 ต้น มาล้างให้สะอาด
2. หยดหมึกแดงลงในน้ำที่ใส่ไว้ในแก้ว คนจนเห็นสีแดงชัดเจน
3. แช่ต้นผักกระสังทั้งรากลงในแก้วน้ำ ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที สังเกตสีแดงที่เคลื่อนที่ขึ้นไปตามลำต้นผักกระสัง

4. นำต้นผักกระสังมาตัดลำต้นเป็นท่อน ตัดตามขวางออกเป็นแว่นบาง ๆ และผ่าบางท่อนออกตามความยาว นำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

5. วาดรูปและแสดงตำแหน่งที่ติดสีแดง

**บันทึกผลการทดลอง**

.....ความเห็นของครูผู้สอน.....

.....

.....

.....

.....

(วาดภาพตามแนวขวางที่สังเกตเห็น)

**สรุปผลการทดลอง**

การเรียงต่อของท่อไซเลมและท่อโฟลเอ็มของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่มีความแตกต่างกัน โดยในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ไซเลมและท่อโฟลเอ็มจะอยู่รวมกัน เรียงตัวกระจัดกระจายทั่วลำต้น แต่พืชใบเลี้ยงคู่ ไซเล็มและท่อโฟลเอ็มจะรวมตัวอยู่ด้วยกัน เรียงตัวเป็นระเบียบ โดยไซเลมและท่อโฟลเอ็มอยู่ด้านนอก และไซเล็มอยู่ด้านใน

# เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

**คำสั่ง** จงเลือกคำที่กำหนดให้มาเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

รากแก้ว ลำต้น ท่อลำเลียง แดง ใบ

เขียว รากฝอย ปากใบ ท่อลำเลียงอาหาร

การสังเคราะห์ด้วยแสง ท่อลำเลียงน้ำ

1. กลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหารของพืช เรียกว่า ท่อลำเลียง
2. พืชมีทิศทางการลำเลียงน้ำจากดิน → ราก → ลำต้น → กิ่ง → ใบ
3. จากการทดลองเรื่อง การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช เมื่อนำต้นกระสังมาตัดตามขวางจะพบว่าท่อลำเลียงมีสี แดง
4. การคายน้ำของพืชเกิดขึ้นที่ ปากใบ
5. รากแก้ว โคนของรากโตและตอนปลายจะเรียวเล็กลง
6. รากฝอย เป็นรากเส้นเล็ก ๆ ที่มีขนาดสม่ำเสมอกันและงอกออกมาเป็นกระจุก
7. การสร้างอาหารของพืชเรียกว่า การสังเคราะห์ด้วยแสง
8. ในลำต้นพืชมีโครงสร้างที่ใช้ในการลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร เรียกว่า ท่อลำเลียงน้ำ
9. เมื่อพืชสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหาร อาหารที่ได้จะถูกลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช โดยผ่าน ท่อลำเลียงอาหาร
10. ใบ มีหน้าที่ในการสร้างอาหารมาใช้ในการเจริญเติบโตของพืช

# เฉลยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

**คำสั่ง** ให้นักเรียนอธิบายความสำคัญและความแตกต่างระหว่างรากและลำต้น (10 คะแนน)

รากเป็นโครงสร้างของพืชที่เจริญเติบโตลงในดินและแผ่ขยายออกไป จึงมีหน้าที่ในการยึดลำต้นของพืชให้ตั้งอยู่บนดิน เพื่อไม่ให้โค่นล้มได้ง่าย รวมถึงช่วยดูดน้ำและธาตุอาหารจากดินไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช

ราก มีหน้าที่ ยึดลำต้น ดูดน้ำ ดูดสารอาหาร ส่งไปยังลำต้นปลายสุดของรากจะมีหมวกราก พืชใบเลี้ยงคู่จะมีรากแก้วจึงทำให้หาอาหารและน้ำได้มากทำให้พืชสูงใหญ่และมีอายุยืน เช่น มะม่วงขนุน กระท้อน ฯลฯ ส่วนพืช ใบเลี้ยงเดี่ยวไม่มีรากแก้ว แต่จะมี รากฝอย พืชใบเลี้ยงเดี่ยวจึงหาอาหารและดูดน้ำได้น้อย พืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะมีต้นเล็กและอายุไม่ยืน เช่น ข้าว ข้าวโพด หญ้า รากมีสีน้ำตาลหรือสีขาว และมีลักษณะแตกต่างกันไปตามแต่ชนิดของพืช รากของพืชมี 3 ชนิด ได้แก่ รากแก้ว รากแขนง และรากฝอย

ลำต้นของพืชมีหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจากรากไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช และลำเลียงอาหารที่สร้างจากใบไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของลำต้น

ลำต้นของพืชแต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกัน ลำต้นของพืชบางชนิดตั้งอยู่บนดิน เช่น ชมพู่ มะละกอ มะม่วง มะพร้าว ข้าวโพด ข้าว เป็นต้น ลำต้นของพืชบางชนิดอยู่ใต้ดิน เช่น เผือก แห้ว ขิง มันฝรั่ง เป็นต้น

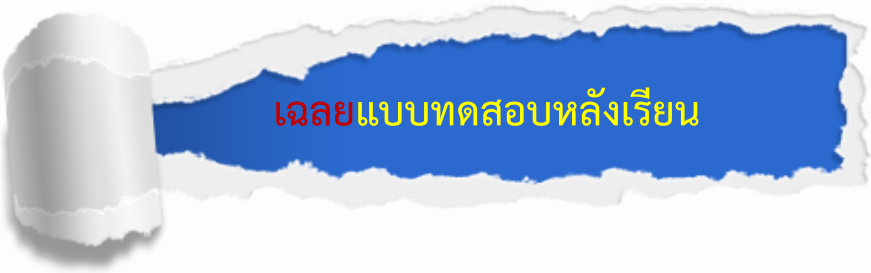
หน้าที่หลักของลำต้น คือ นำน้ำ แร่ธาตุ และอาหารส่งผ่านไปยังส่วนต่าง ๆ ของลำต้นช่วยพยุงกิ่งก้านสาขา ชูใบให้กางออกรับแสงแดดให้มากที่สุด

หน้าที่พิเศษของลำต้น เช่น สะสมอาหาร โดยลำต้นสะสมอาหารแบ่งเป็น ได้แก่ ขิง ขมิ้น ว่าน กล้วย มันฝรั่ง หญ้าแห้วหมู เผือก หัวหอม กระเทียม เป็นต้น

แนวคำตอบ

| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|---|---|---|---|---|
| 1. | | | ✕ | |
| 2. | | ✕ | | |
| 3. | | | | ✕ |
| 4. | ✕ | | | |
| 5. | | | ✕ | |
| 6. | | | | ✕ |
| 7. | ✕ | | | |
| 8. | | | | ✕ |
| 9. | | ✕ | | |
| 10. | ✕ | | | |
| รวมคะแนน | | | | |

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....




| ข้อ | ก | ข | ค | ง |
|---|---|---|---|---|
| 1. | | | | ✕ |
| 2. | | | | ✕ |
| 3. | ✕ | | | |
| 4. | ✕ | | | |
| 5. | | ✕ | | |
| 6. | | | ✕ | |
| 7. | | | | ✕ |
| 8. | | | ✕ | |
| 9. | | ✕ | | |
| 10. | ✕ | | | |
| รวมคะแนน | | | | |

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

# บรรณานุกรม


กระทรวงศึกษาธิการ. **คู่มือครูรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : สสวท, 2554.

วรรณทิพา รอดแรงค้า และคณะ. **วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, 2556.

ศิริรัตน์ วงศ์ศิริ และรักช้อน รัตน์วิจิตต์เวช. **วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, 2553.

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. **วิทยาศาสตร์ ป.4**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, 2555.

เอกรินทร์ สี่มหาศาล. **คู่มือครูวิทยาศาสตร์ ป.4**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2554.

_____. **แม่บทมาตรฐานวิทยาศาสตร์ ป.4**. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2554.

เอกรินทร์ สี่มหาศาล และคณะ. **วิทยาศาสตร์ ป.4**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, 2553.

กระทง พระจันท์. (2559). **ต้นมะเขือเทศ.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : https://sites.google.com/site/artpen2538/tn-makheux-peraa. (วันที่ค้นข้อมูล : 27 มีนาคม 2559).

กานดา กินขุนทด. (2555). **โครงสร้างภายในของรากพืช.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://noosmile.blogspot.com/2012/01/blog-post_4717.html. (วันที่ค้นข้อมูล : 27 มีนาคม 2559).

# บรรณานุกรม (ต่อ)

เบญจวรรณ ทองใบ. (2554). **ราก(รากของต้นไม้)**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://boonkhajay.blogspot.com/2011/09/blog-post_9958.html**.** (วันที่ค้นข้อมูล : 27 มีนาคม 2559).

ปิยวดี โสมนัส . (2558). **กลไกการรักษาดุลยภาพ.**(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://thn23527777.blogspot.com/2015/02/blog-post_8.html. (วันที่ค้นข้อมูล : 27 มีนาคม 2559).

มิตราภรณ์ วัชโรทัย และ ปาจรีย์ อินทะชุบ. (2553). **พฤกษศาสตร์สำหรับเยาวชน.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.dnp.go.th/botany/BFC/stem.html. (วันที่ค้นข้อมูล : 27 มีนาคม 2559).

ศิริลักษณ์ เครือสาร. (2556). **โครงสร้างภายในของลำต้น.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : https://syngonium.wordpress.com/. (วันที่ค้นข้อมูล : 27 มีนาคม 2559).