

## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้จัดทำได้รวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหาความรู้โดยยึดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนได้ใช้ประกอบการเรียนในห้องเรียนและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง ซึ่งชุดกิจกรรมนี้มีทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 กระบวนการแพร่และออสโมซิส

ชุดที่ 2 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ชุดที่ 3 การลำเลียงสารในพืช

ชุดที่ 4 การสืบพันธุ์ของพืช

ชุดที่ 5 การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า

ชุดที่ 6 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับพืช

ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผล เพื่อให้ นักเรียนได้ความรู้ ได้ฝึกปฏิบัติ และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียน และช่วยให้ครูผู้สอนสามารถใช้พัฒนาการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วรารคนา พัทธกษสมบุญ

สารบัญ

	หน้า
คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม	3
มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด	4
สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้	5
ชื่อกลุ่ม	6
ผังมโนทัศน์ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	7
ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	8
ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	10
ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	24
ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)	27
ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation)	30
บรรณานุกรม	33
ภาคผนวก	34

## คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการแพร่และออสโมซิส เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน โดยนักเรียนต้องอ่านคำแนะนำให้เข้าใจและปฏิบัติตาม คำชี้แจงแต่ละขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบเพื่อที่นักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วน โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม โดยเลือก หัวหน้า และเลขานุการกลุ่ม
2. นักเรียนศึกษาคำชี้แจงสำหรับนักเรียนให้เข้าใจ
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการแพร่และออสโมซิส ใช้เวลา 2 ชั่วโมง ภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา และบัตรกิจกรรม ซึ่งภายในชุด กิจกรรมมีขั้นตอนการเรียนรู้ ดังนี้
  - ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement) ประกอบด้วย กิจกรรม...นำพาความรู้สู่ ความคิด
  - ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration) ประกอบด้วย กิจกรรม...สำรวจและตรวจ ค้นความรู้
  - ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ประกอบด้วย กิจกรรม...ตรวจสอบ ความรู้
  - ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) ประกอบด้วย กิจกรรม...ขยายความรู้สู่ ความคิด
  - ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation) ประกอบด้วย กิจกรรม...ทดสอบตอบปัญหา
4. นักเรียนทุกคนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลยก่อนที่จะลงมือทำกิจกรรม
5. นักเรียนทุกคนควรให้ความร่วมมือกันในการคิดวิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความรู้ และ ร่วมกันอภิปราย เพื่อหาคำตอบ อีกทั้งควรมีการสืบค้นข้อมูล การปฏิบัติการทดลอง และการทำ กิจกรรมต่างๆ ตามชุดกิจกรรมจนเสร็จทุกกิจกรรม อย่างเต็มความสามารถ



## มาตรฐานการเรียนรู้

### สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

## ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.1/4 ทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่านเซลล์โดยการแพร่และออสโมซิส

## สาระสำคัญ

กลไกการเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์พืชทำได้ด้วยการแพร่และออสโมซิส การแพร่เป็นการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นต่ำ ส่วนออสโมซิสเป็นการเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเข้าออกเซลล์ จากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายต่ำไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูง โดยผ่านเยื่อเลือกผ่าน

## จุดประสงค์การเรียนรู้สู่ตัวชี้วัด

1. นักเรียนสามารถทดลองและอธิบายกระบวนการของสารผ่านเข้าออกเซลล์โดยการแพร่ได้
2. นักเรียนสามารถทดลองและอธิบายกระบวนการของสารผ่านเข้าออกเซลล์โดยการออสโมซิสได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่และการออสโมซิสได้
4. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการแพร่และการออสโมซิสในชีวิตประจำวันได้

ชื่อกลุ่ม .....

- |                           |             |
|---------------------------|-------------|
| 1. หัวหน้ากลุ่ม : .....   | เลขที่..... |
| 2. เลขานุการกลุ่ม : ..... | เลขที่..... |
| 3. สมาชิก : .....         | เลขที่..... |
| 4. สมาชิก : .....         | เลขที่..... |

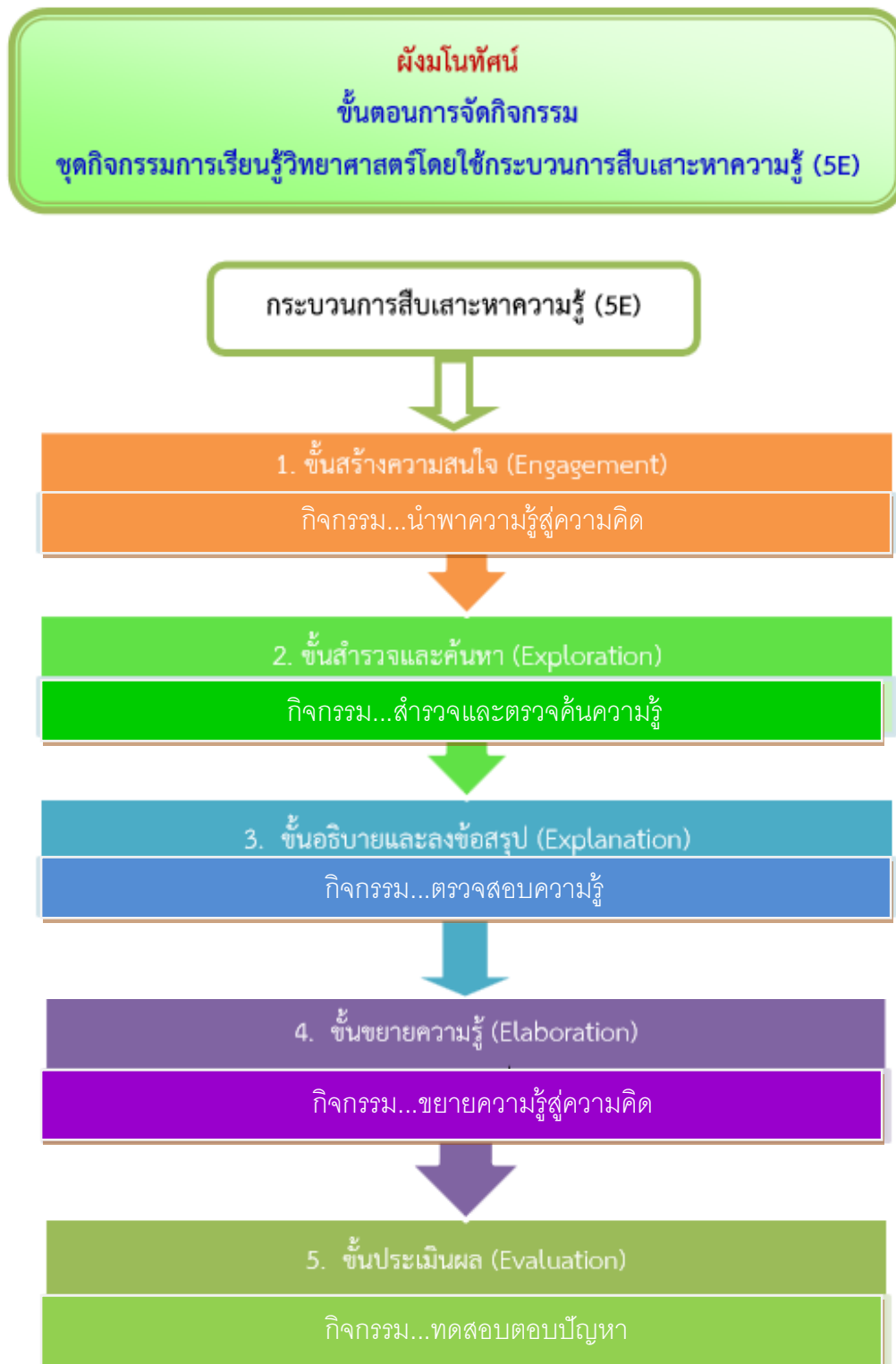


นักเรียนกำหนดบทบาท  
สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มนะคะ  
ว่าใครรับผิดชอบหน้าที่อะไร เมื่อเรียน  
เนื้อหาเรื่องใหม่ก็ให้นักเรียนสลับกัน  
เปลี่ยนบทบาทหน้าที่เพื่อฝึกการเป็น  
ผู้นำและผู้ตามที่ดีค่ะ

เราเริ่มทำกิจกรรมการเรียนรู้  
โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหา  
ความรู้ (5E) กันเลยครับ







## ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)



### บัตรคำสั่ง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตรูปภาพที่กำหนดให้
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันอภิปรายและวิเคราะห์หาคำตอบจากคำถามที่กำหนดให้  
โดยพิจารณาข้อมูลจากรูปภาพและบางคำตอบอาจจะมาจากความรู้เดิมของนักเรียน



กิจกรรม...นำพาความรู้สู่ความคิด

บัตรกิจกรรมที่ 1

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสังเกตรูปภาพต่อไปนี้ แล้วร่วมกันตอบคำถาม



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

เมื่อหยดสีย้อมสีแดงลงในน้ำ (รูปที่ 1) สีย้อมสีแดงเริ่มกระจายในน้ำ (รูปที่ 2) และสีย้อมสีแดงกระจายอย่างทั่วถึง และนักเรียนคิดว่าการกระจายของสีย้อมสีแดงในน้ำเรียกว่ากระบวนการอะไร

1.1 นักเรียนคิดว่าลักษณะการเคลื่อนที่ของสีย้อมสีแดงเป็นอย่างไร.....

1.2 นักเรียนคิดว่ากระบวนการกระจายของสีย้อมสีแดงเรียกว่าอะไร.....

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสังเกตรูปภาพต่อไปนี้ แล้วร่วมกันตอบคำถาม



รูปที่ 1



รูปที่ 2

2.1 นักเรียนคิดว่า เหตุใดเมื่อนำผักที่เหี่ยวไปแช่น้ำแล้วทำให้ผักไม่เหี่ยว และสดมากขึ้น

2.2 นักเรียนคิดว่ากระบวนการที่น้ำทำให้ผักไม่เหี่ยว และสดยิ่งขึ้นเรียกว่าอะไร

## ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)



### บัตรคำสั่ง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาข้อมูลจากบัตรเนื้อหาเรื่อง การแพร่และการออสโมซิส และร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อสงสัยที่ได้จากการศึกษาเนื้อหา โดยแลกเปลี่ยนกันภายในกลุ่มและอาจมีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในกลุ่มอื่นๆ ได้
2. หลังจากศึกษาเนื้อหาเสร็จในแต่ละเรื่อง ให้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การแพร่ และกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การออสโมซิส ร่วมกันสังเกตการณ์ทดลอง พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองที่ได้



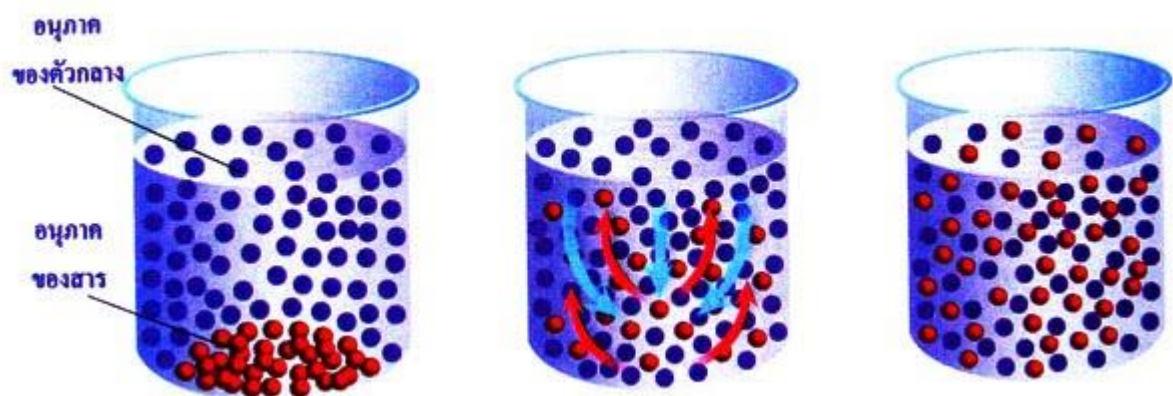
## กิจกรรม...สำรวจและตรวจค้นความรู้

### บัตรเนื้อหา เรื่อง การแพร่

ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตจะมีกลไกที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิต เนื่องจากขณะที่เซลล์ยังมีชีวิตอยู่ เซลล์จำเป็นต้องอาศัยอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น การเปลี่ยนแปลงของน้ำ อุณหภูมิ และแก๊สต่าง ๆ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมภายนอกดังกล่าวมีผลต่อการทำงานภายในเซลล์ ดังนั้น เซลล์ของสิ่งมีชีวิตจึงต้องมีกลไกในการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในเซลล์เพื่อให้เกิดความสมดุล เยื่อหุ้มเซลล์เป็นส่วนประกอบสำคัญซึ่งอยู่นอกสุดของเซลล์ ขณะที่เซลล์ยังมีชีวิตอยู่ จะต้องมีการลำเลียงสารจากภายนอกเข้าสู่ภายในเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์จะทำหน้าที่ควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์เพื่อรักษาสมดุลภายในเซลล์

### กระบวนการการแพร่ของสาร

**การแพร่ของสาร (Diffusion)** หมายถึง กระบวนการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นสูง ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นต่ำ หรือจากบริเวณที่มีจำนวนโมเลกุลของสารมากไปยังบริเวณที่มีโมเลกุลของสารน้อย หรือไม่มีโมเลกุลของสารเลย การแพร่เกิดจากสารใน 2 แห่งมีความเข้มข้นต่างกันและการแพร่จะยุติเมื่อสารใน 2 แห่งมีความเข้มข้นเท่ากัน เช่นเดียวกับแร่ธาตุจากดินเข้าสู่รากพืชได้เพราะความเข้มข้นของแร่ธาตุในดินมีมากกว่าความเข้มข้นของแร่ธาตุในรากพืช แร่ธาตุจากดินจึงแพร่เข้าสู่รากพืชได้



ภาพแสดงการแพร่ของอนุภาคของสารกระจายไปจนทั่วภาชนะ

ที่มา : <https://sites.google.com/site/blackblacklionstar/home/2-krabwnkar-khxng-sar-phan-yeux-hum-sell-1>



ลักษณะของสมดุลการแพร่ คือ การที่สารมีความเข้มข้นเท่ากันทุกบริเวณและโมเลกุลของสารยังเกิดการเคลื่อนที่ตลอดเวลา สารจะมีการแพร่ไปทุกทิศทาง



ภาพแสดงสภาวะสมดุลของการแพร่ของหมึกสีแดงในแก้วน้ำ

ตัวอย่างการแพร่ในชีวิตประจำวัน เช่น การได้กลิ่นน้ำหอม การกระจายของต่างหีบตีมน้ำ การแพร่ของเกลือในน้ำ การแพร่ของน้ำหอมในอากาศ การแพร่ของยากันยุง การแพร่ของควันไฟ ฯลฯ



การแพร่กระจายของน้ำหอม

ที่มา : <http://puriserichest.com/2017/10/01>



การแพร่ของควันไฟ

ที่มา : <http://203.155.220.174/modules.php?name=News&file=print&sid=91>

ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ ได้แก่

1. ความเข้มข้นของสาร สารที่เข้มข้นมากจะแพร่ได้เร็ว
2. อุณหภูมิ การเพิ่มอุณหภูมิทำให้การแพร่เป็นไปได้เร็วขึ้น
3. ความดัน การเพิ่มความดันช่วยให้โมเลกุลหรือออสโมซิสของสารเคลื่อนที่ได้ดีขึ้น
4. สิ่งเจือปนอื่นๆ สิ่งเจือปนที่ปนอยู่ในสารจะเป็นอุปสรรคขัดขวางทำให้การแพร่เกิดได้ช้าลง
5. การดูดติดของสารอื่น ถ้าโมเลกุลหรือออสโมซิสของสารที่แพร่ถูกดูดติดด้วยองค์ประกอบของสารต่างๆ จะทำให้ความสามารถในการแพร่ลดลง
6. ความแตกต่างของความเข้มข้น ถ้าหากมีความเข้มข้นของสาร 2 บริเวณแตกต่างกันมาก จะทำให้การแพร่เกิดขึ้นได้เร็วขึ้นด้วย
7. ขนาดและน้ำหนักของโมเลกุลสาร สารที่มีขนาดโมเลกุลเล็กและเบาจะเกิดการแพร่ได้เร็วกว่าสารโมเลกุลใหญ่ และหนักมาก
8. ความเข้มข้นและชนิดของสารตัวกลาง สารตัวกลางที่มีความเข้มข้นมากจะมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลของตัวกลางมาก ทำให้โมเลกุลของสารเคลื่อนที่ได้ยาก แต่ถ้าหากสารตัวกลางมีความเข้มข้นน้อย โมเลกุลของสารก็จะเคลื่อนที่ได้ดีทำให้การแพร่เกิดขึ้นเร็วด้วย

เกร็ดความรู้

ในกรณีที่ปริมาณแร่ธาตุในดินมีมากกว่าในเซลล์ราก แร่ธาตุจะเคลื่อนที่เข้าสู่ภายในเซลล์รากด้วยกระบวนการแพร่ ในทางตรงข้ามถ้าปริมาณแร่ธาตุในดินมีน้อยกว่าในเซลล์ราก แร่ธาตุจากดินยังสามารถแพร่เข้าสู่ภายในเซลล์รากได้ตลอดเวลาต้องใช้พลังงานจากเซลล์รากช่วยในการแพร่ ลักษณะนี้เรียกว่า กระบวนการแอสคิฟทรานสปอร์ต ซึ่งหมายถึง การเคลื่อนที่ของอนุภาคสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของอนุภาคน้อยโดยผ่าน เยื่อหุ้มเซลล์ไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของอนุภาคมากกว่า ต้องอาศัยพลังงานของเซลล์ เข้าช่วยในการแพร่



## บัตรกิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังนี้ (เวลาที่ใช้ 20 นาที)

คำถามก่อนการทดลอง

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร

.....

2. สมมติฐานของการทดลองคืออะไร

.....

.....

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. ปีกเกอร์ ขนาด  $100\text{ cm}^3$  2 ใบ
2. ช้อนตักสารเบอร์ 1 2 อัน
3. น้ำอุณหภูมิห้อง  $30\text{ cm}^3$
4. น้ำอุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส  $30\text{ cm}^3$
5. ต่างทับทิม (โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต) 10 เกล็ด

วิธีทำกิจกรรม

1. ใส่น้ำอุณหภูมิห้อง  $30\text{ cm}^3$  ลงในปีกเกอร์ใบที่ 1
2. ใช้ช้อนตักสารตักเกล็ดต่างทับทิม 2-3 เกล็ด หย่อนลงในน้ำ (ดังภาพ ก)
3. สังเกตการเปลี่ยนแปลงภายใน 5 นาที บันทึกผล
4. ใส่น้ำอุ่น  $30\text{ cm}^3$  ลงในปีกเกอร์ใบที่ 2
5. ทำการทดลองเช่นเดียวกันจากข้อ 2-3 (ดังภาพ ข)





1. ใส่น้ำอุณหภูมิห้อง  $30\text{ cm}^3$  ลงในปิកเกอร์ไบที่ 1



2. ใช้ชิ้นดักสารดักเกล็ดต่างทับทิม 2-3 เกล็ด หย่อนลงในน้ำ



3. สังเกตการเปลี่ยนแปลงภายใน 5 นาที

ภาพ ก การทดลองกับน้ำอุณหภูมิห้อง



1. ใส่น้ำอุ่น  $30\text{ cm}^3$  ลงในปิกเกอร์ไบที่ 2



2. ใช้ชิ้นดักสารดักเกล็ดต่างทับทิม 2-3 เกล็ด หย่อนลงในน้ำ



3. สังเกตการเปลี่ยนแปลงภายใน 5 นาที

ภาพ ข การทดลองกับน้ำอุ่น

บันทึกผลจากการทำกิจกรรม

กิจกรรม	ผลการสังเกต
1. เมื่อหย่อนเกล็ดต่างทับทิม ลงในน้ำ อุณหภูมิห้อง	..... .....
2. เมื่อตั้งทิ้งไว้ 5 นาที	..... ..... .....
3. เมื่อหย่อนเกล็ดต่างทับทิม ลงในน้ำอุ่น	..... .....
4. เมื่อตั้งทิ้งไว้ 5 นาที	..... ..... .....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

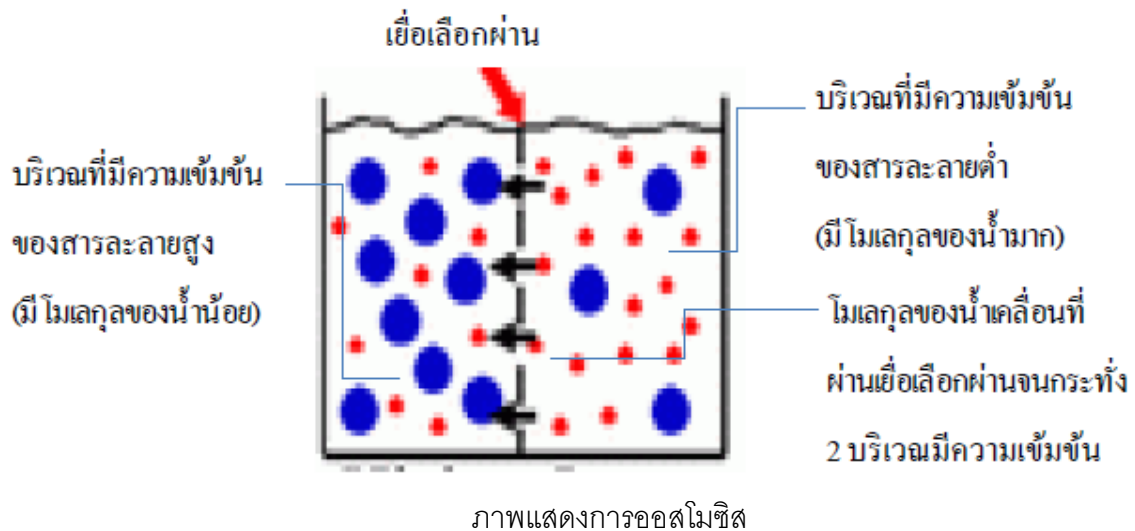
.....

.....

.....

## บัตรเนื้อหา เรื่อง การออสโมซิส

**ออสโมซิส** คือ การแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ จากบริเวณที่มีความเข้มข้น ของสารละลายต่ำ ไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูง หรือจากบริเวณที่มีปริมาณอนุภาคของน้ำมากไปยัง บริเวณที่มีปริมาณอนุภาคของน้ำน้อยกว่าโดยผ่านเยื่อเลือกผ่าน ซึ่งมีสมบัติพิเศษคือยอมให้อนุภาค ของสารบางชนิดเท่านั้นแพร่ผ่านได้ ตัวอย่างเยื่อเลือกผ่านได้แก่เยื่อหุ้มเซลล์ ชั้นในของเปลือกไข่ กระดาษเซลโลเฟน เป็นต้น



ที่มา : <http://thnbiology229999.blogspot.com/>

ตัวอย่างการใช้ประโยชน์เรื่องออสโมซิสในชีวิตประจำวัน เช่น การแช่ผักในน้ำทำให้ผักไม่เหี่ยว การปักดอกไม้ในแจกัน การกรีดต้นหอมเป็นแฉกแล้วแช่น้ำ ซึ่งน้ำจากภายนอกออสโมซิสเข้าไปในเซลล์พืช การรดหรือฉีดพรมน้ำให้ผักผลไม้หรือดอกไม้ทำให้พืชผักสดและเต่งขึ้น และการรดน้ำของรากพืช



ภาพการกรีดต้นหอมแล้วนำไปแช่น้ำ

ที่มา : <http://www.babyfancy.com/>

[forum\\_posts.asp?TID=9655&PN=4](http://forum_posts.asp?TID=9655&PN=4)



ภาพการจัดดอกไม้ในโถแก้วที่ใส่น้ำ

ที่มา : <https://home.kapook.com/view156223.html>



การวัดแรงดันที่เกิดจากกระบวนการออสโมซิส จะใช้เครื่องมือชื่อ **ออสโมมิเตอร์** ซึ่งในการทดลองอาจใช้เยื่อชั้นในของเปลือกไข่ หรือกระดาษเซลโลเฟนหุ้มหลอดแก้วที่ใช้วัดความสูงของของเหลว แล้วใส่สารละลาย 2 ชนิด ที่มีความเข้มข้นต่างกัน

ในกระบวนการออสโมซิส จะมีแรงดันที่เกี่ยวข้อง 2 ชนิด คือ

1. **แรงดันเต่ง (turgor pressure)** คือแรงดันที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ อันเกิดจากน้ำแพร่เข้าไปในเซลล์ มีหน่วยเป็นบรรยากาศ

**ประโยชน์ของแรงดันเต่ง**

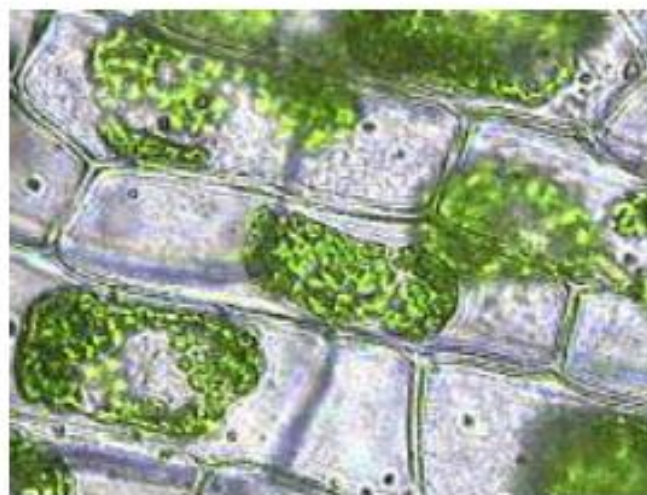
1.1 ทำให้เซลล์เต่ง

1.2 ทำให้เซลล์คงรูปร่างอยู่ได้

1.3 ทำให้กิ่งหรือใบพืชแผ่กาง ยอดพืชตั้งตรง ถ้าน้ำภายนอกเซลล์มีแรงดันออสโมติกสูงกว่าภายในเซลล์ จะเกิดโมเลกุลของน้ำแพร่จากเซลล์ไปสู่ภายนอกเซลล์ ถ้าเซลล์สูญเสียน้ำแรงดันเต่งจะค่อยๆ ลดลง

2. **แรงดันออสโมติก (osmotic pressure)** เป็นสมบัติเฉพาะของสารละลาย มีหน่วยเป็นบรรยากาศ แรงดันออสโมติกของสารละลายมีค่าเท่ากับ แรงดันเต่งสูงสุด

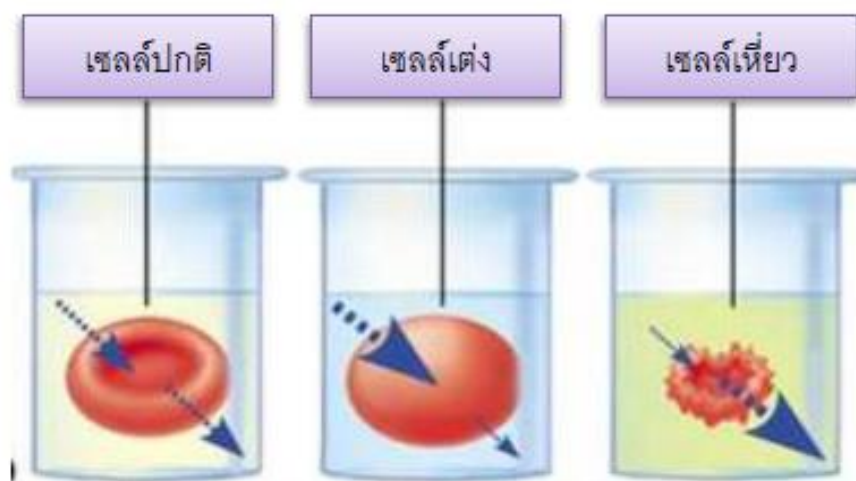
กรณีที่สารละลายภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นสูง เมื่อเทียบกับความเข้มข้นของสารละลายภายในเซลล์ ดังนั้น ถ้าเซลล์อยู่ในสภาวะนี้ เยื่อหุ้มเซลล์จะหดตัวและเหี่ยวแฟบลง เนื่องจากการสูญเสียน้ำออกจากเซลล์ เราเรียกกระบวนการแพร่ของน้ำออกมาจากไซโทพลาซึม และมีผลทำให้เซลล์มีปริมาตรเล็กลงนี้ว่า พลาสโมไลซิส (Plasmolysis)



ภาพแสดงการเกิดพลาสโมไลซิส

ที่มา : <http://www.thaigoodview.com/node/31939?page=0%2C3>

กรณีที่สารละลายภายนอกมีความเข้มข้นต่ำ เมื่อเทียบกับความเข้มข้นของสารละลายภายในเซลล์ ดังนั้น ถ้าเซลล์อยู่ในภาวะนี้ เซลล์จะขยายขนาด หรือมีปริมาตรเพิ่มขึ้น เนื่องจากเกิดการแพร่ของน้ำจากสารละลายภายนอกเข้าสู่ภายในเซลล์ และทำให้เซลล์เกิดแรงดันเต่งเพิ่มขึ้น ระหว่างเซลล์สัตว์และเซลล์พืชจะแตกต่างกัน คือ กรณีของเซลล์สัตว์ เช่น ถ้านำเซลล์เม็ดเลือดแดงมาใส่ลงในน้ำกลั่น น้ำจะแพร่เข้าสู่เซลล์ทำให้เกิดแรงดันเต่งภายในเซลล์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามปริมาณน้ำที่แพร่เข้าไป จนถึงจุดหนึ่งจะทำให้เยื่อหุ้มเซลล์แตกออก ในกรณีของเซลล์พืช เช่น เซลล์ของเยื่อหุ้ม กระบวนการเกิดก็เช่นเดียวกันกับในเซลล์สัตว์ แต่เซลล์พืชจะไม่แตกออก เนื่องจากพืชจะมีผนังเซลล์ ที่ให้ความแข็งแรง



เซลล์เมื่ออยู่ในสารละลายเข้มข้นต่างกัน

ที่มา : <http://www.thaigoodview.com/node/31939?page=0%>

### ปัจจัยที่มีผลต่อการออสโมซิส

1. ความแตกต่างของความเข้มข้นของโมเลกุลของสารในที่ 2 แห่ง
2. ขนาดของโมเลกุลของสาร
3. สมบัติของเยื่อที่กั้นที่จะยอมหรือไม่ยอมให้โมเลกุลของสารผ่านได้
4. อุณหภูมิ การเพิ่มอุณหภูมิเป็นการเพิ่มพลังงานจลน์ให้แก่อนุภาคของสารทำให้สารเคลื่อนที่เร็วขึ้น



### บัตรกิจกรรมที่ 3

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังนี้ (เวลาที่ใช้ 30 นาที)

#### คำถามก่อนการทดลอง

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร

.....

2. สมมติฐานของการทดลองคืออะไร

.....

.....

#### วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

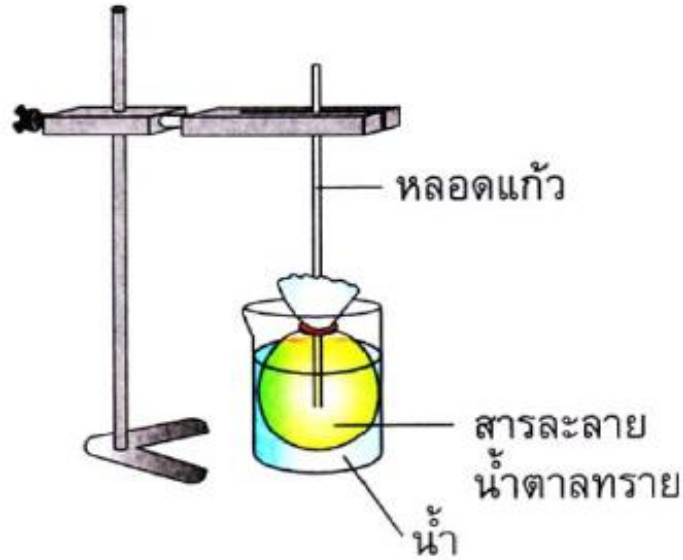
1. สารละลายน้ำตาลเข้มข้น 40 % 30 cm<sup>3</sup>
2. น้ำ 60 cm<sup>3</sup>
3. กระดาษเซลโลเฟน ขนาด 15 cm × 15 cm จำนวน 1 แผ่น
4. หลอดแก้ว เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 cm ยาว 20 cm จำนวน 1 อัน
5. ปีกเกอร์ ขนาด 100 cm<sup>3</sup> จำนวน 1 ใบ
6. เชือก ยาว 10 cm จำนวน 1 เส้น
7. ดินสอเขียนแก้ว จำนวน 1 แท่ง
8. ขาตั้งพร้อมที่จับ จำนวน 1 ชุด
9. หลอดฉีดยา ขนาด 30 cm<sup>3</sup> จำนวน 1 อัน
10. กล่องพลาสติก เบอร์ 1 จำนวน 1 ใบ

#### วิธีทำกิจกรรม

1. ใช้กระดาษเซลโลเฟน ขนาด 15 cm × 15 cm ชุบน้ำให้เปียกบุลงในกล่อง พลาสติก เบอร์ 1
2. เทสารละลายน้ำตาลเข้มข้น 40 % ลงไป 30 cm<sup>3</sup> แล้วรวบชายกระดาษ เซลโลเฟนให้เป็นถุงเล็ก ๆ
3. จุ่มหลอดแก้วลงในถุงสารละลายน้ำตาลเล็ก 3 cm ใช้เชือกมัดปากถุงติดกับ หลอดแก้วให้แน่น ระวังไม่ให้มีฟองอากาศทั้งที่หลอดแก้วและในถุง



4. นำถุงสารละลายน้ำตาลจุ่มลงในปีกเกอร์ที่บรรจุน้ำปริมาตร 60 cm<sup>3</sup> โดยให้รอยเยือกมุดอยู่สูงกว่าระดับน้ำในปีกเกอร์เล็กน้อย
5. ทำเครื่องหมายแสดงระดับของเหลวในหลอดแก้ว
6. สังเกตการเปลี่ยนแปลงระดับของเหลวในหลอดแก้วทุก ๆ 2 นาที ในเวลา 10 นาที แล้วบันทึกผล



ภาพแสดงการทดลอง

ที่มา : ประดับ นาคแก้ว, วชิรวัลย์ ครุฑไชยันต์ และดาววัลย์ เสริมบุญสุข. (2550 : 6)

บันทึกผลจากการทำกิจกรรม

เวลา (นาที)	ระดับน้ำในหลอดแก้ว (cm)
2	..... .....
4	..... ..... .....
6	..... .....
8	..... .....
10	..... .....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

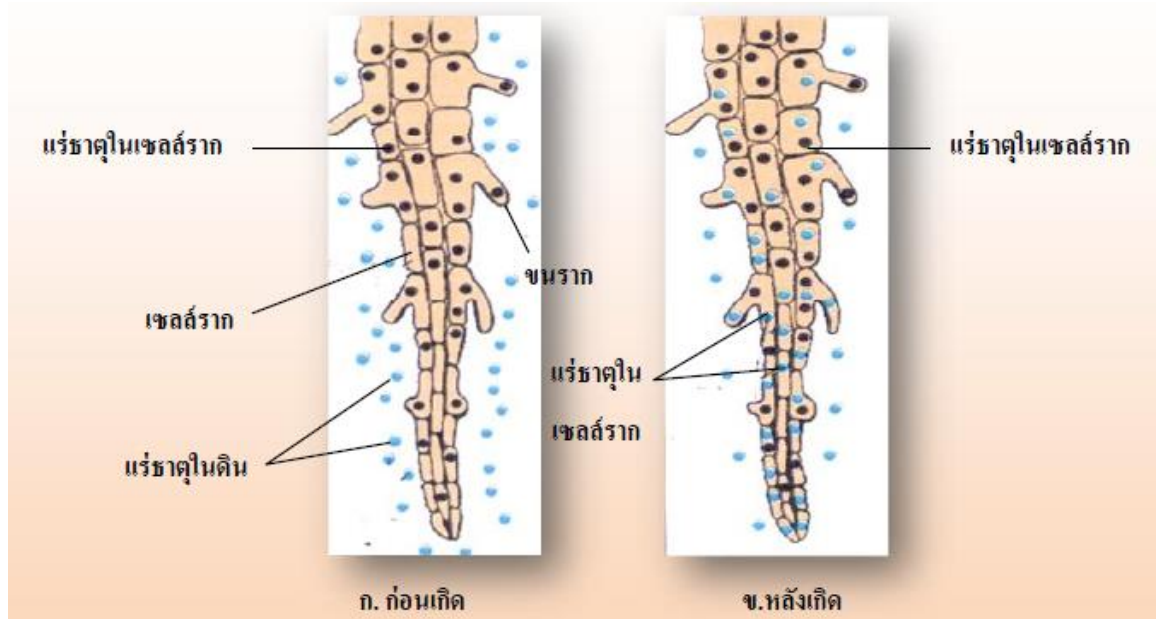
.....



### การเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์พืช

การเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์พืชเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืช เพราะพืชต้องมีการนำสารต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เซลล์ และกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นออกนอกเซลล์พืช การเคลื่อนที่ของสารต่าง ๆ ผ่านเซลล์พืช เกิดขึ้นทั้งการแพร่ และการออสโมซิส

ตัวอย่างการเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์พืช เช่น การแพร่ของแก๊สที่รากพืช แก๊สออกซิเจนจากอากาศที่อยู่ตามช่องว่างระหว่างอนุภาคดินจะแพร่เข้าสู่เซลล์ขนรากแล้วแพร่กระจายไปยังเซลล์ข้างเคียงต่อไป การแพร่ของน้ำเข้าและออกจากเซลล์คุม ซึ่งทำให้เกิดการเปิดและปิดของปากใบ การดูดน้ำของรากพืช ในภาวะปกติสารละลายที่อยู่ในดินรอบๆ รากมักมีความเข้มข้นน้อย คือน้ำอยู่มากกว่าสารละลายที่อยู่ภายในเซลล์ ขนราก น้ำจากดินจึงออสโมซิสเข้าสู่เซลล์ราก (ดังภาพ ก) ส่งผลให้เซลล์ที่น้ำออสโมซิสเข้าไปมีความเข้มข้นของสารละลายน้อยกว่าเซลล์ที่อยู่ถัดไป น้ำจึงออสโมซิสไปยังเซลล์ต่อ ๆ ไปได้อีกเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงเนื้อเยื่อลำเลียง น้ำซึ่งเป็นเซลล์ที่เรียงต่อเนื่องกันเป็นท่อพืชดูดธาตุอาหารจากดินเข้าสู่เซลล์ ทั้ง ๆ ที่ความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารในดินมีน้อยกว่าในเซลล์ราก เพราะพืชใช้กระบวนการลำเลียงแบบใช้พลังงาน กระบวนการลำเลียงแบบใช้พลังงานเป็นการลำเลียงสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารต่ำไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารสูงจึงต้องใช้พลังงานภายในเซลล์ ที่ได้มาจากการสลายอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงมาช่วยในการลำเลียง โดยทั่วไปการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุเข้าสู่เซลล์จะเกิดขึ้นพร้อมกัน แต่ผ่านกระบวนการที่แตกต่างกัน



ภาพแสดงการออสโมซิสของน้ำเข้าสู่เซลล์ราก

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป  
(Explanation)



บัตรคำสั่ง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการทดลองที่สรุปได้หน้าชั้นเรียน



## กิจกรรม...ตรวจสอบความรู้

**ตอนที่ 1** นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอ ผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลการทดลองที่ได้ รวมทั้งสรุปเนื้อหาที่ได้จากการศึกษาเนื้อหา

ตอนที่ 2 นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถามต่อไปนี้

1. เมื่อเกล็ดต่างทับทมตกลงไปในน้ำเกิดอะไรขึ้น

.....

.....

2. เมื่อเกล็ดต่างทับทมตกลงไปถึงก้นบีกเกอร์ เกิดอะไรขึ้น

.....

.....

3. การเคลื่อนที่ของอนุภาคของต่างทับทมมีทิศทางแบบใด

.....

.....

4. ถ้าตั้งสารละลายต่างทับทมไว้ค้างคืน นักเรียนคิดว่า.....

.....

.....

5. ตัวอย่างการแพร่ของสารอื่น ๆ ที่พบในชีวิตประจำวัน ได้แก่

5.1 .....

5.2 .....

5.3 .....

6. ความเข้มข้นของน้ำในถุงกระดาศเซลโลเฟนกับในบีกเกอร์ต่างกันอย่างไร

.....

.....

7. การเปลี่ยนแปลงของระดับของเหลวในหลอดแก้วเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

8. เมื่อนำถุงกระดาศเซลโลเฟนที่มีสารละลายน้ำตาลเข้มข้นไปจุ่มในบีกเกอร์ที่มีน้ำหมักแดงจะเกิดอะไรขึ้น เพราะเหตุใด

.....

.....

9. ตัวอย่างการเคลื่อนที่ของน้ำจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของอนุภาคน้ำมากกว่าไปยัง บริเวณที่มีความเข้มข้นของอนุภาคน้ำน้อยโดยผ่านเยื่อบาง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวัน ได้แก่

9.1 .....

9.2 .....

9.3 .....



## ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)



### บัตรคำสั่ง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาเนื้อหาในขั้นที่ 2 มาใช้ในการทำกิจกรรม...ขยายความรู้สู่ความคิด ซึ่งมีบัตรกิจกรรมให้นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับการแพร่และการออสโมซิสมาใช้ในการทำกิจกรรม

กิจกรรม...ขยายความรู้สู่ความคิด

บัตรกิจกรรมที่ 4 ภาพสวยด้วยสีซึม

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการดังนี้ (เวลาที่ใช้ 30 นาที)

**วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี**

1. สารละลายสีผสมอาหาร เข้มข้น 40 % 4 สี 5 cm<sup>3</sup>
2. กระดาษ 100 ปอนด์ ขนาด 18 cm × 28 cm 1 แผ่น
3. พู่กันกลม เบอร์ 4 และเบอร์ 10 2 ด้าม
4. กล่องพลาสติก เบอร์ 1 1 ใบ
5. น้ำ 100 cm<sup>3</sup>

**วิธีทำกิจกรรม**

1. วางกระดาษในแนวระนาบ โดยหยาด้านหยาบขึ้น แล้วใช้พู่กันเบอร์ 10 จุ่มน้ำ ลูบลงบนผิวกระดาษให้ชุ่มน้ำ
2. ใช้พู่กันจุ่มน้ำสี แล้วหยดลงบนกระดาษที่ชุ่มน้ำทีละสี โดยให้หยดสีแต่ละสี ห่างกันเล็กน้อย บ้าง ติดกันบ้าง จนทั่วหน้ากระดาษ สังเกตการเคลื่อนที่ของสี บันทึกผล
3. ในขณะที่กระดาษยังเปียกชุ่มสี ยกกระดาษให้เอียงตามทิศทางอิสระ สังเกตการ เคลื่อนที่ของสี บันทึกผล
4. วางทิ้งไว้ 5 นาที ใช้พู่กันเบอร์ 4 และเบอร์ 10 จุ่มสีตกแต่งภาพให้สวยงาม ตามจินตนาการ
5. นำภาพที่ได้มาตกแต่งให้เรียบร้อยสมบูรณ์ เช่น การติดการ์ดเป็นกรอบภาพ เพื่อนำไป ตกแต่งสถานที่ หรือจัดแสดง เผยแพร่ต่อไป

**ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม**



1. ใช้พู่กันจุ่มน้ำ ลูบลงบนพื้นกระดาษ ด้านหยาบให้ชุ่ม จนทั่วกระดาษ



2. ใช้พู่กันจุ่มสีแล้วหยดลงบนกระดาษ ที่วางในแนวระนาบ สังเกตและบันทึกผล





3. เอียงกระดาษตามทิศทางอิสระ  
สังเกตและบันทึกผล



4. ลักษณะของการเคลื่อนที่ของสี  
หลังยกเอียงกระดาษ



ตัวอย่างภาพที่ตกแต่งสมบูรณ์

เพื่อนๆ ทำเสร็จแล้ว เขียนชื่อกลุ่มแล้วนำไปติด  
ไว้ที่บอร์ดแสดงผลงานเลยนะคะ จากนั้นไปรับ  
ดาวที่ครูผู้สอนมาติดให้ผลงานที่ดีที่สุด สมบูรณ์  
ที่สุดตามความคิดของเพื่อนๆ เลยคะ กลุ่มไหน  
ได้รับดาวมากที่สุดจะได้รับรางวัลคะ แต่ห้ามติด  
ดาวให้กลุ่มของตัวเองนะคะ



ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล  
(Evaluation)



บัตรคำสั่ง

ให้นักเรียนทำกิจกรรม...ทดสอบตอบคำถาม เป็นรายบุคคล นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ห้ามแอบดูคำตอบของเพื่อนๆ



กิจกรรม...ทดสอบตอบปัญหา

บัตรคำถาม

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เห็นว่าถูก กาเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่เห็นว่าผิด

- .....1. การออสโมซิส คือ การแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
- .....2. การออสโมซิสคือ การแพร่ของน้ำจากบริเวณที่มีน้ำน้อยไปยังบริเวณที่มีน้ำมาก
- .....3. ปัจจัยที่มีผลต่อการออสโมซิส คือ ขนาดของโมเลกุล
- .....4. เซลล์ต่างๆ ของพืช จะได้รับน้ำและเกลือแร่ที่พืชดูดซึมเข้าไปด้วยวิธีการแพร่และออสโมซิส
- .....5. ความแตกต่างของความเข้มข้นของโมเลกุลของสารในที่ 2 แห่งเป็นปัจจัย ที่มีผลต่อการออสโมซิส
- .....6. การออสโมซิสในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่จะหมายถึงกระบวนการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
- .....7. น้ำจะสามารถเข้าสู่เซลล์ขนรากของพืชได้โดยวิธีออสโมซิส
- .....8. ลักษณะการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ น้ำจะแพร่จากบริเวณที่มีน้ำมากไปยังบริเวณที่มีน้ำน้อยกว่า
- .....9. การออสโมซิสผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ของขนรากเกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างของอนุภาคของสารในดิน และในรากพืช
- .....10. ปกติบริเวณในดินจะมีความเข้มข้นของน้ำน้อยกว่าบริเวณผิวราก จึงทำให้เกิดการแพร่ของน้ำจากรากพืชไปยังดินโดยผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ซึ่งเป็นเยื่อบาง ๆ

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

11. ปัจจัยที่มีผลต่อการออสโมซิสมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

12. กระบวนการแพร่ของน้ำออกมาจากไซโทพลาซึมและมีผลทำให้เซลล์เหี่ยวลง เรียกว่าอะไร

.....

13. ถ้าหากความเข้มข้นของสารในที่ 2 แห่งมีความเข้มข้นเท่ากัน การแพร่ของสารจะเกิดขึ้นได้ หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

14. ให้นักเรียนยกตัวอย่างปรากฏการณ์การแพร่ที่พบในชีวิตประจำวัน มา 3 ตัวอย่าง

.....

.....

.....

15. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการออสโมซิสที่พบในชีวิตประจำวัน มา 3 ตัวอย่าง

.....

.....

.....



## บรรณานุกรม

กาญจนา เนตรวงศ์. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 3. กรุงเทพฯ ฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2550.

ปัญญา แสนทวี และคณะ. วิทยาศาสตร์ เล่ม 2. กรุงเทพฯ ฯ : วัฒนาพานิช, 2546.

ประดับ นาคแก้ว, วัชวัลย์ ครุฑไชยันต์ และดาวัลย์ เสริมบุญสุข. วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ ฯ : แม็ค, 2550.

ปิ่นศักดิ์ ชุมเกษียณ และปิยาณี สมคิด. วิทยาศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ ฯ :

อักษรเจริญทัศน์, 2546.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 1. กรุงเทพฯ ฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), 2550.

ยุพา วรรณยศ และคณะ. วิทยาศาสตร์ ม.1. กรุงเทพฯ ฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2546.

ศรีลักษณ์ ผลวัฒนะ, รัตนารักษ์ อธิธิไพสิฐพันธุ์ และสุภาภรณ์ หรินทรนิตย์. วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1-3) เซลล์โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์. กรุงเทพฯ ฯ :

นิยมวิทยา, 2545.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการ

ดำรงชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ ครูสภาลาดพร้าว, 2549.

สมโภช สุขอนันต์ และสามารถ พงศ์ไพบูลย์. วิทยาศาสตร์ 1 ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3).

กรุงเทพฯ ฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง, 2544.

ภาคผนวก

เฉลยกิจกรรม...ทดสอบตอบปัญหา

เฉลยบัตรคำถาม

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เห็นว่าถูก กาเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่เห็นว่าผิด

- .....✓.....1. การออสโมซิส คือ การแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
- .....✓.....2. การออสโมซิสคือ การแพร่ของน้ำจากบริเวณที่มีน้ำน้อยไปยังบริเวณที่มีน้ำมาก
- .....✓.....3. ปัจจัยที่มีผลต่อการออสโมซิส คือ ขนาดของโมเลกุล
- .....✓.....4. เซลล์ต่างๆ ของพืชจะได้รับน้ำและเกลือแร่ที่พืชดูดซึมเข้าไปด้วยวิธีการแพร่และออสโมซิส
- ..... ✓.....5. ความแตกต่างของความเข้มข้นของโมเลกุลของสารในที่ 2 แห่งเป็นปัจจัย ที่มีผลต่อการออสโมซิส
- .....✓.....6. การออสโมซิสในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่จะหมายถึงกระบวนการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
- ..... ✓.....7. น้ำจะสามารถเข้าสู่เซลล์ขนรากของพืชได้โดยวิธีออสโมซิส
- .....✓.....8. ลักษณะการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ น้ำจะแพร่จากบริเวณที่มีน้ำมากไปยังบริเวณที่มีน้ำน้อยกว่า
- .....✓.....9. การออสโมซิสผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ของขนรากเกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างของอนุภาคของสารในดิน และในรากพืช
- .....✗...10. ปกติบริเวณในดินจะมีความเข้มข้นของน้ำน้อยกว่าบริเวณผิวราก จึงทำให้เกิดการแพร่ของน้ำจากรากพืชไปยังดินโดยผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ซึ่งเป็นเยื่อบาง ๆ

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ปัจจัยที่มีผลต่อการออสโมซิสมีอะไรบ้าง

แนวคำตอบ

- ความแตกต่างของความเข้มข้นของโมเลกุลของสารในที่ 2 แห่ง
- ขนาดของโมเลกุลของสาร
- สมบัติของเยื่อที่ขยยอมหรือไม่ยอมให้โมเลกุลของสารผ่านได้

2. กระบวนการแพร่ของน้ำออกมาจากไซโทพลาซึมและมีผลทำให้เซลล์เหี่ยวลง เรียกว่าอะไร

แนวคำตอบ พลาสโมไลซิส (Plasmolysis)



3. ถ้าหากความเข้มข้นของสารในที่ 2 แห่งมีความเข้มข้นเท่ากัน การแพร่ของสารจะเกิดขึ้นได้ หรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ไม่เกิดการแพร่ เพราะการแพร่เกิดจากสารในที่ 2 แห่งมีความเข้มข้นต่างกัน

4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างปรากฏการณ์การแพร่ที่พบในชีวิตประจำวัน มา 3 ตัวอย่าง

แนวคำตอบ การฟุ้งกระจายของน้ำหอม การฉีดพ่นของสารกำจัดศัตรูพืช การฉีดพ่นยากันยุงหรือสารเคมีจากกระป๋องแบบสเปรย์ เป็นต้น

5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการออสโมซิสที่พบในชีวิตประจำวัน มา 3 ตัวอย่าง

แนวคำตอบ การแพร่ของน้ำเข้าสู่เซลล์รากของพืช การแพร่ของแก๊ซออกซิเจน และแก๊ซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่เซลล์พืช เป็นต้น