

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเจริญเติบโตของพืช

เรื่อง การลำเลียงสารในพืช (2)

ครูผู้สอน ครูอลงกรณ์ สุวรรณเพชร



หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเจริญเติบโตของพืช



การลำเลียงสารในพืช

(2)





จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

1. บรรยายลักษณะของเนื้อเยื่อท่อลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช
2. บรรยายทิศทางการลำเลียงน้ำในท่อลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช





จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การสร้างแบบจำลอง โดยนำความรู้เกี่ยวกับการลำเลียงน้ำและการลำเลียงอาหารของพืช มาเขียนเป็นแผนภาพแสดงทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็ม เพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการลำเลียง

ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

การยอมรับความเห็นต่าง ยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากตนเอง ในการอธิบายการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช





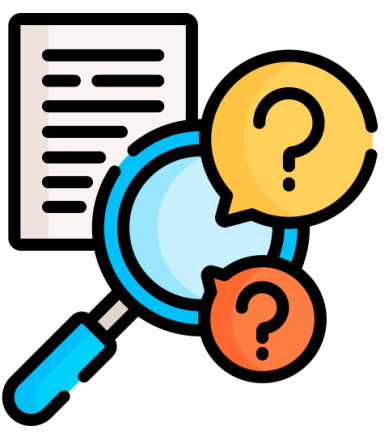
จุดประสงค์การเรียนรู้

 สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

พูดถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช
ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากตนเอง
หากความคิดเห็นนั้นมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือ



ช่วง
ทบทวนกันสักนิด





ช่วง

ทบทวนกันเล็กน้อย



จากครั้งที่ผ่านมา นักเรียนได้ทำสิ่งใดมาแล้วบ้าง

สังเกตลักษณะภายนอกของราก ลำต้นและใบของต้นพืช

แช่รากพืชในภาชนะที่บรรจุน้ำสีแดง สังเกตการเคลื่อนที่ของน้ำสีในพืช

ตัดรากและลำต้นของพืชทั้งการตัดตามยาวและตัดตามขวาง

จากนั้นเตรียมสไลด์สดเพื่อศึกษาลักษณะของรากและลำต้นพืช บันทึกผล





ช่วง

ทบทวนกันเล็กน้อย



กิจกรรม เรื่อง พืชลำเลียงน้ำและธาตุอาหารอย่างไร
มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร

1. เขียนแผนภาพทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำ
2. บรรยายลักษณะและหน้าที่ของเนื้อเยื่อท่อลำเลียงน้ำ





**นักเรียนศึกษา
ผลการทำกิจกรรม
ของกลุ่มเพื่อน**



นักเรียนนำเสนอ ผลการทำกิจกรรม



เฉลี่ย

ผลการทำกิจกรรม



เฉลยผลการทำกิจกรรม

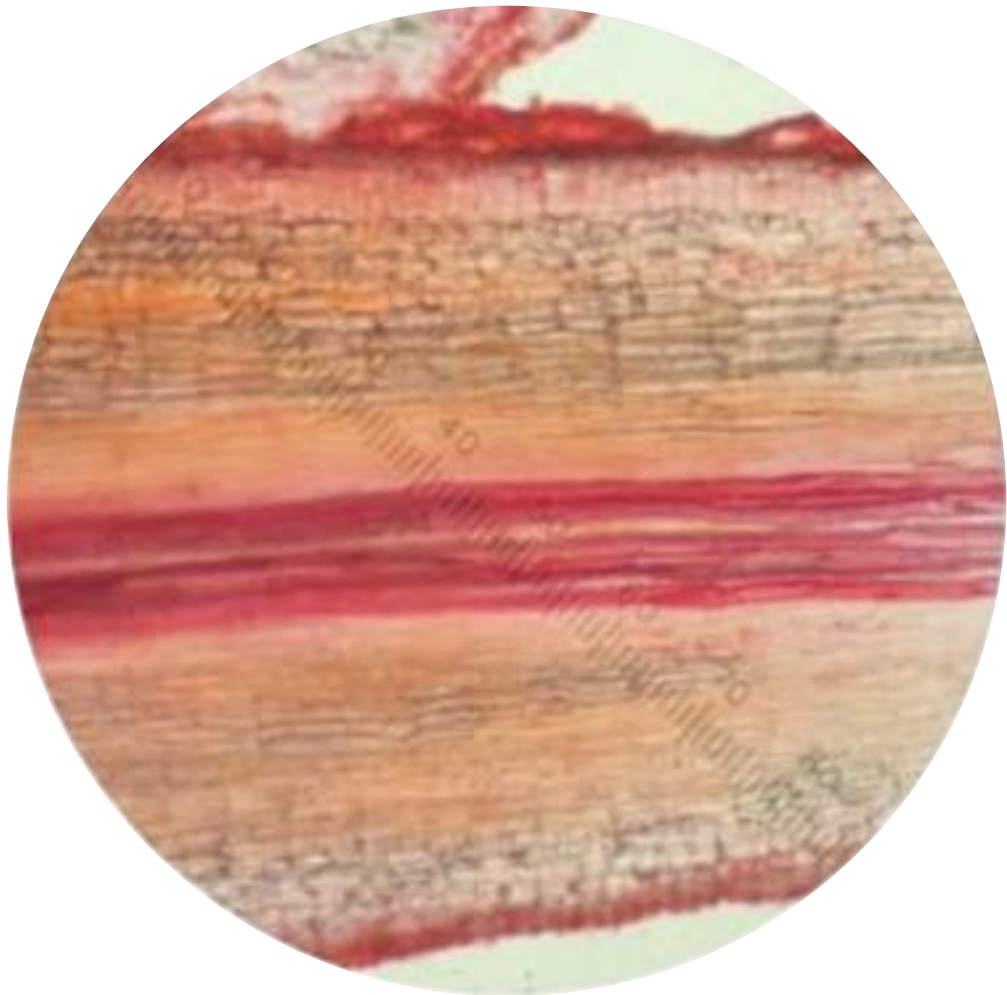
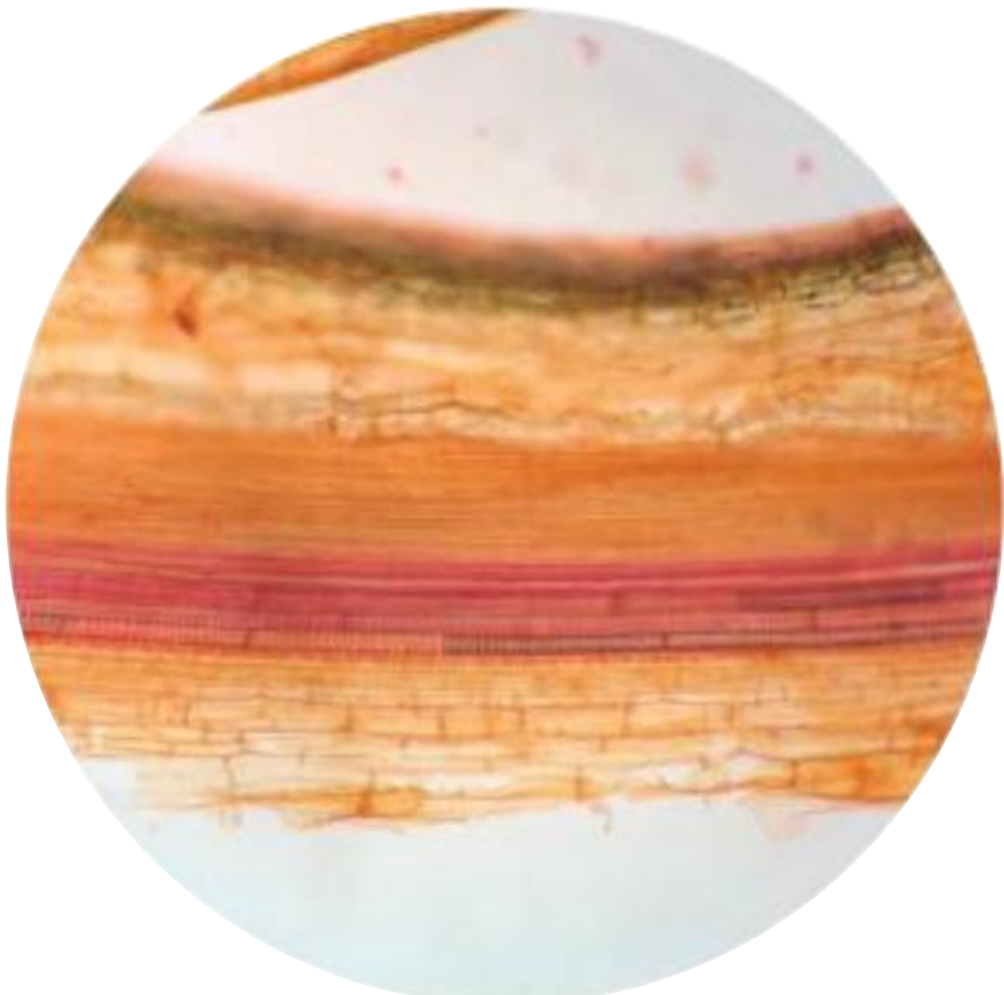
ลักษณะของต้นขึ้นฉ่าย
ก่อนแช่น้ำสีแดง





เฉลยผลการทำกิจกรรม


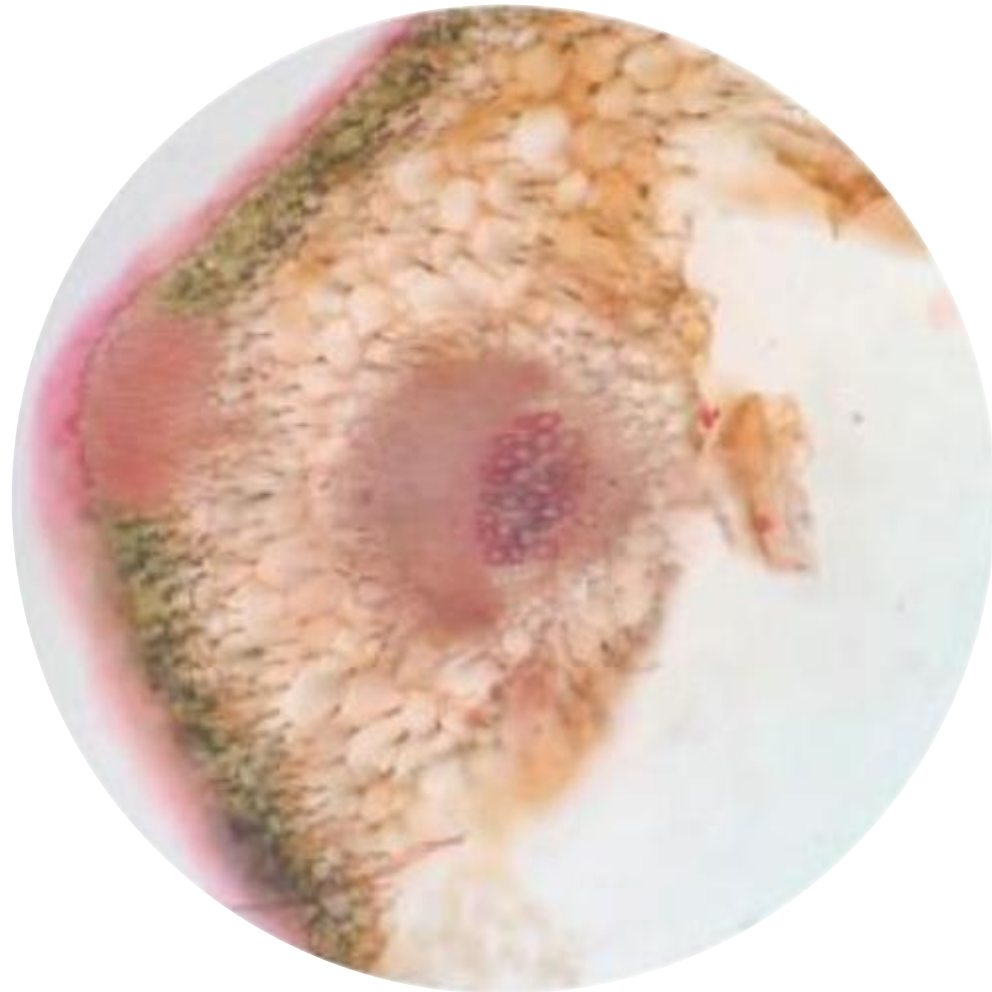
ตาราง ผลการสังเกตเนื้อเยื่อรากและลำต้นของต้นขึ้นฉ่ายหลังแช่น้ำสีด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

| วิธีการตัด | เนื้อเยื่อราก/ภาพถ่าย-วาด | เนื้อเยื่อลำต้น/ภาพถ่าย-วาด |
|------------|---|--|
| ตัดตามยาว |  |  |



เฉลยผลการทำกิจกรรม

ตาราง ผลการสังเกตเนื้อเยื่อรากและลำต้นของต้นขึ้นฉ่ายหลังแช่น้ำสีด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง

| วิธีการตัด | เนื้อเยื่อราก/ภาพถ่าย-วาด | เนื้อเยื่อลำต้น/ภาพถ่าย-วาด |
|------------|---|--|
| ตัดตามขวาง |  |  |



เฉลยผลการทำกิจกรรม

แผนภาพแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำและธาตุอาหารในต้นขึ้นฉ่าย



ตรวจสอบ



ความเข้าใจ





ใบงานที่ 2

พืชลำเลียงอาหาร ที่พืชสร้างขึ้นอย่างไร



ใบงานที่ 2 เรื่อง พืชลำเลียงอาหารที่พืชสร้างขึ้นอย่างไร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การลำเลียงสารในพืช(2)
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ เรื่อง การลำเลียงสารในพืช แล้วตอบคำถาม

? คำถามจากใบความรู้

1. โพลเอมเป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่อะไร

.....
.....
.....

2. ทิศทางการลำเลียงอาหารในโพลเอมเป็นอย่างไร

.....
.....
.....

3. ทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโพลเอมแตกต่างกันอย่างไร

.....
.....
.....

4. เนื้อเยื่อไซเล็มและโพลเอมที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มเรียกว่าอะไร

.....
.....
.....



ใบความรู้ที่ 1

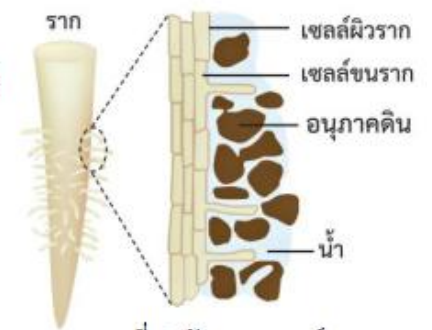
การลำเลียงสารในพืช



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การลำเลียงสารในพืช
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การลำเลียงสารในพืช(2)
 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช

การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืชเริ่มจากน้ำและธาตุอาหารเข้าสู่ รากพืชและลำเลียงต่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช ซึ่งสังเกตได้จากทิศทางการ เคลื่อนที่ของน้ำสีในต้นเทียน การที่พืชมีรากจำนวนมากและที่บริเวณถัดจาก ปลายรากมีเซลล์ผิวรากบางส่วนเปลี่ยนเป็นเซลล์ขนราก เป็นการช่วยเพิ่ม พื้นที่ผิวของรากในการสัมผัสกับน้ำและธาตุอาหารในดิน ทำให้รากสามารถ ดูดน้ำและธาตุอาหารได้มากขึ้น ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ลักษณะเซลล์ขนราก ที่สัมผัสกับดิน

การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารเข้าสู่เซลล์ขนรากมีวิธีการที่แตกต่างกัน

ในภาวะปกติสารละลายในดินรอบ ๆ รากมีความเข้มข้นต่ำกว่าสารละลายใน เซลล์ราก น้ำในดินจึงเข้าสู่เซลล์บริเวณผิวรากของพืชโดยออสโมซิส ส่วนธาตุอาหารในดิน ถ้าในดินมีธาตุ อาหารมากกว่าในราก ธาตุอาหารจากดินจะเข้าสู่รากโดยการแพร่ แต่ถ้าดินบริเวณนั้นมีธาตุอาหารน้อยกว่าใน ราก และพืชมีความจำเป็นต้องใช้ธาตุอาหารนั้น พืชจะลำเลียงธาตุอาหารเข้าสู่รากด้วยวิธีที่ต้องใช้พลังงาน

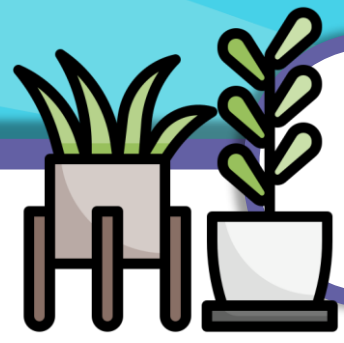
เมื่อน้ำและธาตุอาหารเข้าสู่เซลล์ผิวของรากแล้ว จะเคลื่อนที่เข้าสู่เซลล์ถัดเข้าไปในรากจนถึงไซเล็ม (xylem) จากการสังเกตเนื้อเยื่อรากและลำต้นต้นขึ้นฉ่ายที่ตัดตามขวางด้วยกล้องจุลทรรศน์ ดังภาพที่ 2 จะ เห็นไซเล็มในรากเป็นกลุ่มเนื้อเยื่อที่อยู่ตรงกลางของราก ส่วนไซเล็มในลำต้นจะอยู่เป็นกลุ่มเรียงตัวเป็นวงตาม แนวเส้นรอบวงลำต้น เมื่อตัดเนื้อเยื่อรากและลำต้นตามยาว ดังภาพที่ 3 จะเห็นไซเล็มมีลักษณะเป็นท่อเรียง เชื่อมต่อกันตลอดทั่วทั้งต้น ซึ่งเป็นเส้นทางที่ใช้น้ำและธาตุอาหารขึ้นอย่างต่อเนื่องไปถึงทุกส่วนของพืช ได้



ภาพที่ 2 ภาพตัดตามขวางของต้นขึ้นฉ่าย



ภาพที่ 3 ภาพตัดตามยาวของต้นขึ้นฉ่าย



ใบความรู้ที่ 1

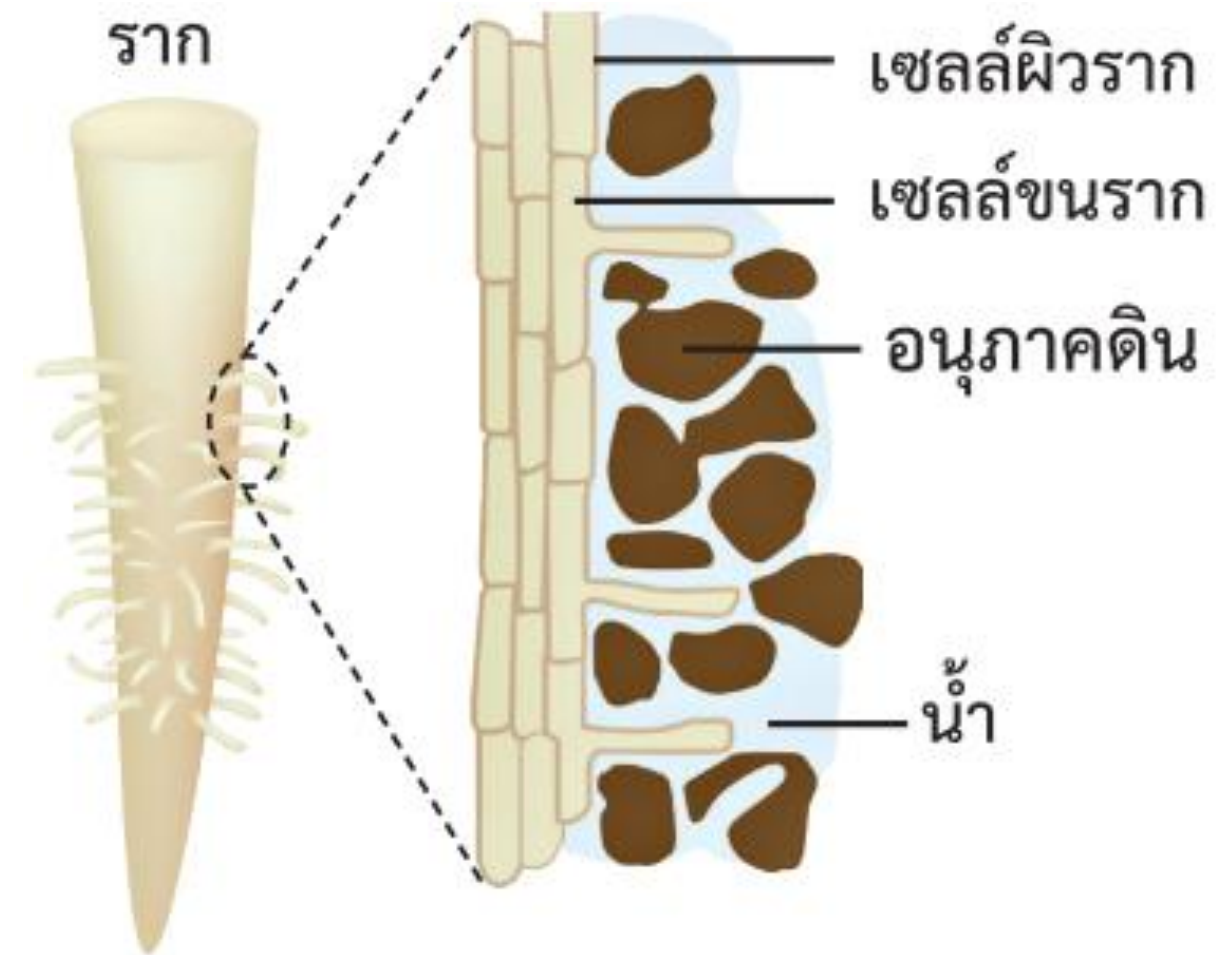
เรื่อง การลำเลียงสารในพืช

ตอนที่ 1 การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช

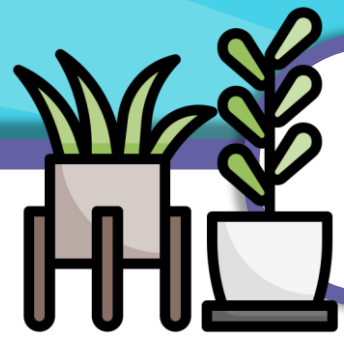
การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืชเริ่มจากน้ำและธาตุอาหารเข้าสู่รากพืชและลำเลียงต่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชซึ่งสังเกตได้จากทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำสี

ในต้นเทียน การที่พืชมีรากจำนวนมากและที่บริเวณถัดจากปลายรากมีเซลล์ผิวรากบางส่วนเปลี่ยนแปลงเป็นเซลล์ขนราก เป็นการช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวของรากในการสัมผัสกับน้ำและธาตุอาหารในดิน ทำให้รากสามารถดูดน้ำและธาตุอาหารได้มากขึ้น

ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ลักษณะเซลล์ขนรากที่สัมผัสกับดิน



ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การลำเลียงสารในพืช

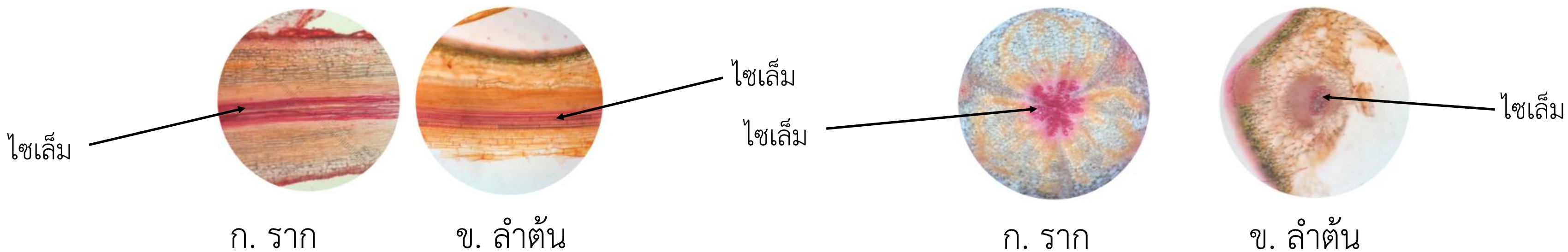
การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารเข้าสู่เซลล์ขนรากมีวิธีการที่แตกต่างกัน ในภาวะปกติสารละลายในดินรอบ ๆ รากมีความเข้มข้นต่ำกว่าสารละลายในเซลล์ราก น้ำในดินจึงเข้าสู่เซลล์บริเวณผิวรากของพืชโดยออสโมซิส ส่วนธาตุอาหารในดิน ถ้าในดินมีธาตุอาหารมากกว่าในราก ธาตุอาหารจากดินจะเข้าสู่รากโดยการแพร่ แต่ถ้าดินบริเวณนั้นมีธาตุอาหารน้อยกว่าในราก และพืชมีความจำเป็นต้องใช้ธาตุอาหารนั้น พืชจะลำเลียงธาตุอาหารเข้าสู่รากด้วยวิธีที่ต้องใช้พลังงาน



ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การลำเลียงสารในพืช

เมื่อน้ำและธาตุอาหารเข้าสู่เซลล์ผิวของรากแล้ว จะเคลื่อนที่เข้าสู่เซลล์ถัดเข้าไปในรากจนไปถึงไซเล็ม (xylem) จากการสังเกตเนื้อเยื่อรากและลำต้นต้นขึ้นฉ่ายที่ตัดตามขวางด้วยกล้องจุลทรรศน์ ดังภาพที่ 2 จะเห็นไซเล็มในรากเป็นกลุ่มเนื้อเยื่อที่อยู่ตรงกลางของราก ส่วนไซเล็มในลำต้นจะอยู่เป็นกลุ่มเรียงตัวเป็นวงตามแนวเส้นรอบวงลำต้น เมื่อตัดเนื้อเยื่อรากและลำต้นตามยาว ดังภาพที่ 3 จะเห็นไซเล็มมีลักษณะเป็นท่อเรียงเชื่อมต่อกันตลอดทั่วทั้งต้น ซึ่งเป็นเส้นทางที่ใช้ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารขึ้นอย่างต่อเนื่องไปถึงทุกส่วนของพืชได้



ภาพที่ 2 ภาพตัดตามยาวของต้นขึ้นฉ่าย

ภาพที่ 3 ภาพตัดตามขวางของต้นขึ้นฉ่าย



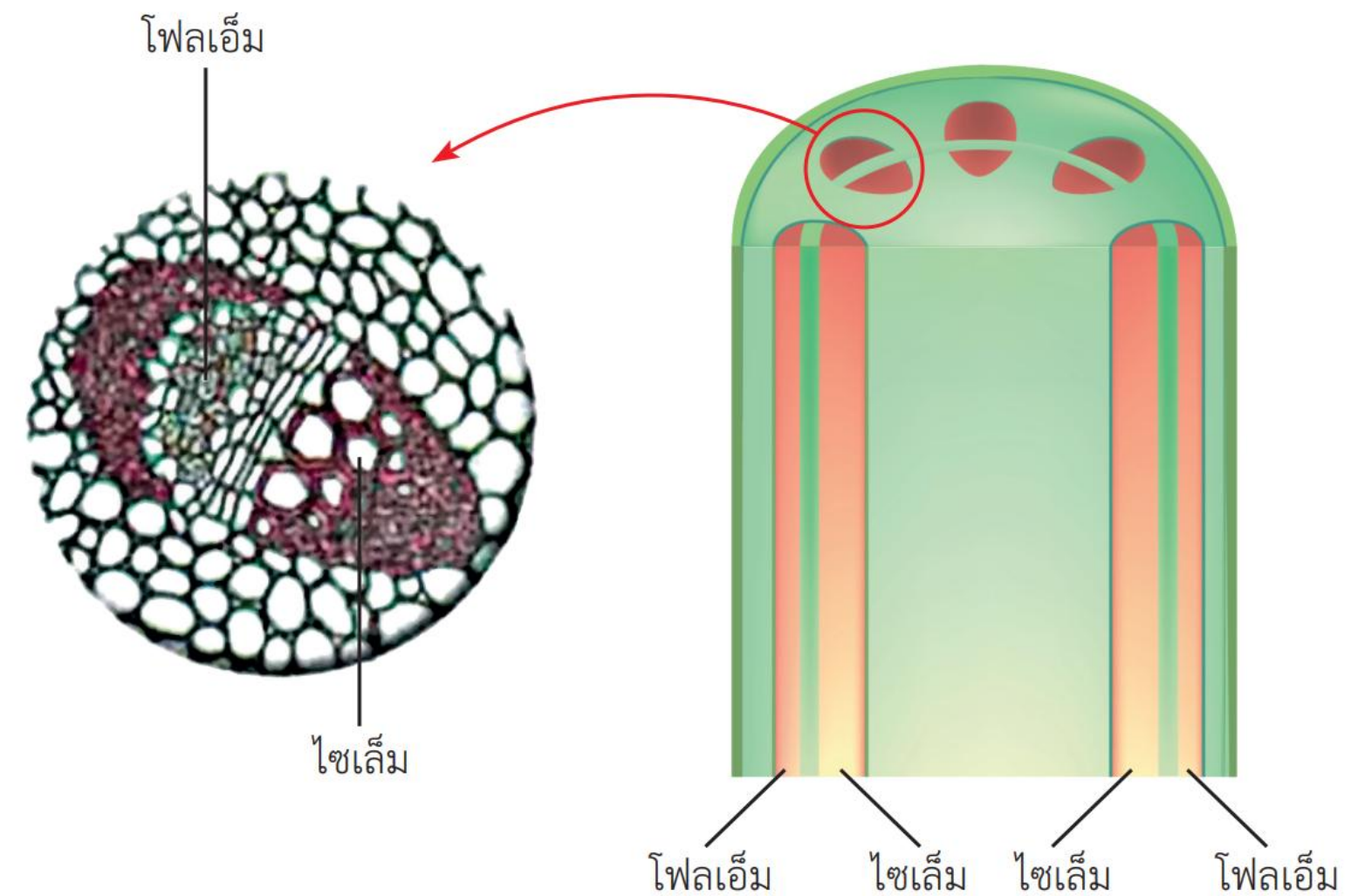
ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การลำเลียงสารในพืช

ตอนที่ 2 การลำเลียงอาหารที่พืชสร้างขึ้น

การลำเลียงอาหารหรือน้ำตาลที่พืชสร้างขึ้น แตกต่างจากการลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร จากภาพตัดตามขวางของ รากและลำต้นจะเห็นว่า มีกลุ่มของเซลล์อีกกลุ่มหนึ่งอยู่ด้านนอกถัดออกไปจากไซเล็ม ซึ่งเซลล์กลุ่มนี้คือบริเวณเนื้อเยื่อที่ เรียกว่า **โฟลเอ็ม (phloem)** ซึ่งเชื่อมต่อไปยังทุกส่วนของพืช

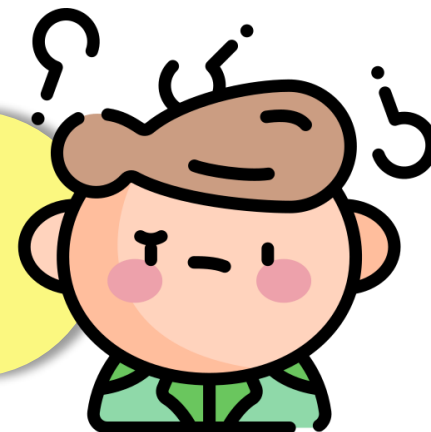
มีหน้าที่ในการลำเลียงอาหารที่พืชสร้างขึ้น อยู่ในรูป ของสารละลายน้ำตาลจากบริเวณใบที่มีการสร้าง อาหารของพืชไปยังเซลล์ในส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการ อาหาร ซึ่งอาจอยู่เหนือหรือใต้ตำแหน่งของใบ และยังลำเลียงน้ำตาลไปเก็บสะสมไว้ตามส่วนต่าง ๆ ของพืช ซึ่งทั้งไซเล็มและโฟลเอ็มเรียงตัวอยู่เป็นกลุ่ม รวมกัน เรียกว่า **มัดท่อลำเลียง (vascular bundle)** ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช

ตรวจสอบ

ความเข้าใจ



ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 การลำเลียงสารในพืช
จากนั้นร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับทิศทางการเคลื่อนที่ของ
อาหารที่พืชสร้างขึ้น และหน้าที่ของเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร
ที่พืชสร้างขึ้น และตอบคำถามในใบงานที่ 2 พืชลำเลียง
อาหารที่พืชสร้างขึ้นอย่างไร





คำถามจากใบความรู้

1. โพลีเอมีนเป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่อะไร

.....

.....

.....

2. ทิศทางการลำเลียงอาหารในโพลีเอมีนเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....



คำถามจากใบความรู้

3. ทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

4. เนื้อเยื่อไซเล็มและโฟลเอ็มที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มเรียกว่าอะไร

.....

.....

.....

.....



นักเรียน

ลงมือทำกิจกรรม



เฉลี่ย

ผลการทำกิจกรรม



เฉลยคำถามจากใบความรู้

1. โพลีเอมเป็นเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่อะไร

ลำเลียงอาหารหรือน้ำตาลที่พืชสร้างขึ้น

2. ทิศทางการลำเลียงอาหารในโพลีเอมเป็นอย่างไร

ลำเลียงจากส่วนที่สร้างอาหารบริเวณใบไปยังเซลล์ในส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการอาหารซึ่งอาจอยู่เหนือ

หรือใต้ตำแหน่งใบ

3. ทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโพลีเอมแตกต่างกันอย่างไร

ไซเล็มลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจากรากไปยังส่วนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือดิน ส่วนโพลีเอมลำเลียงอาหาร

ไปยังส่วนต่าง ๆ ที่อยู่เหนือหรือใต้ตำแหน่งของใบ

4. เนื้อเยื่อไซเล็มและโพลีเอมที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มเรียกว่าอะไร

มัดท่อลำเลียง

แบบจำลอง

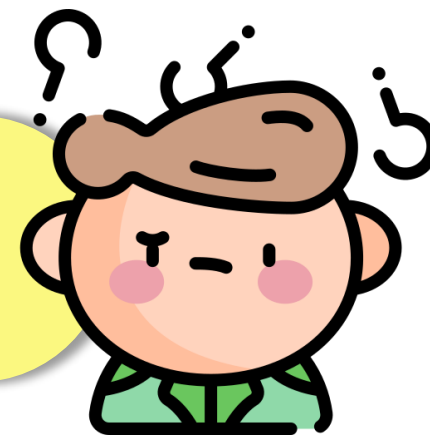


ของการลำเลียง



แบบจำลอง

ของการลำเลียง



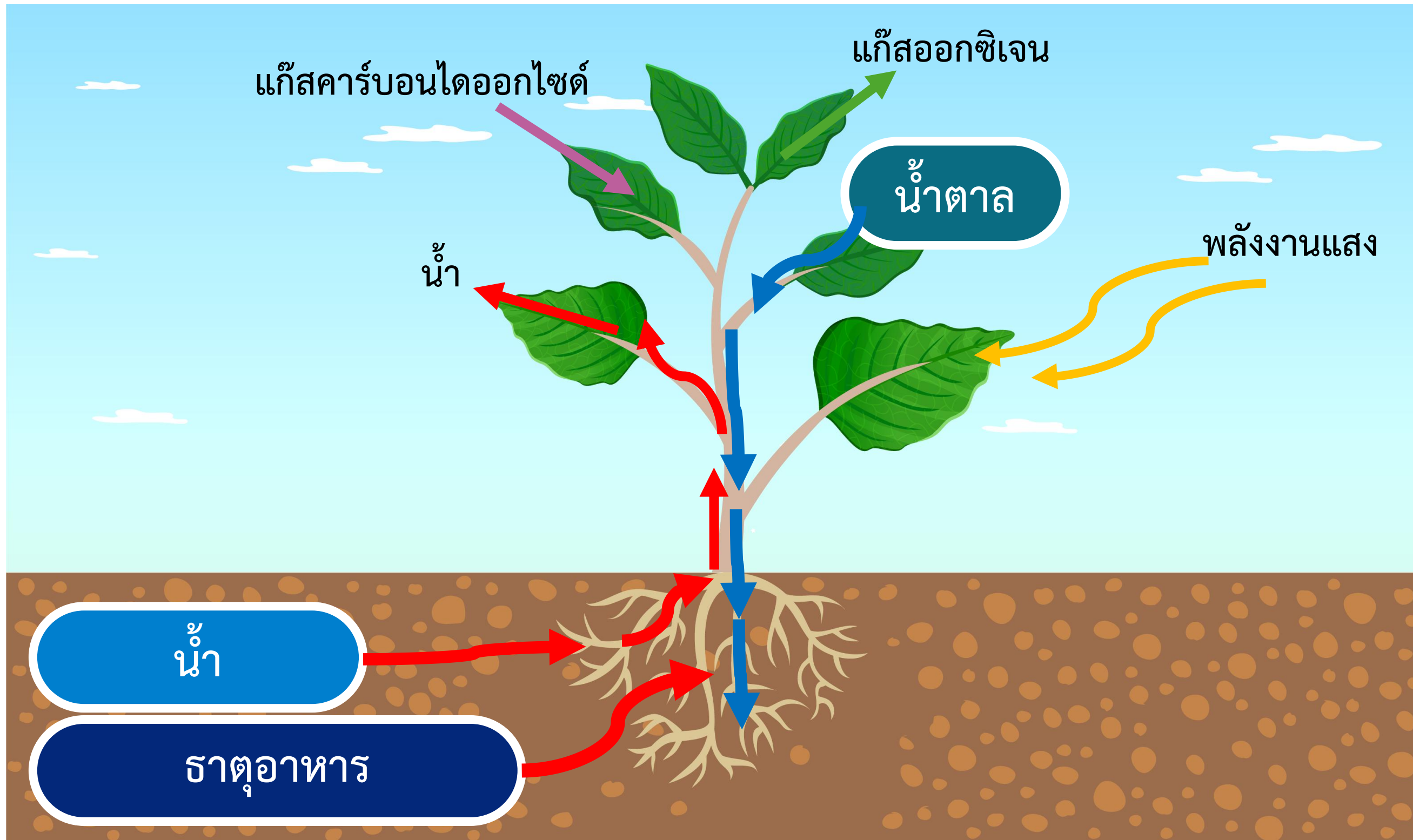
ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวาดทิศทางการลำเลียงน้ำ ธาตุอาหาร และอาหารของพืช โดยการวาดภาพต้นไม้และใช้ปากกาสีแทน ทิศทาง ดังนี้

- ➔ แทน ทิศทางการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช
- ➔ แทน ทิศทางการลำเลียงอาหารของพืช





อภิป്രายหลังการทำกิจกรรม





เฉลย

คำถามท้ายกิจกรรมที่ 1



เฉลยผลการทำกิจกรรม

คำถามท้ายกิจกรรม

1. น้ำสีเคลื่อนที่เข้าสู่พืชทางส่วนใด และมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร ทราบได้อย่างไร

.....น้ำสีเคลื่อนเข้าสู่พืชทางราก และมีทิศทางการเคลื่อนที่จากด้านล่างตั้งแต่รากขึ้นสู่ด้านบน คือ ลำต้น กิ่ง ใบ.....
.....จนถึงส่วนยอด ทราบได้จากการสังเกตเห็นน้ำสีแดงเคลื่อนที่เป็นเส้นต่อเนื่องในบริเวณเหล่านี้.....

2. เมื่อสังเกตเนื้อเยื่อรากและลำต้นด้วยกล้องจุลทรรศน์ ลักษณะเนื้อเยื่อของรากและลำต้นของต้นพืชเป็นอย่างไร

.....เมื่อสังเกตด้วยกล้องจุลทรรศน์ ลักษณะเนื้อเยื่อตัดตามขวางของรากเห็นกลุ่มเซลล์เรียงชิดติดกันและ.....
.....แยกเป็นแฉกคล้ายรูปดาว เมื่อตัดตามยาวจะเห็นกลุ่มเซลล์เรียงต่อกันเป็นท่อ ลักษณะเนื้อเยื่อลำต้นของ.....
.....ต้นพืช เมื่อตัดตามขวางจะเห็นกลุ่มเซลล์ติดสีแดงเรียงเป็นกลุ่ม ๆ รอบลำต้น และเมื่อตัดตามยาวส่วนที่.....
.....ติดสีแดงจะเห็นเป็นกลุ่มเซลล์เรียงต่อกันเป็นท่อไปสู่ส่วนยอดและแยกไปสู่ใบ.....



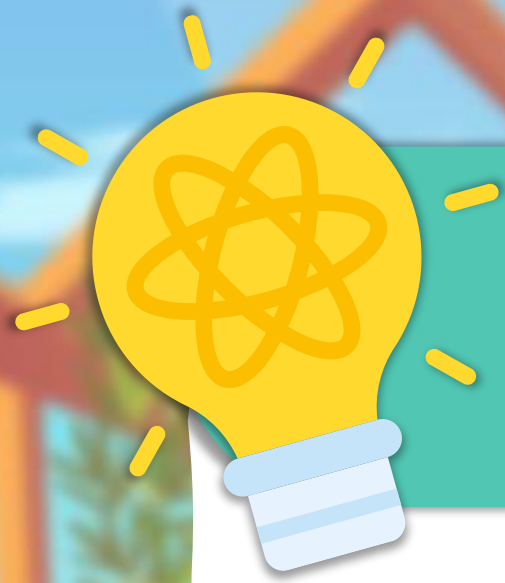
เฉลยผลการทำกิจกรรม

คำถามท้ายกิจกรรม

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

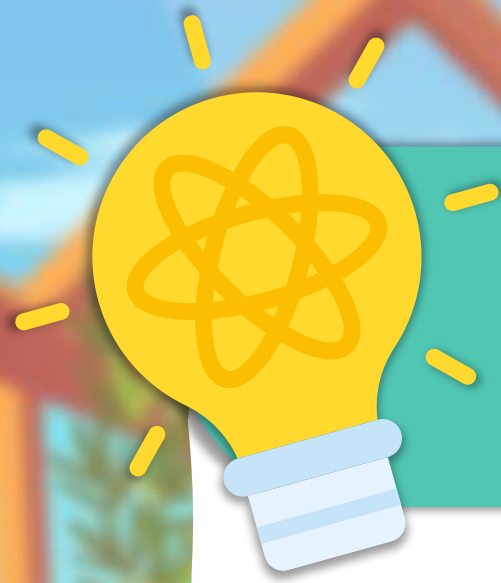
.....เส้นทางการเคลื่อนที่ของน้ำที่เริ่มจากรากขึ้นไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช คือ ลำต้น กิ่ง ใบ.....
.....โดยผ่านกลุ่มเซลล์ที่เรียงต่อกันเป็นท่อจากรากขึ้นสู่ลำต้น และต่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช.....

.....

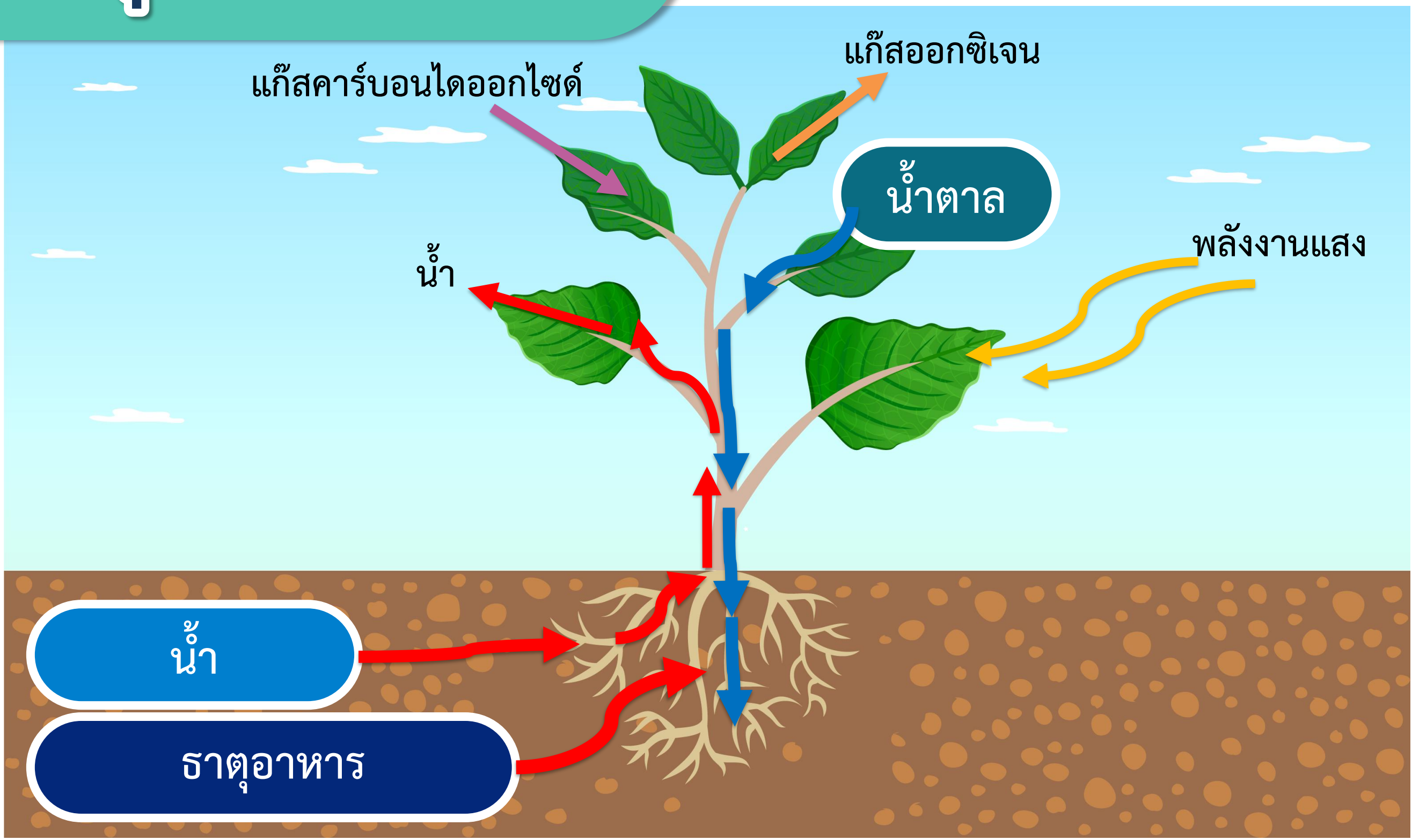


สรุปบทเรียน

- การลำเลียงสารในพืชจะต้องอาศัยกลุ่มของเนื้อเยื่อทั้งหมด 2 ชนิด คือ **ไซเล็ม** และ **โฟลเอ็ม**
- การลำเลียง**น้ำและธาตุอาหาร**ของพืชจะลำเลียงไปตามท่อลำเลียง**น้ำและธาตุอาหาร**หรือ **ไซเล็ม** โดยเริ่มจาก**น้ำและธาตุอาหาร**เข้าสู่**รากพืช**และลำเลียงต่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช
- การลำเลียง**อาหาร**ของพืชจะลำเลียงไปตาม**ท่อลำเลียงอาหารหรือโฟลเอ็ม** ซึ่งจะลำเลียงจาก **ใบไปยังเซลล์**ในส่วนต่าง ๆ ของพืชซึ่งอาจอยู่เหนือหรือใต้ตำแหน่งใบ และยังลำเลียงไปเก็บสะสมไว้ตามส่วนต่าง ๆ ของพืช



สรุปบทเรียน





บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องใน การสังเคราะห์ด้วยแสง (1)



ดาวน์โหลดเอกสารเพิ่มเติมได้ที่ www.dltv.ac.th
รายวิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1





สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ใบกิจกรรมที่ 1 ปัจจัยในการสังเคราะห์ด้วยแสง
มีอะไรบ้าง
2. ใบงานที่ 1 ปัจจัยในการสังเคราะห์ด้วยแสง
มีอะไรบ้าง



ดาวน์โหลดเอกสารเพิ่มเติมได้ที่ www.dltv.ac.th
รายวิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

