



# ความสัมภองพืช

## ระดับปฐมวัย

ผู้เขียน :

สุปรานี สิงห์ไพรเจน์สกุล

พิรุณรัตน์ บุณยลิขิต

ปัณรัส สันทวงศ์ ณ อยุธยา

นักวิชาการ ฝ่ายวิชาการและกิจกรรมพัฒนาเยาวชนวิทยาศาสตร์

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

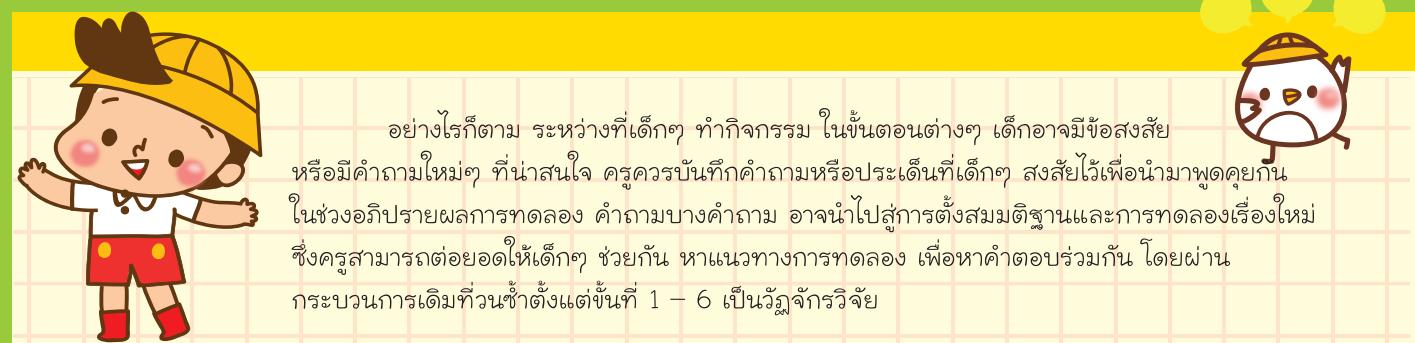
ที่ปรึกษา : ฤทธิ์ จงสุขุมดี

ออกแบบและวางแผนประกอบ : ณัฏฐา จุลเสฎฐพานิช

# แนะนำชุดสื่อสังเสริมการเรียนรู้ เรื่อง ความลับของพีชระดับปฐมวัย



ชุดสื่อสังเสริมการเรียนรู้ เรื่อง ความลับของพีช ระดับปฐมวัย เป็นคู่มือการสอนเนื้อหาเกี่ยวกับพีช ระดับปฐมวัยที่ออกแบบขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้ครุภาระสามารถนำไปสอนเด็กๆ ระดับปฐมวัยให้เข้าใจเนื้อหาง่ายๆ เกี่ยวกับพีชในมุมมองทางวิทยาศาสตร์ โดยเลือกจัดกรรມ เรื่องพีช เนื่องจากเป็นเรื่องใกล้ตัวและเป็นเรื่องที่เด็กคุ้นเคย บางกิจกรรมครุภาระจะเคยทำมาแล้ว แต่กิจกรรมดูดน้ำได้นำมาออกแบบใหม่เพิ่มภูมิปัญญาการเรียนรู้ตามแนวทางวัฒนธรรมวิถีของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย และออกแบบขั้นตอนการดำเนินการโดยละเอียดเพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของไทย เพื่อให้เด็กๆ ได้รับประสบการณ์ การเรียนรู้ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือเกิดความคิดรวบยอด (concept) ด้วยตนเองผ่านการทำกิจกรรมสนุกๆ 6 ขั้นตอน



อย่างไรก็ตาม ระหว่างที่เด็กๆ ทำกิจกรรม ในขั้นตอนต่างๆ เด็กอาจมีข้อสงสัย หรือมีคำถามใหม่ๆ ที่น่าสนใจ ครุภาระนึกคำถามหรือประเด็นที่เด็กๆ สงสัยไว้เพื่อนำมาพูดคุยกัน ในช่วงอภิปรายผลการทดลอง คำถามบางคำถาม อาจนำไปสู่การตั้งสมมติฐานและการทดลองเรื่องใหม่ ซึ่งครุภาระต้องออดให้เด็กฯ ช่วยกัน หาแนวทางการทดลอง เพื่อหาคำตอบร่วมกัน โดยผ่านกระบวนการเดิมที่วนซ้ำตั้งแต่ขั้นที่ 1 – 6 เป็นวัฏจักรวิจัย

นอกจากนี้ ยังมีเนื้อหาเพิ่มเติมสำหรับครุ เป็นส่วนที่เป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์เชิงลึกที่อธิบายเพิ่มเติม ให้ครุผู้สอน เพื่อให้เข้าใจว่าสิ่งที่เกิดขึ้นจริงๆ ตามหลัก วิทยาศาสตร์นั้นเป็นอย่างไร โดยในขั้นนี้ครุไม่จำเป็น ต้องนำไปสอนหรือถ่ายทอดให้เด็ก และมีคำแนะนำเพิ่มเติมหรือกิจกรรมเสริมที่ครุสามารถจัดเพิ่มเติม เพื่อการตื้นตัวเด็กเกิดความคิด ต่อยอดเป็นคำถามใหม่ๆ หรือเป็นกิจกรรมที่ทำกับครอบครัวได้ เป็นต้น

ชุดสื่อสังเสริมการเรียนรู้ เรื่อง ความลับของพีชระดับปฐมวัย ประกอบด้วยกิจกรรม 6 เรื่อง ได้แก่

ภายใต้หัวข้อ  
ลักษณะเลี้ยงน้ำ  
และอาหาร

พีชดูดน้ำ



ภายใต้หัวข้อ  
ใบไม้เมืองสารสี  
ใบไม้แต่ละชนิดอาจมี  
สารสีที่แตกต่างกัน

สารสี  
ในใบไม้



พีชบางชนิดสร้างอาหาร  
เก็บสะสมไว้ในรูปของ  
แป้งและน้ำตาล

พีชสะสม  
อาหาร



ลูกยางมีปีกเพื่อช่วย  
ในการลอดตัว และช่วย  
กระจายพันธุ์

การเดินทาง  
ของลูกยาง



เปลือกผลไม้สกุลล้ม  
มีถุงน้ำมันที่ทำให้เห็บ  
กลิ่นหอม

ความลับ  
ของผิวส้ม



ผลไม้บางชนิดมีสาร  
ที่ทำให้ผลไม้เปลี่ยนเป็น  
สีน้ำตาลได้

ผลไม้  
เปลี่ยนสี



## ขั้นตอนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ 6 ขั้น

### 1. ตั้งคำถามกับสิ่งที่อยู่ในธรรมชาติ

เป็นขั้นที่ครูจะตั้งให้เด็กๆ รู้จักการตั้งคำถามต่อสิ่งที่เกิดขึ้นทั่วๆ ไปในธรรมชาติ โดยเริ่มจากเรื่องใกล้ตัวที่เด็กคุ้นเคย โดยครูจะช่วยตั้งคำถามนำและชวนเด็กพูดคุยเกี่ยวกับคำถามนั้น เพื่อสร้างประเดิม เข้าถึงกระบวนการนิสัยต่อไป



### 6. อภิปรายผลการทดลอง

เป็นขั้นที่ครูและเด็กร่วมกันพูดคุยถึงสิ่งที่เด็กๆ ได้ทดลองไปว่าเกิดอะไรขึ้นบ้าง และมีความเข้าใจกับสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างไร ซึ่งโดยทั่วไปเด็กอาจเข้าใจถูกหรือผิดบ้าง และสุดท้ายนี้ครูต้องช่วยสรุปแนวความคิดรวบยอด (concept) ให้เด็กเข้าใจอย่างถูกต้อง



### 2. รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียนโดยครูอาจให้เด็กทำกิจกรรมสั้นๆ หรือหักหัวแม่เด็กพูดคุยเพื่อหาแนวทางในการหาคำตอบร่วมกัน ว่าจะทำอย่างไรจึงจะได้คำตอบ ซึ่งจะเริ่มโยงสู่การทดลอง



### 5. การสังเกตและการบรรยาย

เป็นแนวทางให้ครูทราบว่าในแต่ละเรื่องครูควรเน้นให้เด็กสังเกตอะไร ผลที่เกิดขึ้นต้องอะไร และระบุต้นที่ให้เด็กฯ เล่าหรือบรรยาย สิ่งที่สังเกตเห็นออกมานี้เป็นคำพูดหรือภาพประกอบ เพื่อส่งเสริมให้เด็กรู้จักสังเกตและมีพัฒนาการด้านการใช้ภาษาในการสื่อสาร

### 3. กิจกรรมการทดลอง

เป็นขั้นทำการทดลองที่ให้เด็กๆ ลงมือทำด้วยตนเอง ซึ่งผลการทดลองที่ได้จะย้อนกลับไปตอบคำถามที่ตั้งไว้ในขั้นแรก ในขั้นนี้จะระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้สำหรับทดลอง พร้อมวิธีการทดลองโดยละเอียด เพื่ออำนวยความสะดวกให้เด็กสามารถเตรียมการทดลองและให้เด็กฯ ทำการทดลองได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ส่วนใหญ่เป็นของที่หาได้ง่ายในห้องเรียน หรืออาจเป็นวัสดุเหลือใช้ที่ครูอาจให้เด็กๆ ช่วยกันเตรียมมาเอง ระหว่างทำการทดลอง

ครูจะต้องสังเกตเด็กฯ เพื่อช่วยให้เด็กทำการหามา และค่อยช่วยอำนวยความสะดวกให้เด็กฯ สามารถทำการทดลองด้วยตนเองได้จนสำเร็จ

### 4. แบบบันทึกผลการทดลอง

เป็นแบบบันทึกผลการทดลองที่ออกแบบมาให้เด็กฯ ได้บันทึกสิ่งที่สังเกต และผลที่เกิดขึ้นซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการทดลอง และเป็นหลักฐานสำคัญที่ช่วยตอบคำถามที่ตั้งไว้ในขั้นแรก ครูสามารถนำไปสำเนาเพื่อให้เด็กฯ แต่ละคนบันทึกผลลงในแบบบันทึกผลของตนเอง





# ความลับของพืช ระดับปรุหัวย



กิจกรรมที่ 1 : พีชดูดน้ำ

# ความลับของพืช ระดับปรุหวาย

## พืชดูดน้ำ

ประสบการณ์การเรียนรู้ : ภายในต้นพืชมีท่อเล็กๆ สำหรับลำเลียงน้ำและอาหาร

ตั้งคำถามกับสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ

- ทำไม่ต้องใส่น้ำไว้ในแก้วกันเดือดไม่
- ทำไม่ผักที่ไม่ได้ เช่นน้ำไว้จึงเหี่ยว

### รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

- ครูเตรียมตัวอย่างผัก ได้แก่ ผักบุ้งจีน ผักคะน้า ขึ้นจ่ายฝรั่ง ผักชี โดยแบ่งเป็น 2 กองคือ ผักที่เหี่ยว (เตรียมโดยนำผักมาตั้งทิ้งไว้ 1 คืนโดยไม่แห้ง) และผักที่ยังสด (เตรียมโดยนำผักมาแช่ไว้ในน้ำ) และวิธีเด็กๆ สังเกตว่าผักทั้งสองกองมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร
- เด็กๆ ช่วยกันคิดว่าทำไมผักจึงเหี่ยว และคิดว่าอะไรที่ช่วยทำให้ผักยังคงสดแล้วช่วยบันทึกคำตอบของเด็กๆ



### กิจกรรมการทดลอง

ให้เด็กๆ ทดลองแซะผักในน้ำสีเพื่อทดสอบว่าพืชดูดน้ำขึ้นไปได้จริงหรือไม่

#### ขั้นตอนการทดลอง ตอนที่ 1

- ครูเตรียมใบผักกาดขาว 2 ใบ (ต่อกลุ่ม) โดยเลือกตัดกาบใบที่มีขາดให้ญี่
- เติมถ้วยพลาสติก 2 ใบ ถ้วยใบหนึ่งหยดสีลงใบจนน้ำมีสีเข้ม จากนั้นเติมน้ำลงในถ้วยพลาสติกโดยใช้ระดับน้ำสูงประมาณ  $\frac{1}{4}$  ของความสูงของถ้วย อีกใบหนึ่งไม่ต้องใส่น้ำและสี
- นำไปผักกาดขาวที่เตรียมไว้มาใส่ลงในถ้วยพลาสติก โดยใบหนึ่งนำไปแขวนน้ำสีและอีกใบหนึ่งใส่ลงในถ้วยที่ไม่มีน้ำ
- ตั้งไว้ประมาณ 10 นาที สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นกับใบผักกาดขาวว่าเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ สิ่งที่เปลี่ยนแปลงเป็นอย่างไร บันทึกผลที่สังเกตได้
- ล้างผลที่เกิดขึ้นทุกๆ 10 นาที และบันทึกผล

\* ครูสามารถปรับเวลาในการทดลองได้ตามความเหมาะสม \*



### วัสดุ อุปกรณ์

- ผักกาดขาว
- เชเลอร์ หรือชิ้นจ่ายฝรั่ง
- สีผสมอาหาร
- ถ้วยพลาสติกปากกว้างทรงสูง
- มีดพลาสติก
- แหวนขยาย



### กิจกรรมการทดลอง

ครูทำการทดลองเพื่อให้เด็กๆ เห็นผลชัดเจนว่าน้ำสีสูกดูดผ่านท่อเล็กๆ ขึ้นไปด้านบน

#### ขั้นตอนการทดลอง ตอนที่ 2

- เตรียมถ้วยพลาสติกใส่น้ำสีลึกลงไปให้มีความสูงประมาณ 2 ซม. ของความสูงของถ้วย
- ตัดชิ้นฉ่ายฝรั่งให้มีความยาวประมาณ 15 ซม. และนำต้นชิ้นฉ่ายจุ่มลงในน้ำสี ตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง
- สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น และบันทึกผล
- ครูนำต้นชิ้นฉ่ายฝรั่งที่แห่น้ำสีไว้มาผ่าออก โดยผ่าตามแนวขวาง และตามแนวยาว แล้วให้เด็กๆ ใช้แวนขยายส่องดูเพื่อสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นภายในต้นชิ้นฉ่ายฝรั่ง และบันทึกผล

\* สามารถใช้ต้นกระสัง堪ได้



การผ่าตามขวาง



การผ่าตามยาว

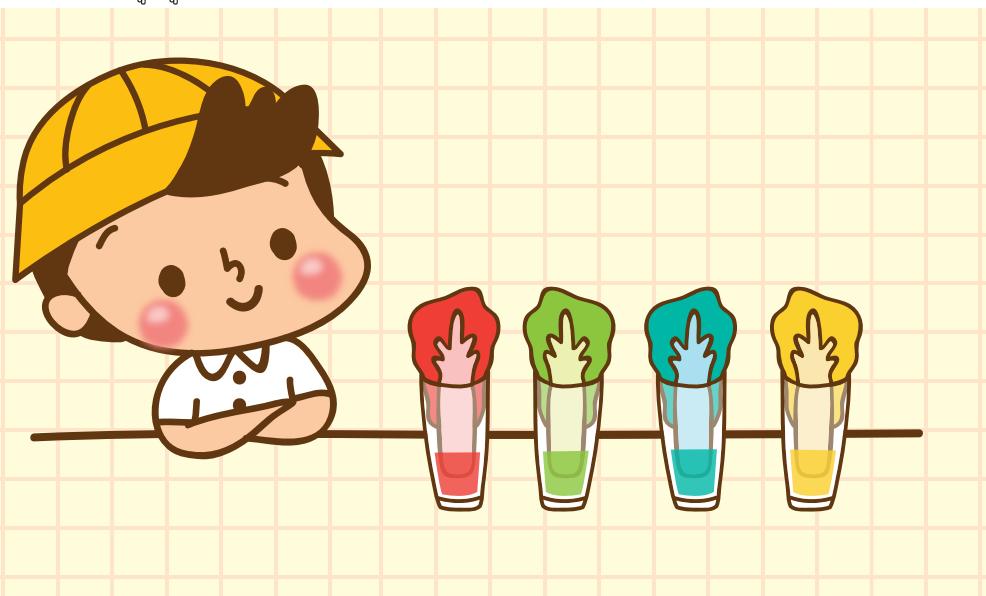
### การสังเกตและการบรรยาย

- เด็กๆ แต่ละกลุ่มสังเกตการเคลื่อนที่ของสีบนใบผักกาดขาว และต้นชิ้นฉ่ายฝรั่ง แล้วเลกเปลี่ยนความคิดกันในกลุ่มว่าเกิดอะไรขึ้นบ้าง จากนั้นอภิปรายให้เพื่อนๆ กลุ่มอื่นฟังว่าผลที่ได้เป็นอย่างไร เมื่อันหรือแตกต่างจากเพื่อนกลุ่มอื่นๆ หรือไม่
- ตอนที่ 1

ครูกระตุ้นให้เด็กๆ สังเกตสิ่งที่เปลี่ยนแปลง โดยเน้นการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผักกาดขาวที่แห่น้ำสี (ถ้วยที่ 1) และผักกาดขาวที่ไม่ได้แห่น้ำสี (ถ้วยที่ 2) ให้เด็กๆ พยายามบรรยายสิ่งที่สังเกตว่าเกิดอะไรขึ้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าผักกาดถัวที่ 1 จะยังคงสดและมีสีสันเปลกล TAM ซึ่งเกิดจากน้ำสีสูกดูดผ่านท่อเล็กๆ ขึ้นไปยังส่วนต่างๆ ของใบผักกาดขาว

- ตอนที่ 2

เมื่อครูผ่าต้นชิ้นฉ่ายฝรั่ง ทั้งตามแนวขวางและแนวยาว ให้เด็กๆ สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นจากการตัดแนวขวางจะเห็นจุดสีเล็กๆ กระจายอยู่บบริเวณขอบผิวด้านนอกของต้นชิ้นฉ่ายฝรั่งและสำหรับการตัดแนวยาวจะเห็นແบบสีเป็นเส้นเล็กๆ หลายเส้นเรียงกันอยู่ ซึ่งจุดเหล่านี้คือน้ำสีที่ถูกดูดขึ้นไปผ่านท่อลำเลียงน้ำภายในลำต้นชิ้นฉ่ายฝรั่ง





บันทึกผลการทดลอง

ให้เด็กๆ ระบายน้ำสีลักษณะของใบผักกัดขาวเมื่อแช่ในน้ำสีที่เวลาต่างๆ และการสังเกตต้นพีชเปลี่ยนไปอย่างไร

10 นาที	20 นาที	ต้นพีชเปลี่ยนไปอย่างไร
30 นาที	ตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง	

# ความลับของพิช ระดับปฐมวัย

## พิชดูดน้ำ

ประสบการณ์การเรียนรู้ : ภายในตันพิชมีท่อเล็กๆ สำหรับลำเลียงน้ำและอาหาร



### อภิปรายผลการทดลอง

- ครูรับເຈົ້າວຍກັບນິກຄວາມຮູ້ແລະປະສົບກາຮົນທີ່ໄດ້ຮັມກັນ ເຕັມ ຈະໄດ້ຕົ້ນພບວ່າຕົ້ນໄມ້ຕົ້ນການນໍ້າໃນການດຳຮັງເຊີຕ ໂດຍຈະເຫັນໄດ້ວັນທີ່ໄມ້ໄດ້ແໜ້ນໜ້າໄວ້ ຈະເຫີວແລະຕາຍຄ້າໄມ້ມື້ນໍ້າ
- ຈາກກາຮັດລອງຕອນທີ່ 1 ເຕັມຈະດັ່ນພບວ່າພີ່ສາມາດຄຸດນໍ້າເຫຼົ່າໄປໃນລຳຕົ້ນໄດ້ຈາກການສັງເກດເຫັນນໍ້າສີທີ່ກະຈາຍຂຶ້ນໄປທ່ວໃບຜັກກາດຂາວ ສິ່ງແສດງວ່ານໍ້າຖຸກຄຸດເຂົ້າໄປ ແລະກະຈາຍໄປຢັ້ງຖຸກສ່ວນອອງໃບຜັກກາດຂາວ
- ຈາກກາຮັດລອງຕອນທີ່ 2 ເມື່ອຄຽງຜ່າຕົ້ນເຫັນຈ່າຍຝັ້ງ ຕາມແນວຂວາງ ຈະເຫັນຈຸດສີເລື້ອງຕາມຈາຍອຸ່ນບີເວັນຂອບຜິວດ້ານນອກຂອງຕົ້ນເຫັນຈ່າຍແລະສໍາຫັກການຕັດແນວຍາວຈະເຫັນແລບສີເປັນເລັ້ນເລັກຕົວຫລາຍເລັ້ນເຮັງກັນອຸ່ນສິ່ງຈຸດແລະເສັ້ນແບບສີທີ່ເຫັນກີ້ວ່ານໍ້າສີທີ່ຖຸກຄຸດເຫັນໄປຜ່ານກ່ອລ່າເລີຍນໍ້າກາຍໃນລຳຕົ້ນເຫັນຈ່າຍຝັ້ງ



### กิจกรรมเสริม

ครูເຕັມໂດກໄມ້ສີຂາວ ເຊັ່ນ ເບີໂຈມາດ ກຸຫລາບ ເຕີ່ ມັນ ດາວ່ານີ້ ມະລີ ແກ້ໄຂເຕັມ  
ນຳກັບບັນນາໄປກິຈການຮ່ວມກັບຜູ້ປົກຄອງ ໂດຍນຳກັນໂດກໄມ້ຈຸມນໍ້າສີທີ່ໄວ້ 1 ດືນ ແລ້ວ  
ວັນຮຸ່ງເຂັ້ມນຳກັບບັນນາໄຫ້ເພື່ອນ້າ ທີ່ໂຮງເຮັນດູວ່າໂດກໄມ້ຂອງແຕ່ລະຄນເປັນຍ່າງໄຣ



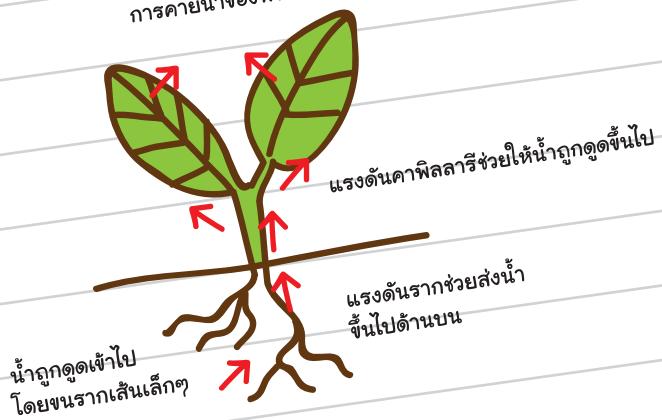
### เนื้อหาเพิ่มเติมສໍາຫັກຄູ

ພີ່ຈຸດນໍ້າເປັນປະສົງດໍາລັດໄດ້ຢ່າງໄຣ



ພີ່ເປັນສິ່ງມີເຄີຍຕົວທີ່ສາມາດສ້າງອາຫາດເອງໄດ້ດ້ວຍກະບວນກາຮັດຕັ້ງຄ່າທີ່ດ້ວຍແສງ  
ປັ້ງລັບສຳຄັນທີ່ກຳໄໝເກີດກະບວນກາຮັດຕັ້ງຄ່າທີ່ດ້ວຍແສງຄື່ອ ພັ້ນງານຈາກແສງ  
ແກ້ສັກຮົບນີ້ໄດ້ອອກໄສດໍກ່ອຍໃນອາກາສ ແລະນີ້ທີ່ພີ່ຈຸດຜານເຂົ້າມາກາງຮາກ  
ເນື່ອຈາກກະບວນກາຮັດຕັ້ງຄ່າທີ່ດ້ວຍແສງເກີດຈົ້ນທີ່ບົງເວລີນໃບອອງພີ່ ດັ່ງນີ້ພີ່  
ຈົ່ງຕົ້ນມີກລິໃນການລຳເລີຍນໍ້າຈາກຮາກເຈັ້ນປະສົງນໍ້າເປັນປະສົງດໍາລັດນອງລຳຕົ້ນ ໂດຍເຮັ່ມຈາກ  
ຮາກຄູດນໍ້າຈາກພື້ນດິນເຂົ້າມາແລ້ວສັງນີ້ປະສົງນໍ້າເປັນປະສົງດໍາລັດນີ້ໄດ້ຜ່ານກ່ອລ່າເລີຍນໍ້າເຕັມ  
ທີ່ເຮົາເວັບໄວ້ “ໂພລອົມ” ນໍ້າທີ່ພີ່ຈຸດອື່ນມັນນັກນຳໄປໃນກາຮັດຕັ້ງຄ່າທີ່ໄດ້ເລີຍນໍ້າເຕັມ  
ເກົ່ານັ້ນ ນໍ້າທີ່ເຫີ້ວຈະຖຸກກຳຈັດອາການໃບ ທີ່ເຮົາເວັບໄວ້ “ກາຮ່າຍນໍ້າ” ຂອງພີ່  
ສິ່ງກາຮ່າຍນໍ້າຂອງພີ່ທີ່ເປັນປັ້ງລັບສຳຄັນປະສົງຫົ່ງທີ່ຈະໃຫ້ນໍ້າຖຸກລຳເລີຍຈາກຮາກ  
ຜ່ານກ່ອນນໍ້າເຕັມ ຈົ້ນສູ່ປ່າຍຍອດຍ່າງຕ່ອນເນື່ອງ

### ກາຮ່າຍນໍ້າຂອງພີ່





# ความลับของพืช

## ระดับประถมวัย



กิจกรรมที่ 2 : สารสีในใบไม้

# ความลับของพืช ระดับปฐมวัย

สารสีในใบไม้

ประสบการณ์การเรียนรู้ : ภายในใบไม้มีสารสี ใบไม้แต่ละชนิดอาจมีสารสีที่แตกต่างกัน

ตั้งคำถามกับสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ

- เต็อกๆ เคยเห็นใบไม้มีสีอะไรบ้าง
- นอกจากสีเขียวแล้ว ในใบไม้มีสีอะไรซ่อนอยู่หรือไม่

รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

- ครูเตรียมใบไม้มีสีต่างๆ กัน 3 ประเภทคือ ใบไม้มีสีเขียวทั้งใบ ใบไม้มีสีเขียวหลายเฉด และใบไม้มีหลายสีในหนึ่งใบ
- ครูเจ้าใบไม้ให้เด็กๆ โดยแต่ละกลุ่มต้องได้รับตัวอย่างใบไม้ทั้ง 3 ประเภท ให้เด็กๆ พูดคุยกันว่าใบไม้ที่กลุ่มของตนเองได้รับนั้นเป็นใบอะไร มีโครงสร้างซึ่งกัน哪 หรือต้นไม้ที่ได้รับบ้าง
- ให้เด็กๆ สังเกตว่าใบไม้แต่ละชนิดมีสีอะไรบ้าง มีสีเหลืองหรือแตกต่างกันอย่างไร
- ครูกระตุ้นให้เด็กๆ คิดว่า นอกจากเราจะมองเห็นใบไม้ส่วนใหญ่เป็นสีเขียวแล้ว เด็กๆ คิดว่าในใบไม้มีสารสีอื่นๆ ปนอยู่ด้วยหรือไม่ ให้เด็กแต่ละคนบันทึกสีอื่นๆ ที่คิดว่ามีอยู่ในใบไม้ลงในกระดาษ

\*ครูสามารถเชื่อมโยงกิจกรรมนี้กับการทดลองเรื่อง “ความลับของสีดำเนิน” ในกิจกรรมเรื่องน้ำ ของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย



วัสดุ อุปกรณ์

- ใบไม้มีสีต่างๆ กัน
  - ใบไม้มีสีเขียวทั้งใบ เช่น ใบเต็ง ใบผักบุ้ง ใบมะนาว
  - ใบไม้มีสีเขียวหลายเฉด เช่น ใบพลูต่าง ใบชาต่าง
  - ใบไม้มีหลายสีในหนึ่งใบ เช่น ใบโกรล ใบฤๅษี ใบบอนสี
  - ใบไม้ที่หาได้ในห้องถีน
- กระดาษกรอง หรือกระดาษกรองกาแฟ
- เทريยญูบาน
- ถ้วยพลาสติกใส่ปากกว้าง สูงอย่างน้อย 12 เซนติเมตร
- เทปการใช้
- ตะเกียบ
- ดินสอ
- ไข่บรรทัด
- แอลกอฮอล์ 95%

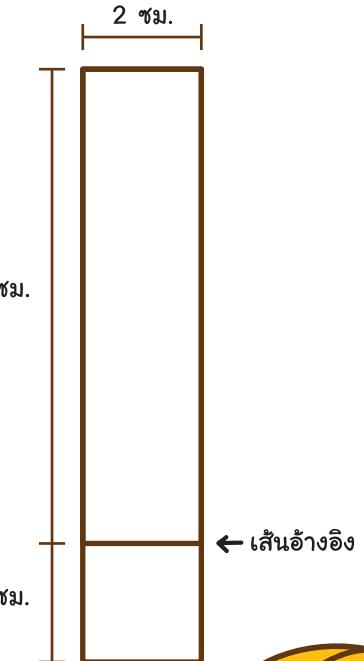
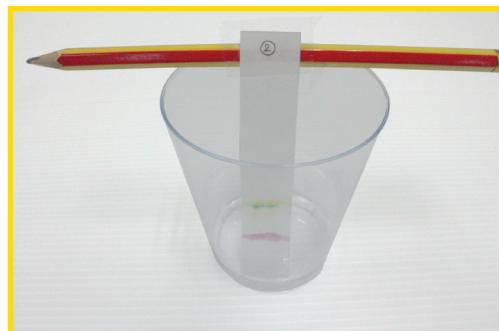


### กิจกรรมการทดลอง

ให้เด็กๆ ทดลองแยกสารสีในใบไม้ด้วยกระดาษกรอง (Leaf Chromatography)

#### ขั้นตอนการทดลอง

- ตัดกระดาษกรองเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด  $10 \times 2$  เซนติเมตร (ความสูงสามารถปรับได้ตามความสูงของถ้วยพลาสติกใช้ทดลอง)
- ใช้มีบราห์ทัดวัดจากปลายด้านหนึ่งของกระดาษกรองขึ้นไป  $2$  เซนติเมตร และใช้ดินสอลงเป็นเส้นตรงในแนววาง เพื่อให้เป็นเส้น อ้างอิงตำแหน่งที่ขึ้นไป (ให้ดินสอในการทำเครื่องหมายเนื่องจากเมื่อเอลอกอชอล์คีมพรีเข้าสู่กระดาษกรองแล้วจะไม่ละลาย ได้ดินสอ)
- นำใบไม้มาทับลงบนเส้นอ้างอิงตรงตำแหน่งที่ขึ้นไป และใช้เหลี่ยมขิดทับบนใบไม้ให้เป็นเส้นยาวประมาณ  $1$  เซนติเมตร โดยให้ตำแหน่ง อยู่ตรงกลางของกระดาษกรอง และใช้ดักทรงจุดเดิมอย่างน้อย  $5$  ครั้ง เพื่อให้สารสีของใบไม้ติดลงบนกระดาษกรอง
- นำกระดาษกรองที่ขึ้นสารสีแล้วไปพันกับตะเกียบแล้วใช้เทปกาวใส่ยึดไว้ให้หลุด
- เติมเอลอกอชอล์ลงในถ้วยพลาสติกให้มีระดับเอลอกอชอล์สูงจากน้ำทึบประมาณ  $1.5$  เซนติเมตร
- นำกระดาษกรองจากข้อ  $4$  จุ่มลงในถ้วยพลาสติกให้มีเอลอกอชอล์ โดยต้องให้ปลายกระดาษกรองจุ่มลงไปในเอลอกอชอล์ แต่อย่าให้ เอลอกอชอล์สูงขึ้นมาท่วมสารสีที่ขึ้นไปบนเส้นอ้างอิง และวางตะเกียบพาดไว้บนปากถ้วยพลาสติก
- ตั้งทิ้งไว้ประมาณ  $10-15$  นาที หรือสังเกตเห็นสีปรากฏขึ้นบนกระดาษกรอง และสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบนกระดาษกรอง บันทึกผลที่เกิดขึ้น
- ทำการทดลองซ้ำโดยใช้ใบไม้ชนิดอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบว่าใบไม้แต่ละประเภทให้ผลเหมือนหรือต่างกันอย่างไร





บันทึกผลการทดลอง

การแยกสารสีในใบไม้ด้วยกระดาษกรอง

ติดใบไม้จริงลงใน แบบบันทึกผลการทดลอง	ใบ .....	ใบ .....	ใบ .....
ติดกระดาษกรองที่ปูภาชนะแบบสี ลงในแบบบันทึกผลการทดลอง			

# ความลับของพิช ระดับปฐมวัย

## สารสีในใบไม้

ประสบการณ์การเรียนรู้ : ภายในใบไม้มีสารสี ใบไม้แต่ละชนิดอาจมีสารสีที่แตกต่างกัน



### สังเกตและการบรรยาย

- ครูให้เด็กๆ แต่ละกลุ่มสังเกตการเคลื่อนที่ของสารสีบนกระดาษกรอง และแลกเปลี่ยนความคิด กันในกลุ่มว่าเกิดอะไรขึ้นบ้าง
- ครูให้แต่ละกลุ่มออกแบบให้เพื่อนๆ กลุ่มอื่นพังว่าผลที่ได้เป็นอย่างไร เมื่อันหรือแตกต่าง จากเพื่อนกลุ่มอื่นๆ หรือไม่



### อธิบายผลการทดลอง

- ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าใบไม้มีได้หลายสี แต่ส่วนใหญ่ก็เห็นใบไม้เป็นสีเขียว เพราะใบไม้มีสารสีเขียวซึ่งช่วยกำหนดให้กับพิช แต่ก็มีใบพิชหลายชนิดที่ไม่ได้มีสีเขียว อย่างเดียว และมีได้หลายสีซึ่งใบไม้เหล่านั้นก็สามารถสร้างอาหารได้ เช่นเดียวกัน
- แบบสีที่ปราบภูนกระดาษกรองก็มีสารสีที่อยู่ในพิช ซึ่งเราสามารถดูจากคลื่นสี
- สารสีแต่ละชนิดในใบไม้มีความสามารถเคลื่อนที่ไปบนกระดาษกรองได้มาก - น้อยแตกต่างกัน และช้า - เร็ว แตกต่างกันสารสีที่ละลายในตัวทำละลายได้ดีและถูกดูดซับน้อยจะเคลื่อนที่ออกมาก่อนและเคลื่อนไปได้ไกล ส่วนสารที่ละลายได้น้อยและถูกดูดซับได้ดีจะเคลื่อนที่ออกมากทีหลัง และเคลื่อนที่ออกไปไม่ไกล
- ใบไม้ส่วนใหญ่มีสารสีมากกว่า 1 สี ดังจะเห็นเป็นแบบสีหลายแบบแตกต่างกัน ใบไม้ที่เห็นเป็นสีเขียวจะปราบภูนแบบสีเขียวขี้นชัดเจน ส่วนใบไม้มีหอยสีก็จะปราบภูนแบบสีหอยและชัดเจน



### เนื้อหาเพิ่มเติมสำหรับครู

เชื่อมโยงกับกิจกรรมบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย เรื่อง ความลับของสีดำเนินการ

หลักการของクロมาตอกราฟฟิค หรือการใช้กระดาษกรองแยกสารละลาย (Paper Chromatography) สามารถนำไปใช้แยกสารละลายชนิดต่างๆ ออกจากกันได้ เช่น สีของน้ำหมึกที่เห็นเป็นสีเดียว เช่น สีดำเนินการ หรือสีเขียว เมื่อนำมาแยกด้วยเทคนิคクロมาตอกราฟฟิกจะเห็นแผลสีต่างๆ เคลื่อนที่ออกจากหลายแบบสีบนกระดาษกรอง



### นิยามศัพท์

สารสี (Pigment) หมายถึง เม็ดสีเล็กๆ ที่อยู่ในเซลล์ใบพิช ซึ่งมีหลายชนิด ได้แก่ สารสีเขียว ทำหน้าที่ดูดคลื่นแสงและเพื่อมาใช้ในการสร้างอาหารของพิช ส่วนสารสีเหลือง สารสีส้มทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยดูดคลื่นแสงและล้วงต่อให้สารสีเขียว ส่วนสารสีแดง สารสีม่วง ทำหน้าที่ให้สีสันกับใบไม้

แอลกอฮอลล์ 95% (Ethanol หรือ Ethyl Alcohol 95%) หมายถึง สารละลายที่มีปริมาณแอลกอฮอลล์ร้อยละ 95 ผสมกับน้ำร้อยละ 5 ซึ่งนำไปใช้เป็นตัวทำละลายในโรงงานอุตสาหกรรม และนำไปสมกับน้ำมันดีเซลหรือน้ำมันเบนซินเพื่อผลิตเป็นพลังงานทดแทนส่วนแอลกอฮอลล์ 95% นำไปใช้ล้างแผล คือ แอลกอฮอลล์ 70% โดยมีแอลกอฮอลล์อยู่ร้อยละ 70 ผสมกับน้ำร้อยละ 30 ซึ่งเป็นระดับที่ปริมาณแอลกอฮอลล์สามารถกำลายเชื้อโรคได้ และไม่ระเหยเร็วจนเกินไป



# ความสัมภองพืช ระดับปฐมวัย



กิจกรรมที่ 3 : พีชสะสมอาหาร

# ความลับของพิช ระดับปรุหวาย

## พิชสะสมอาหาร

ประสบการณ์การเรียนรู้ : พิชบางชนิดสร้างอาหารแล้วนำมาเก็บสะสมไว้ในรูปของแป้งและน้ำตาล

### ตั้งคำถามกับสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ ?

- ถ้าพิชสามารถสร้างอาหารเองได้แล้ว อาหารที่พิชสร้างคืออะไร อยู่ที่ไหน

### รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

- ครูนำตัวอย่างสิ่งของและอาหารต่างๆ เช่น ข้าว ขนมปัง ผักและผลไม้ต่างๆ ขนม ดิน น้ำ ปุ๋ย สำหรับเปลี่ยนเป็นเม็ด มน้ำ ใจเด็กๆ ร่วมกันดู และให้ช่วยกันจัดกลุ่มว่าสิ่งใดเป็นอาหารของคน และสิ่งใดเป็นอาหารของต้นไม้
- เมื่อเด็กๆ ทำกิจกรรมแล้ว ครูพบกวนความรู้กับเด็กๆ ว่าอาหารเป็นสิ่งจำเป็นกับสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เพราะช่วยให้ร่างกายเติบโตและแข็งแรง คนและสัตว์ต้องกินอาหารทุกวัน เพราะไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ส่วนต้นไม้สามารถสร้างอาหารเองได้ เพียงแค่ได้รับน้ำ แสงแดด และอากาศที่เหมาะสม ก็สามารถเจริญเติบโตได้ และยังสามารถเก็บอาหารที่สร้างขึ้นไว้ในต้นไม้ได้อีกด้วย
- ครูกระตุนให้เด็กๆ ช่วยกันคิดว่าเคยเห็นอาหารที่ต้นไม้สร้างหรือไม่ อาหารที่ต้นไม้สร้างขึ้นมีหน้าตาเป็นอย่างไร แล้วต้นไม้เก็บอาหารไว้ตรงไหน

### วัสดุ อุปกรณ์

- ตัวอย่างผักและผลไม้ชุดที่ 1 สำหรับทดสอบน้ำตาล เช่น มะม่วง มะละกอ องุ่น ชมพู กล้วย แอปเปิล สาลี
- ตัวอย่างผักและผลไม้ชุดที่ 2 สำหรับทดสอบแป้ง เช่น มันฝรั่ง มันเทศ เมือก พิกก่อง กล้วย เมล็ดข้าวโพด เมล็ดข้าว
- งานพลาสติก
- เม็ดพลาสติก
- สารละลายไอโอดีน (เตรียมโดยนำกิงเจอร์ไอโอดีนสำหรับทดสอบน้ำแปล่าในอัตราส่วน 1:1)
- น้ำแปล่า
- หลอดหยด



### ข้อควรระวัง

การนำตัวอย่างผักและผลไม้มาให้เด็กชิมนั้น ต้องเลือกผักและผลไม้ที่กินดีบได้ เช่น มันเทศ มะม่วง ชมพู ฝรั่ง และกล้วย ส่วนผักและผลไม้ที่กินดีบไม่ได้ เช่น เมล็ดถั่ว เมล็ดข้าวฟ่าง หน่อไม้ มันเทศ และมันสำปะหลัง ต้องไม่นำมาให้เด็กรับประทาน เนื่องจากในพิชบางชนิดจะมีการสะสมของสารพิษ เช่น ไซยาโนต์ ซึ่งสารพิษนี้จะเป็นอันตรายเมื่อกินดีบ ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน และหายใจไม่ออก แต่ไซยาโนต์จะเสื่อมสภาพไปเมื่อได้รับความร้อน เช่น การเผาและต้ม



## พืชสมอาหาร

ประสบการณ์การเรียนรู้ : พืชบางชนิดสร้างอาหารแล้วนำมาเก็บสะสมไว้ในรูปของเบ็ดและน้ำตาล

### กิจกรรมการทดลอง

ให้เด็กๆ ชิมผักและผลไม้และทดสอบเบ็ดด้วยสารละลายไอโอดีน

#### ขั้นตอนการทดลอง

1. ครูหั่นผัก ผลไม้ ออกเป็นชิ้นเล็กๆ และให้เด็กๆ แต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 2 ชุด

- ผักและผลไม้ชุดที่ 1 สำหรับทดสอบว่ามีน้ำตาลหรือไม่ (สามารถนำผักและผลไม้ ชุดที่ 1 ไปทดสอบเบ็ดได้)
- ผักและผลไม้ชุดที่ 2 สำหรับทดสอบว่ามีเบ็ดหรือไม่

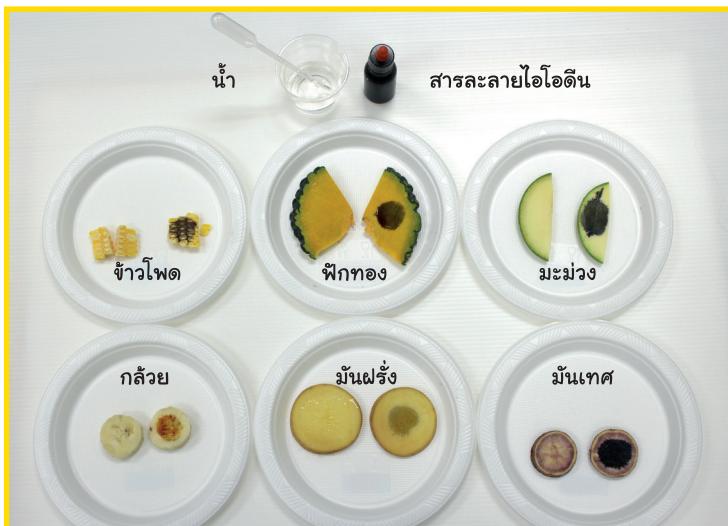
2. การทดสอบน้ำตาล : ให้เด็กๆ ช่วยกันชิมผักและผลไม้ และบันทึกผลว่ามีรสหวานหรือไม่ โดยบันทึกลงในแบบบันทึกผล

#### 3. การทดสอบเบ็ด

3.1 นำตัวอย่างผักและผลไม้แต่ละชนิดมาใส่จานพลาสติก จำนวน 1 ชนิด ชนิดละ 2 ชิ้น

3.2 ใช้หลอดหยดดูดน้ำเปล่าหยดลงบนตัวอย่างชิ้นที่ 1 จำนวน 3 หยด เพื่อให้เป็นชุดเปรียบเทียบ และใช้หลอดหยดดูดสารละลายไอโอดีนหยดลงบนตัวอย่างชิ้นที่ 2 จำนวน 3 หยด

3.3 ตั้งกึ่งไว้ 5 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และบันทึกผลการทดลองในแบบบันทึกผล



### การสังเกตและการบรรยาย

- ในกรุงศรีอยุธยา ครูกระตุ้นให้เด็กๆ อธิบายรสชาติของผักและผลไม้ที่ชิมว่ามีรสชาติเป็นอย่างไร ซึ่งตัวอย่างแต่ละชนิดอาจมีรสชาติไม่เหมือนกัน ครูพยายามยกตัวอย่างให้เด็กๆ อธิบายว่ามีรสชาติเป็นอย่างไร โดยจะเน้นว่ามีรสหวานหรือไม่
- ในกรุงศรีอยุธยา ให้เด็กๆ สังเกตสีที่เกิดขึ้นบนผักและผลไม้ โดยเปรียบเทียบระหว่างชิ้นที่หยดด้วยไอโอดีนและชิ้นที่หยดน้ำเปล่า ว่าสีที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันอย่างไร



ข้าวโพด

มะม่วง



การหยดไอโอดีนบนเมล็ดข้าวโพด  
ต้องให้เด่นเนื้อขางในเมล็ด ดังภาพด้านบน



มันเทศ

# គាន់តីបែងចែកជាបន្ទូល

19

 : ตัวอย่างผักและผลไม้ที่ใช้กัดสอบ อาจนำมากดสอบบนน้ำตาลและแป้งหรือกดสอบเพียงอย่างเดียวบนหนึ่งกี๊ได้



## บันทึกผลการทดลอง

ตัวอย่างผ้า/ผ้าไม้		การทดสอบน้ำตาล	การทดสอบแป้ง
		ระบบสีรีสชาติของผ้า/ผ้าไม้	ระบบสีที่เกิดขึ้นเมื่อหยอดสารละลายไอโอดีน
ตัวอย่าง ข้าวโพดอบ		<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 	<input type="text"/>
		<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 	<input type="text"/>
		<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 	<input type="text"/>
		<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 	<input type="text"/>
		<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 	<input type="text"/>
		<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 	<input type="text"/>
		<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 	<input type="text"/>

# ความลับของพืช ระดับปฐมวัย



## พืชสะสมอาหาร

ประสบการณ์การเรียนรู้ : พืชบางชนิดสร้างอาหารแล้วนำมาเก็บสะสมไว้ในรูปของแป้งและน้ำตาล

20

### อภิปรายผลการทดลอง

- เมื่อพืชได้รับน้ำ แสงแดด และอากาศที่เหมาะสมพืชก็จะสร้างอาหารได้อย่างเราเรียกว่ากระบวนการสร้างอาหารของพืช หรือ “กระบวนการสังเคราะห์ตัวย่ำเสง”
- อาหารที่พืชสร้างขึ้นจากการกระบวนการสังเคราะห์ตัวย่ำเสง คือน้ำตาลและแป้ง ซึ่งพืชแต่ละชนิด จะเก็บสะสมไว้ในรูปแบบที่ต่างกัน
- ถ้าสะสมไว้ในรูปของน้ำตาลจะมีรสหวาน ถ้าสะสมไว้ในรูปของแป้ง เมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนจะเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเป็นสีม่วง หรือสีน้ำเงินหรืออาจเป็นสีดำหากสีที่เปลี่ยนไป เป็นสีน้ำเงินหรือดำแสดงว่ามีปริมาณแป้งอยู่เป็นจำนวนมากและหากทดสอบแล้วสารละลายไอโอดีนไม่เปลี่ยนสี แสดงว่าไม่มีแป้ง
- พืชที่มีแป้งเป็นองค์ประกอบ เช่น มันเทศ มันฝรั่ง มันแกง มันลำปะหลัง กล้วย เมล็ดข้าว เมล็ดข้าวโพด เป็นต้น นอกจากนี้อาหารหรือผักตัวน้ำที่ จากพืชที่มีแป้งเป็นองค์ประกอบก็สามารถทดสอบได้ด้วยสารละลายไอโอดีน เช่น ข้าวสาลี แป้งข้าวโพด แป้งมันลำปะหลัง ขนมปัง เครคกเกอร์ เลันก์วายเตี้ยว เป็นต้น



### กิจกรรมเสริม

- ครูสามารถนำตัวอย่างอาหารอื่นๆ มาให้เด็กๆ ทดสอบว่ามีแป้งอยู่หรือไม่ ด้วยวิธีการหยดไอโอดีนได้ เช่นเดียวกัน ตัวอย่างเช่น แป้งข้าวโพด แป้งมันลำปะหลัง ขนมปัง เครคกเกอร์ ชาลาเปา เลันก์วายเตี้ยว วุ้นเส้น อาหารเข้ารัญพืช โคนัก ปาท่องโก๋ และอาหารที่ไม่มีแป้ง เช่น เนื้อไก่ทอด ไก่ต้ม ไก่เจียว ไก่ต้ม น้ำตาลกราย เป็นต้น
- ครูสามารถนำมันฝรั่ง มันเทศ เมือง ข้าวโพด ไปต้มให้สุกแล้วนำมาทดสอบ แป้งอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองว่า ก่อนต้มและหลังต้ม ให้ผลเหมือนหรือต่างกันอย่างไร



มันฝรั่ง



บอกเบือก

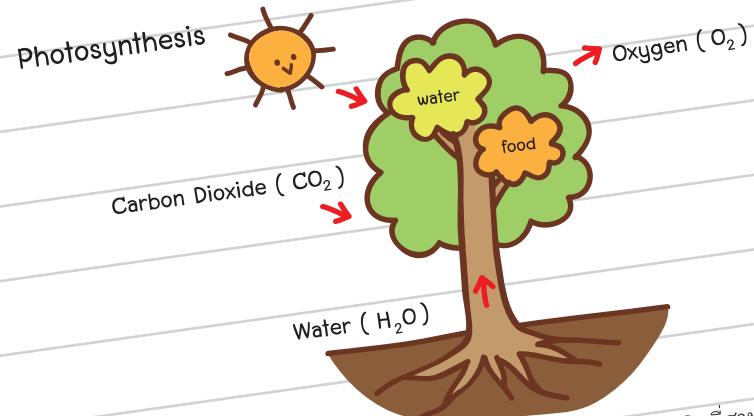


หยอดสารละลายไอโอดีน

### เนื้อหาเพิ่มเติมสำหรับครู

#### กระบวนการสร้างอาหารของพืช

สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ต้องกินอาหารเพื่อการอยู่รอดและการเรียนรู้ตัวเอง แต่พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ โดยใช้ “น้ำ” และ “แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์” เป็นวัตถุคู่กัน และต้องใช้ “แสง” เป็นแหล่งพลังงานสำคัญในการทำให้น้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ทำงานร่วมกันจนเกิดเป็น “น้ำตาล” ที่พืชจะนำไปใช้เป็นอาหาร พูนสุข เย็นภายในส่วนต่างๆ เพื่อการเจริญเติบโต ในกระบวนการสังเคราะห์ตัวย่ำเสงนี้ นอกจากจะได้น้ำตาลแล้ว ยังได้ “แก๊สออกซิเจน” ซึ่งเป็นผลพลอยได้สำคัญที่สิ่งมีชีวิตอื่นๆ นำไปใช้ในการหายใจอีกด้วย



น้ำตาลที่สร้างขึ้น นอกจากจะนำไปใช้เป็นอาหารของพืชเองแล้ว มีพืชบางชนิดที่สามารถเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแป้งและไขมันได้ สำหรับแป้งจะถูกเก็บสะสมไว้ตามส่วนต่างๆ ของพืช เช่น

- ราช เช่น มันเทศ มันลำปะหลัง มันแกง
- ลำไย เช่น มันฝรั่ง เมือง 甘蔗
- เมล็ด เช่น เมล็ดข้าวเจ้า เมล็ดข้าวเหนียว เมล็ดข้าวโพด
- ผล เช่น กากกุ้ง มะม่วงดิบ



# ความลับของพืช ระดับปรุนวัย



กิจกรรมที่ 4 : การเดินทางของลูกยาง

# ความคืบของพิช ระดับปฐมวัย

## การเดินทางของลูกยาง

ประสบการณ์การเรียนรู้ : ลูกยางมีปีกเพื่อช่วยในการลอยตัว (ช่วยในการกระจายพันธุ์)

### ตั้งคำถามกับสิงห์มือถือในธรรมชาติ



- ต้นไม้บางชนิดสามารถย้ายพันธุ์ออกไปยังพื้นที่ไกลๆ ได้อย่างไร
- เมล็ดของพืชที่อาศัยลมในการเดินทาง (กระจายพันธุ์) ควรมีลักษณะแบบใด

### รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

- ครูเล่าให้ฟังเรื่องการเดินทางของลูกยางให้เด็กฟังแล้วร่วมกันตั้งข้อสังเกตจากนิทานว่าทำไอลูกยางจึงลอยอยู่ในอากาศและปีกออกไปไกลๆ ได้
- ครูพบกวนประสบการณ์ของเด็กๆ ว่าเคยเห็นพืชชนิดอื่นที่มีลักษณะคล้ายๆ ลูกยางอ่อนหรือไม่ สิงห์เด็กๆ เดยกัน มีลักษณะอย่างไร
- ครูนำลูกยางแบบต่างๆ และผลของพืชชนิดอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันมาให้เด็กๆ ร่วมกันอภิปรายถึงลักษณะของผลขนาด จำนวน และรูปร่างของปีกว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- ครูนำลูกยางชนิด 2 ปีก ที่มีขนาดปีกต่างกันคือเล็ก-กลาง-ใหญ่ ให้เด็กสังเกตและคาดเดาว่าลูกยางที่มีปีกแบบใดจะลอยอยู่ในอากาศได้นานที่สุด และร่วมกันบันึกสมมติฐาน

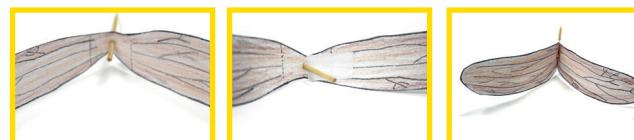


### กิจกรรมการทดลอง

ให้เด็กๆ ทดลองประดิษฐ์ลูกยางที่มีขนาดต่างกัน และทดสอบการลอยของลูกยาง

#### ขั้นตอนการทดลอง

- แบ่งกลุ่มเด็ก 2-3 คน ครูแจกแบบลูกยาง ให้เด็กช่วยกันระบายสีปีกลูกยางขนาดเล็ก-กลาง-ใหญ่ แล้วตัดแบบปีกแต่ละขนาดออก
- เสียบไม้จิมพันตรงกลางแบบจำลอง ติดเทปกาวสองหน้าหรือทากาวเพื่อประดับปีกของลูกยางเข้าด้วยกัน ดัดปีกให้โค้งงอเล็กน้อย



- ปั๊นดินน้ำมันขนาดเล็กผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ถ่วงน้ำหนักไว้ที่ปลายด้านล่างของลูกยาง



- ทดลองการลอยตัวในอากาศของลูกยางแต่ละแบบ ครูและเด็กร่วมกันกำหนดเกณฑ์การทดลองการปล่อยลูกยางว่าจะปล่อยอย่างไร (ครูสามารถช่วยแนะนำเด็กเพื่อร่วมกันกำหนดจุดปล่อยลูกยางได้ เช่น ให้มีความสูงในระดับคงที่ 2 เมตร หรือระยะสูดแขนของเพื่อนที่สูงที่สุดในห้อง) และให้เด็กๆ ปล่อยลูกยางลงมาครูจับเวลาที่ลูกยางลอยอยู่ในอากาศโดยใชนาฬิกาจับเวลา และให้เด็กๆ สังเกตลักษณะการหมุนของลูกยางว่า ปีกแต่ละขนาดมีผลอย่างไรต่อการเคลื่อนที่หรือการหล่นของลูกยาง ให้เด็กๆ ทดลองซ้ำ 3 ครั้ง และบันทึกผล



### วัสดุ อุปกรณ์

- ต้นแบบปีกลูกยาง 1 แผ่น
- กระดาษ
- ดินน้ำมัน
- ไม้จิมพัน
- กาวหรือกระดาษกาวสองหน้าชนิดบาง
- ดินสอสี
- นาฬิกาจับเวลา



# ความลับของพีช ระดับปฐมวัย

## การเดินทางของลูกยาง

ประสบการณ์การเรียนรู้ : ลูกยางมีปีกเพื่อช่วยในการลอดอยตัว (ช่วยในการกระจายพันธุ์)

### การสังเกตและการบรรยาย



- ระหว่างการทดลอง ครูกระตุ้นให้เด็กๆ สังเกตว่าลูกยางมีลักษณะการหล่นอย่างไร เช่น ลูกยางหล่นลงมาตรงๆ หรือหมุนควงลงมา และสามารถลอดอยู่ในอากาศได้นานแค่ไหน
- หลังจากทำการทดลอง ให้เด็กๆ ช่วยกันคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ลูกยางสามารถลอดอยู่ในอากาศได้นาน แล้วเล้าเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนๆ และครู

#### ข้อแนะนำ

ผลการทดลองที่เกิดขึ้นกับเด็กแต่ละคนอาจจะไม่เหมือนกัน ก้าวเข้าไปในการติดปีก และวิธีการปล่อยลูกยาง



### กิจกรรมเสริม

- หลังจากการทดลองเสร็จแล้ว ครูอาจท้าทายให้เด็กๆ ทดลองเพิ่มเติมโดยครูกระตุ้นด้วยคำถาม เช่น จำนวนของปีกมีผลต่อการลอดของลูกยางอย่างไร น้ำหนักของดินน้ำมันมีผลต่อการลอดของลูกยางอย่างไร เด็กๆ คิดว่าผลที่เกิดขึ้นจะเหมือนหรือแตกต่างจากการทดลองครั้งแรก จากนั้นให้เด็กแบ่งกลุ่มในการทดลองตามความสนใจ โดยเปลี่ยนจำนวนปีกหรือน้ำหนักของดินน้ำมัน หรือให้เด็กศึกษาเพื่อออกแบบสร้างลูกยางเอง โดยลังเกตจากลูกยางที่มีในธรรมชาติเพิ่มเติม
- ครูและเด็กช่วยกันรวบรวมลูกยางของเด็กๆ ทุกคนในห้องมาร้อยรวมกันเป็นไม้บ่ายลูกยาง เพื่อช่วยให้เด็กๆ จดจำการทดลองได้ดียิ่งขึ้น



ตัวอย่างการแสดงผลงาน



# ความคืบของพิช ระดับปฐมวัย

## การเดินทางของลูกยาง

ประสบการณ์การเรียนรู้ : ลูกยางมีปีกเพื่อช่วยในการลอยตัว (ช่วยในการกระจาดพันธุ์)

### บันทึกผลการทดลอง



ให้เด็กๆ วงศลมล้อมรอบขนาดปีกที่คิดว่าลอยอยู่ในอากาศได้นานที่สุดคือ...



ปีกขนาดเล็ก



ปีกขนาดกลาง



ปีกขนาดใหญ่



### คำแนะนำก่อนทดลอง

- \* ควรกำหนดขนาดของดินน้ำมันให้เท่ากัน
- \* ใน การทดลองแต่ละครั้งให้ปล่อยลูกยางพร้อมกันทั้ง 3ขนาดและสังเกตเวลาที่ลูกยางล้อยอยู่ในอากาศจนตกถึงพื้น

ขนาดปีก	ระยะสีเวลาที่ลูกยางล้อยอยู่ในอากาศ			ระยะสีลักษณะการหล่นของลูกยาง
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3	
	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3	
	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3	



### สรุปผลหลังการทดลอง

ให้เด็กๆ อย่างเล่นเรียงลำดับการลอยอยู่ในอากาศของลูกยาง

1 = น้อยที่สุด 2 = ปานกลาง 3 = นานที่สุด



## การเดินทางของลูกยาง

ประสบการณ์การเรียนรู้ : ลูกยางมีปีกเพื่อช่วยในการลอยตัว (ช่วยในการกระจายพันธุ์)



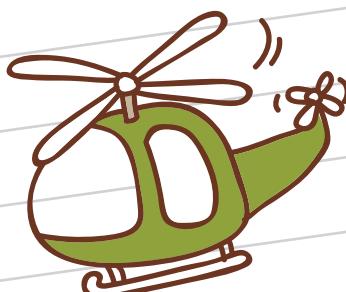
### อภิปรายผลการทดลอง

- ครูกับเด็กร่วมกันจดบันทึกผลและประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ สิ่งใดที่คิดเดาไว้ถูกต้องและไม่ถูกต้องบ้าง جانนั้นร่วมกันบอกลักษณะของลูกยางที่ได้จากการทดลอง
- ครูเชื่อมโยงผลการทดลองที่เกิดขึ้นกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ตามธรรมชาติของลูกยาง เช่นลูกยางมีน้ำหนักเบา มีปีกยาวได้ดีอย่างน้อยสองปีกที่วางตัวอยู่ด้านตรงกันเข้ามา เห็นสัมผัสด้วยความสมดุล เมื่อหล่นจากต้นที่สูงๆ และมีลมช่วยพัด ก็จะทำให้ลูกยางลอยออกໄไปได้ไกล การลอยออกໄไปกลๆ จะช่วยให้เมล็ดสามารถกระจายน้ำที่ต่างๆ ได้นั่นเอง



### เนื้อหาเพิ่มเติมสำหรับครู

หลักการร้อนของลูกยางจะคล้ายกับหลักการร้อนของปีกเครื่องบิน เนื่องจากปีกลูกยางจะมีลักษณะคล้ายปีกเครื่องบินโดยด้านบนเป็นมีรูประยะทางยาวกว่าด้านล่าง เมื่อเคลื่อนที่ผ่านอากาศจะทำให้อากาศด้านบนเคลื่อนที่ผ่านไปเร็วกว่าด้านล่าง ส่งผลให้ความตันนี้ปีกมีค่าสูงกว่าด้านบนปีกและเรียกว่า “แรงยก” ซึ่งทำให้ลูกยางลอยขึ้น นอกจากนี้ ปีกของลูกยางยังมีความอ่อนแรงน้อยทำให้เกิดมุมที่เรียกว่า “มุมปะกะ” ในขณะที่ลูกยางตกลงมา ทำให้เกิดแรงบิดและเล็กน้อยทำให้เกิดมุมที่เรียกว่า “มุมปะกะ” ในขณะที่ลูกยางตกลงมา ทำให้เกิดแรงบิดและส่งผลให้ลูกยางหมุนรอบแกนในแนวตั้งระหว่างการตกด้วยการหมุนของปีกเฉลี่กคือ蓬勃รื่นนั่นเอง



ลูกยาง ดื่อผลแห้งของต้นยาง ซึ่งมีกิลิบเลี้ยงเจริญไปเป็นปีก อาจมีปีกเดียวหรือมากกว่า เช่น ผลยางนา เนียง พะยอม และอาหารที่ไปเลี้ยงส่วนของผลปรากฏให้เห็นด้วย ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับแลนใบที่เราพบเห็นในใบของพืชที่วิ่งไปการที่ต้นยางมีกระจาดพันธุ์ ไปได้远มากและกลเมืองหล่นจากต้นไม้ที่มีความสูง ใจมากขึ้น

# ความลับของพีช ระดับปรุหวาย

## การเดินทางของลูกยาง

ประสบการณ์การเรียนรู้ : ลูกยางมีปีกเพื่อช่วยในการลอดผ่านตัว (ช่วยในการกระจายพันธุ์)



### นิทานเรื่อง การเดินทางของลูกยาง

กาลครั้งหนึ่งนานมาแล้ว ณ ป่าที่ใกล้ถนนไป เมื่อสายลมตันๆ ร้อนพัดผ่านมา เมล็ดน้อยๆ หลุดร่วง จากต้น แต่กลับไม่ตกลงสู่พื้น

“ ทำไม้ฉันลอดอยสูงออกໄປไกลจากต้นยางแบบนี้ ” ลูกยางน้อยกล่าวอย่างสงสัย

“ สักดีจั๊ะลูกยาง ฉันคือสายลมในตันๆ ที่พัดเรื่อลอดอยออกแบบจะช่วยพัดเรือไปยังที่ต่างๆ ”

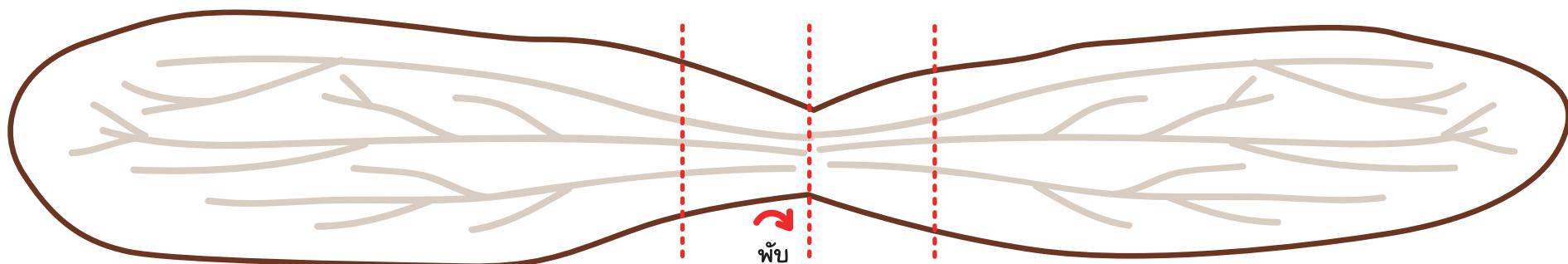
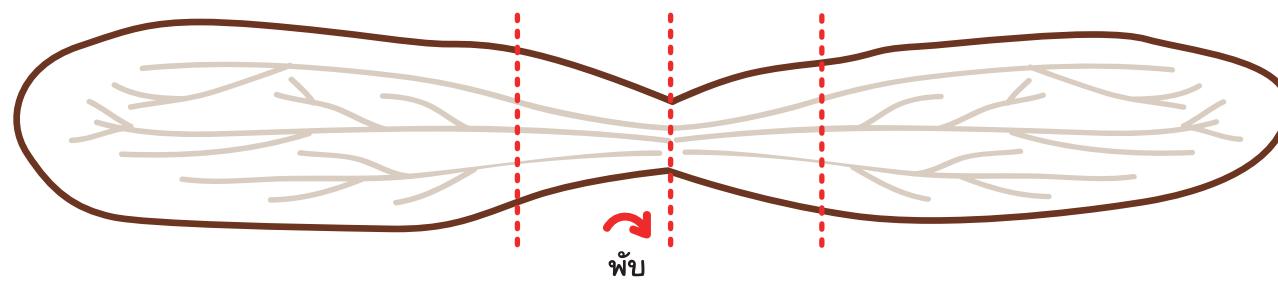
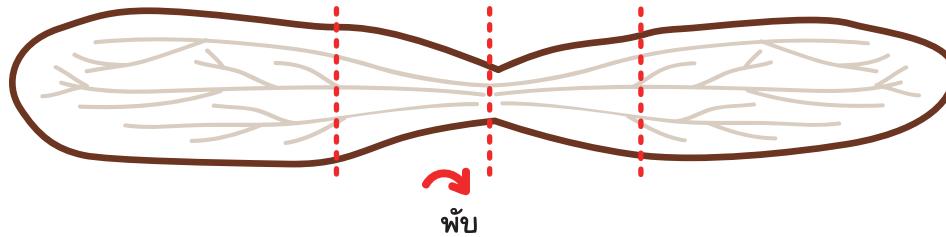
“ ฉันสองสัญญาเมื่อเรอพัดฉัน ทำไม้ฉันถึงปลิวและลอดอยอยู่ในอากาศได้ ไม่ตกลงมาบนพื้นดินในทันที ” ลูกยางสาม

“ ที่เรอไม่ตกลงมา เพราะตัวเรอเบาและมีปีกยางโค้งอย่างน้อย 2 ปีกติดกับผล ทำให้เวลาเรอปลิวจะหมุนตื้อ คล้ายใบพัดของเซลล์คอปเตอร์ ปีกของเรอ จึงช่วยพยุงให้ลอดอยอยู่ในอากาศและปลิวไปได้ไกล และเมื่อเรอลอดอยไปตกในที่ใกล้ๆ เรอก็จะงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นยางตันใหม่ที่แข็งแรง และสร้างความสวยงามและอุดมสมบูรณ์ให้ป่าแห่งนี้ โกละจ๊ะ ”

“ อ้อเป็นแบบนี้เอง ขอบคุณคุณสายลมมากนะจ๊ะ ”



แบบปีกลูกยาง





# ความลับของพืช ระดับปรุนวัย



กิจกรรมที่ 5 : ความลับของผิวส้ม

# ความคับของพิช ระดับปฐมวัย

## ความคับของผิวสัม

ประสบการณ์การเรียนรู้ : เปลือกของผลไม้สกุลส้มมีถุงน้ำมันที่ให้กลิ่นหอม

### ตั้งคำถามกับสิงห์มิอยู่ในธรรมชาติ



- ทำไม่เมื่อปอกเปลือกส้มแล้วมีจะมัน สีน้ำเงิน  
และมีกลิ่นหอมติดมือของเรา

### รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

- ครูเจ้ากลั่นให้เด็กๆ ช่วยกันปอกเปลือก และสังเกตสิงห์ที่เกิดขึ้นกับมือของตนเอง เด็กๆ รู้สึกอย่างไร ลองดูมือแล้ว รู้สึกอย่างไร
- ครูตั้งคำถามกระตุนให้เด็กๆ คิดว่าเคยเห็นผลไม้ชนิดอื่น อีกหรือไม่ ที่ปอกเปลือกแล้วมีกลิ่นหอมและมีน้ำออกมาก เช่น มะนาว ส้มโอ มะกรูด กล้วย และเป็นต้นๆ ฯลฯ มาให้เด็กๆ สังเกตและช่วยกันคัดแยกว่าผลไม้ชนิดใดที่ปอกเปลือกแล้ว จะมีกลิ่นหอมและมีน้ำออกมากเหมือนเปลือกส้ม เด็กๆ ใช้เกณฑ์อะไรในการแยก ให้ครูบันทึกการตัดสินใจของเด็ก ด้วยการวัดภาพหรือจดสิงห์ที่ได้จากการอภิปรายในห้องลงบนกระดาษ
- ครูตั้งคำถามให้เด็กๆ ช่วยกันคิดว่า น้ำที่ออกมากจากเปลือกส้ม คืออะไร ให้เด็กๆ ช่วยกันคาดเดาคำตอบ



### กิจกรรมการทดลอง

ทดสอบว่าน้ำที่หล่อออกมาจากเปลือกส้มคืออะไร มีคุณสมบัติอย่างไร

#### ขั้นตอนการทดลอง

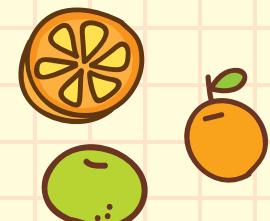
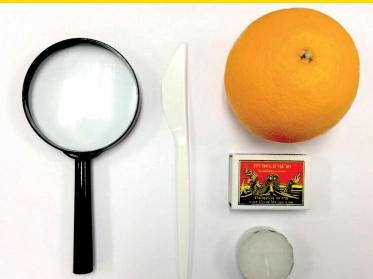
ตอนที่ 1 การทดสอบว่าน้ำที่ออกมากจากเปลือกส้มมีกลิ่นหอม

- ครูให้เด็กๆ รวมกลุ่มกันกลุ่มละ 3 คน แจกสักกลุ่มละ 1 ผลพร้อมเวลา 1 วัน ให้เด็กใช้ส่องดูผิวต้านนออกของเปลือกส้ม เด็กๆ สังเกตเห็นอะไรบ้าง และว่าด้วยสิงห์ที่เห็นลงในแบบบันทึกผล
- ครูเตรียมกระถางมังงะให้เด็กกลุ่มละ 2 ใบ สำหรับใส่น้ำเปล่า 1 ใบ และน้ำสบู่ 1 ใบ จากนั้นให้เด็กปอกเปลือกส้มเป็นรีบินเล็กๆ นำไปถูกหลังมือและออกแรงกดเล็กน้อย
- ทดสอบกลิ่นที่หลังมือโดยการดม กลิ่นเป็นอย่างไร
- ล้างหลังมือด้วยน้ำ ทดสอบดมกลิ่นดูอีกรัง กลิ่นเป็นอย่างไร
- ล้างบริเวณหลังมือด้วยน้ำสบู่ ทดสอบกลิ่นครั้งสุดท้าย กลิ่นเป็นอย่างไร กลิ่นต่างจากเมื่อล้างด้วยน้ำเปล่าหรือไม่



### วัสดุ อุปกรณ์

- ส้ม และผลไม้ชนิดอื่นๆ เช่น มะนาว ส้มโอ มะกรูด กล้วย และเป็นต้นๆ
- เวลา
- กระดาษ A4
- เส้นเชือก
- เทียน
- ไม้จิ้ดไฟ
- น้ำมันพีช



## ความลับของผิวสัม

ประสบการณ์การเรียนรู้ : เปลือกของผลไม้สกุลส้มมีถุงน้ำมันที่ให้กลิ่นหอม

### กิจกรรมการทดลอง

ตอนที่ 2 การทดลองว่านา้ำที่օอกมาจากเปลือกส้มเป็นน้ำมัน



- ครูแจกกระดาษ A4 สีขาวให้เด็กกลุ่มละ 3 แผ่น และสีมากลุ่มละ 1 แผ่น ให้เด็กปอกเปลือกส้มแล้วนำเปลือกส้มมาปีบลงบนกระดาษแผ่นที่ 1 และหยดน้ำเปล่า 5 หยดลงบนกระดาษแผ่นที่ 2 และหยดน้ำมันพิช 5 หยดลงบนกระดาษแผ่นที่ 3
- เด็กๆ ยกกระดาษทั้ง 3 แผ่นขึ้นส่องกับหลอดไฟในห้องเรียน เด็กๆ สังเกตเห็นอะไรบนกระดาษบ้าง กระดาษทั้ง 3 แผ่น เหมือนหรือต่างกันอย่างไร ครูกระตุ้นให้เด็กๆ คิดว่า น้ำที่บีบօอกมาจากเปลือกส้มคืออะไร ให้เด็กๆ นำผลการทดลองไปติดในแบบบันทึกผลการทดลอง ตอนที่ 2



### กิจกรรมการทดลอง

ตอนที่ 3\* การทดลองว่านา้ำที่օอกมาจากเปลือกส้มเป็นน้ำมัน

(ทำการทดลองโดยคุณครู)

- ครูปอกเปลือกส้มโดยปอกให้ใช้ชินให้ญี่ปุ่นสมควร
- จุดเทียน แล้วถือเปลือกส้มให้ใกล้กับเพลวเทียนแล้วบีบเปลือกส้มแรงๆ ขณะที่ครูบีบเปลือกส้มใส่เปลวไฟ เด็กๆ สังเกตเห็นอะไรบ้าง
- ครูลองใช้ผลไม้ชนิดอื่นๆ ทดลองบีบเด็กๆ ดูว่าผลไม้เหล่านั้นทำให้ไฟลุกติดเหมือนผิวส้มหรือไม่



### ข้อควรระวัง!!!

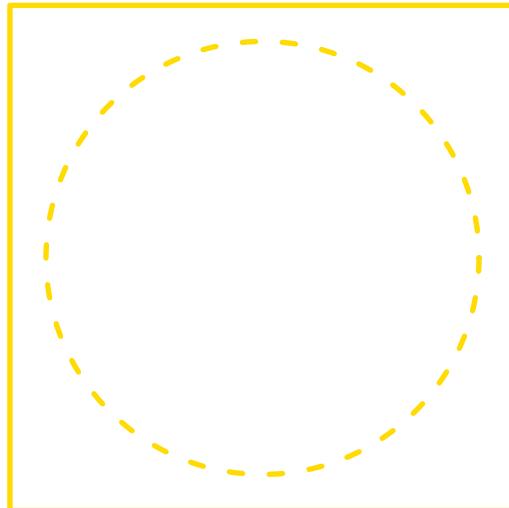
ขณะทำการทดลอง ให้คุณครูเป็นผู้สำเร็จ และควรให้เด็กอยู่ห่างจากเทียนอย่างน้อย 2 เมตร ระวังอย่าให้เด็กอยู่ตรงข้ามกับเพลวเทียน เพราะเพลวเทียนอาจลุกโชนผิวหนังได้ เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ให้ดับเทียนกันที

# ความลับของพิช ระดับปฐมวัย



บันทึกผลการทดลอง ตอนที่ 1

ให้เด็กๆ วัดภาพผิวสัมที่สังเกตเห็นด้วยแ่วยขยาย



การทดลอง	ระบบสีระดับความแรงของกลิ่น
	1=น้อย 2=ปานกลาง 3=มาก

เมื่อถูผิวสัมลงบนหลังมือ	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3
--------------------------	---

เมื่อล้างมือด้วยน้ำเปล่า	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3
--------------------------	---

เมื่อล้างมือด้วยน้ำสบู่	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3
-------------------------	---

## ความลับของผิวสัม

ประสบการณ์การเรียนรู้ : เปลี่ยนของผลไม้สกุลส้มมีถุงน้ำมันที่ให้กลิ่นหอม



บันทึกผลการทดลอง ตอนที่ 2

ให้เด็กๆ นำผลการทดลองมาติดลงในแบบบันทึกผลการทดลองแล้วโยงเส้นจับคู่ผลการทดลองที่เหมือนกัน

แผ่นที่ 2  
น้ำเปล่า



แผ่นที่ 1  
น้ำจากเปลือกส้ม

แผ่นที่ 3  
น้ำมันพีช



สรุป น้ำจากเปลือกส้มมีคุณสมบัติเป็น  น้ำ  น้ำมัน  น้ำมันพีช



# ความลับของพิช ระดับปฐมวัย

## การสังเกตและการบรรยาย

### ความลับของผิวส้ม

ประสบการณ์การเรียนรู้ : เปลือกของผลไม้สกุลส้มมีถุงน้ำมันที่ให้กลิ่นหอม



- ครูภรรตาฐุนให้เด็กๆ สังเกตผลการทดลองโดยใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ คือ ดูด้วยตา ดมกลิ่นสัมผัสผิวของเปลือกส้มแล้วพูดคุยกันในกลุ่มหลังจากทำการทดลองในแต่ละตอน ว่าสิ่งที่เด็กๆ สัมผัสรู้ได้นั้นเป็นอย่างไร และสื่อสารอ่อนโยน ด้วยการว่าด้วยหัวใจ หรืออุ่นหัวใจ ให้เด็กๆ ได้ลองสัมผัสด้วยครูช่วยตั้งประเด็นคำถามให้เด็กๆ คิด แห่งนี้

“ทำไงล้างมือด้วยน้ำเปล่าแล้วกลิ่นไม่ค่อยหายไป แต่เมื่อล้างด้วยน้ำสบู่แล้วกลิ่นเปลือกส้มหายไปได้มากกว่า”

“เด็กๆ คิดว่าน้ำที่ปืบออกมายากเปลือกส้มคืออะไร ทำไมจึงคิดเช่นนั้น”



## อภิปรายผลการทดลอง

- ครูภรรตาฐุนเด็กช่วยกันนึกความรู้และประสบการณ์ที่ได้ทำร่วมกัน จากที่เด็กๆ คาดเดาไว้ว่า น้ำลีนๆ ที่เปลือกส้มคือน้ำอ่อนๆ แต่เด็กๆ คาดเดาไว้ว่า “น้ำลีนๆ” คือ “น้ำมัน” ที่มีกลิ่นหอม
- เมื่อบีบัน้ำมันจากเปลือกส้มลงบนหลังมือแล้วล้างออกด้วยน้ำเปล่า พบร้าไม่สามารถล้างน้ำมันจากเปลือกส้มได้ กลิ่นยังคงอยู่แต่เมื่อล้างออกด้วยน้ำสบู่ซึ่งมีคุณสมบัติที่สามารถล้างน้ำมันออกได้จึงทำให้กลิ่นลดลง
- น้ำจากเปลือกส้มเป็นน้ำมัน จากการทดลองจะเห็นว่าลูกติดไฟเมื่อบีบัน้ำมันจากกลิ่นส้มให้เผาไฟ
- ครูให้เด็กๆ ช่วยกันคิดว่าเคยเห็นน้ำมันที่มีกลิ่นหอมแบบน้ำมันที่เปลือกส้มหรือไม่ ครูนำน้ำมันหอมระ夷สำเร็จรูป เช่น น้ำมันหอมกานพลูส้ม มาให้เด็กๆ ลองดมดู และร่วมพูดคุยถึงประโยชน์ของน้ำมันหอมระ夷ที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
- ครูสามารถนำผลิตภัณฑ์ที่ใช้น้ำมันหอมระ夷จากพืชมาให้เด็กๆ ดูเป็นตัวอย่างได้ เช่น สบู่ น้ำมันนวดตัว โลชั่น สเปรย์ปรับอากาศ จากน้ำมันหอมระ夷



### คำนิยามคัพพะ

**ผลไม้สกุลส้ม (Citrus)** หมายถึง พืชในกลุ่มที่มีผลแบบส้ม (Hesperidium) คือผลที่ผนังชั้นนอกมีต่อมน้ำมันจำนวนมาก ผนังชั้นกลางอ่อนนุ่มคล้ายฟองน้ำสีขาว และผนังชั้นในมีลักษณะเป็นเยื่อบางห่อหุ้มเป็นกลีบเอาไว้ นอกจากนี้ผนังชั้นในบางส่วน เปลี่ยนเป็นถุงน้ำเพื่อเก็บน้ำตาลและกรดไว้ภายในถุง ตัวอย่างผลไม้สกุลส้ม เช่น ส้ม มะนาว เลมอน มะกรูด และลิมโภ



# ความลับของพืช ระดับปรุนวัย



กิจกรรมที่ 6 : ผลไม้เปลี่ยนสี

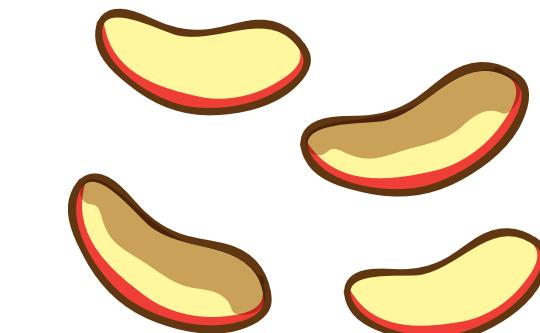
# ความลับของพืช ระดับปฐมวัย

## ผลไม้เปลี่ยนสี ประสบการณ์การเรียนรู้ :

ในผลไม้บางชนิดมีสารที่ทำให้สีของผลไม้เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลได้

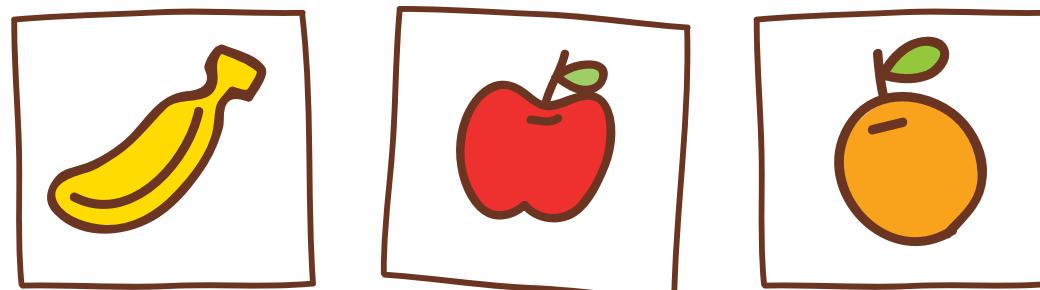
ตั้งคำถามกับสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ

- ทำไม้ผลไม้บางชนิด เช่น กล้วยหรือแอปเปิลเมื่อปอกเปลือก ตั้งทิ้งไว้จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
- ทำอย่างไรจึงจะป้องกันไม่ให้กล้วยหรือแอปเปิล ที่ปอกเปลือกทิ้งไว้เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล



### รวบรวมความคิดและตั้งสมมติฐาน

- ครูเตรียมรูปภาพผลไม้หลากหลายชนิดไว้ ให้วรูปภาพที่ลักษณะแล้วให้เด็กๆ บอกชื่อผลไม้แต่ละชนิด พร้อมพูดคุยกันว่ากับผลไม้ชนิดนั้นๆ เช่น รสชาติเป็นอย่างไร ขนาดของผล วิธีการรับประทาน เป็นต้น
- เด็กๆ ช่วยกันจัดกลุ่มผลไม้ออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มผลไม้ที่รับประทานได้ทั้งเปลือกและกลุ่มผลไม้ที่ต้องปอกเปลือก ก่อนรับประทาน
- ครูนำแอปเปิล มาปอกเปลือกและหั่นเป็นชิ้นๆ ให้เด็กๆ รับประทาน พร้อมกันนำไปเปลือกหั่นที่ปอกเปลือกและหั่นเตรียมไว้ก่อนการสอนมาให้เด็กๆ ดู กระตุนให้เด็กๆ สังเกตว่าแอปเปิลที่ครูเตรียมไว้แล้วกับที่ครูเพิ่งหั่นเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- ครูกระตุนให้เด็กๆ คิดว่าทำไมเมื่อเปลือกที่ปอกเปลือกและหั่นทิ้งไว้จะมีสีน้ำตาล เราจะมีวิธีป้องกันไม่ให้แอปเปิลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลได้หรือไม่ ให้เด็กๆ ช่วยกันหารือทำให้ผลไม้ไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
- ครูพูดคุยกันช่วงให้เด็กๆ ทดลองนำของที่เด็กๆ ดูแลโดยหั่น น้ำตาล เกลือ น้ำมะนาว น้ำส้มสายชู มาทดสอบดูว่าอะไรที่ช่วยให้แอปเปิลไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลได้บ้าง



### เตรียมตัวก่อนการสอน :

ครูปอกแอปเปิล และ/หรือผลไม้ อื่นๆ ทึ่งเอาไว้ก่อนการสอนอย่างน้อย 1 ชั่วโมง หรืออาจเตรียมปอกไว้ตั้งแต่เช้า ค้างคืน 1 คืน เพื่อให้ผลไม้เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลชัดเจน



## ผลไม้เปลี่ยนสี

ประสบการณ์การเรียนรู้ : ในผลไม้มีบางชนิดมีสารที่ทำให้สีของผลไม้เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลได้

### กิจกรรมการทดลอง

ให้เด็กๆ ทดลองนำสารเคมีกลั่ตัวมาทาเคลือบผิวขอบเปลือก เพื่อทดสอบว่าช่วยป้องกันไม่ให้เปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลได้หรือไม่

#### ขั้นตอนการทดลอง

1. ปอกเปลือกและหั่นออกเป็น 5 ชิ้น ใส่จานพลาสติกจำนวน 1 ชิ้น
2. นำสารในครัวมาทดลองว่ามีอะไรบ้างที่ช่วยให้เปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล โดยตักสารแต่ละชนิดครึ่งช้อนชาใส่บOWLและเปลือกแล้วทาให้ทั่วชิ้นเปลือก

งานที่ 1 : แอบเปลือก + น้ำเปล่า

งานที่ 2 : แอบเปลือก + เกลือ

งานที่ 3 : แอบเปลือก + น้ำตาล

งานที่ 4 : แอบเปลือก + น้ำมะนาว

งานที่ 5 : แอบเปลือก + น้ำส้มสายชู

3. ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที และสังเกตสีของเปลือกแต่ละจานว่าเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง และบันทึกผลที่เกิดขึ้น

งานที่ 1



งานที่ 2



งานที่ 3



งานที่ 4



งานที่ 5



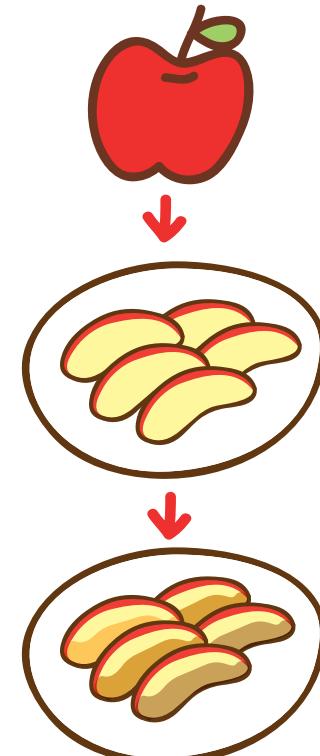
### วัสดุ อุปกรณ์

1. แอบเปลือก
2. มีดพลาสติก
3. จานพลาสติก
4. เกลือ
5. น้ำตาล
6. น้ำมะนาว
7. น้ำส้มสายชู
8. ช้อนพลาสติก (ขนาดเท่าช้อนชา)



### การสังเกตและการบรรยาย

- ครูจะระดูให้เด็กๆ แต่ละกลุ่มสังเกตว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองแอบเปลือกในแต่ละจานมีสีอย่างไร และเมื่อตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมงแอบเปลือกแต่ละจานมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โดยนำแอบเปลือกจานที่ 2 – 5 มาเปรียบเทียบกับจานที่ 1 เมื่อบันทึกผลแล้วให้เด็กๆ ออกแบบให้เพื่อนๆ กลุ่มอื่น พังว่าผลที่ได้เป็นอย่างไร เช่นอนหรือแตกต่างจากเพื่อนกลุ่มอื่นๆ หรือไม่



## ผลไม้เปลี่ยนสี

ประสบการณ์การเรียนรู้ : ในผลไม้บางชนิดมีสารที่ทำให้สีของผลไม้เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลได้

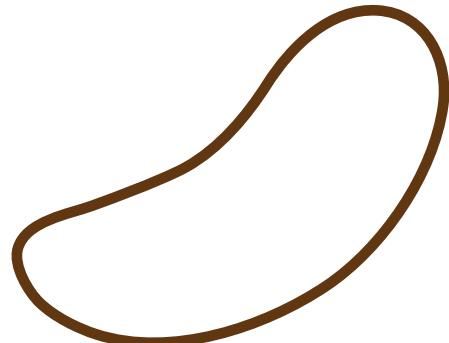


บันทึกผลการทดลอง

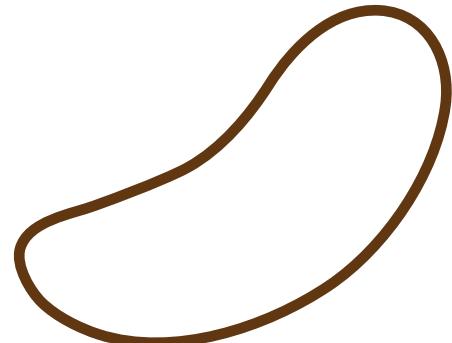


ให้เต็กๆ ระบายน้ำสีของแอปเปิลที่ทาด้วยสารชนิดต่างๆ เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง

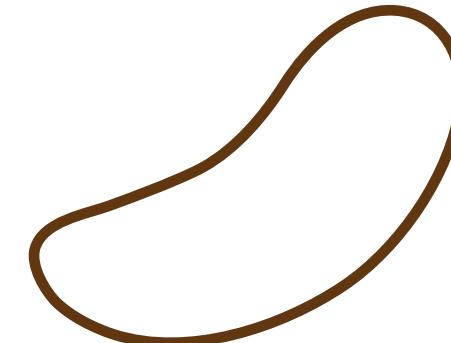
แอปเปิล + น้ำเปล่า



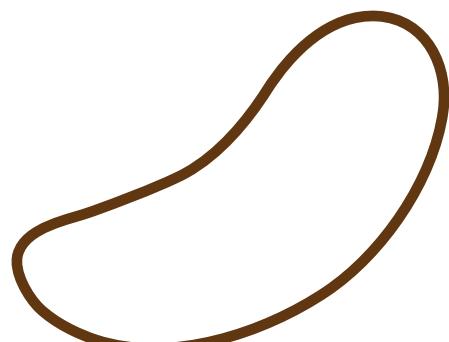
แอปเปิล + เกลือ



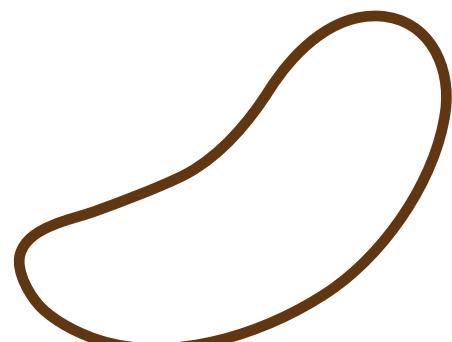
แอปเปิล + น้ำตาล



แอปเปิล + น้ำมะนาว



แอปเปิล + น้ำส้มสายชู



มีอะไรบ้างที่ช่วยให้แอปเปิลไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล



น้ำเปล่า



เกลือ



น้ำตาล



น้ำมะนาว



น้ำส้มสายชู

## ผลไม้เปลี่ยนสี

ประสบการณ์การเรียนรู้ : ในผลไม้มักจะมีสารที่ทำให้สีของผลไม้เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลได้



### อภิปรายผลการทดลอง

- ครูกับเด็กช่วยกันบันทึกความรู้และประสบการณ์ที่ได้ร่วมกัน เด็กๆ จะตั้งค้นพบว่าผลไม้มักจะมีสีน้ำตาลเมื่อออกฤทธิ์ เช่น ส้มจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลๆ ไม่น่ารับประทาน
- เด็กๆ จะค้นพบว่าสีส้มจะเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลได้ และเด็กบางคนก็มีประสบการณ์เดียวกันคือเมื่อนำกล้วยมาโรยบนแป้งเพลี้ย หรืออาจบีบนำมาน้ำราลงสีไปเพื่อป้องกันไม่ให้แป้งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

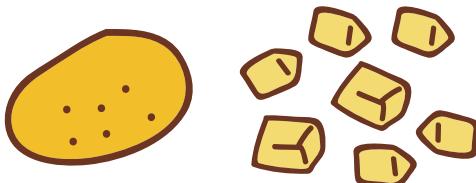


### กิจกรรมเสริม

- นอกจากแอปเปิลแล้วครูสามารถนำผลไม้หลากหลายชนิด เช่น สาลี กล้วยหอม ฝรั่ง มังคุด กระท้อน มาให้เด็กๆ กัดลอง โดยอาจให้แต่ละกลุ่มเลือกทดลอง ผลไม้ 1 ชนิด เมื่อกัดลองและบันทึกผลลัพธ์ เช่น ให้เด็กๆ แต่ละกลุ่มลองมาเล่าให้เพื่อนๆ พังว่าผลไม้ที่ก่อให้เกิดสีน้ำตาลได้



- นอกจากผลไม้แล้วครูสามารถนำผักบางชนิด เช่นมะเขือเทศ มะเขือพวง มะเขือยาว มันฝรั่ง มาให้เด็กๆ กัดลองเพิ่มเติม ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ๆ กัน



เนื้อหาเพิ่มเติมสำหรับครู

### ปฏิกิริยาสีน้ำตาล (Browning Reaction)

ผักและผลไม้มักจะมีสีน้ำตาลเมื่อถูกออกฤทธิ์ เช่น หิรุสับ จะทำให้เปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาล เมื่อตากแดด หรือสับในอากาศ และทำปฏิกิริยากันที่อยู่ในเนื้อของผลไม้ สามารถสัมผัสถักกับออกซิเจนในอากาศ หรือปฏิกิริยากันก็ได้ เป็นสารที่มีสีน้ำตาล เช่น ทำให้เราเห็นว่าผักและผลไม้หันเปลี่ยนสีน้ำตาลคล้ำๆ ไม่น่ารับประทาน

เราสามารถป้องกันการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลได้ด้วยวิธีต่างๆ เช่น

- การลวกด้วยน้ำร้อน เพื่อให้ความร้อนกำลังพอๆ กับออกซิเจนในอากาศได้
- การทำเป็นกรด เช่นการบีบนำมาน้ำ หรือเติมน้ำส้มสายชูจากลงไฟ เพราะเอนไซม์ไม่สามารถทำปฏิกิริยาสีน้ำตาลได้ในสภาพที่เป็นกรด
- การเคลือบผิว ด้วยการห่อหุ้นผักหรือผลไม้ด้วยพิล์มห่ออาหารหรือการเคลือบผิวพกหรือกลันน้ำด้วยเกลือเพื่อป้องกันไม่ให้เอนไซม์สัมผัสถักกับออกซิเจน

ในบางกรณี การเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลก็เป็นประโยชน์ เช่น การทำลูกเกด ลูกพะนุแห้ง การผลิตชา กาแฟ ฯลฯ เนื่องจากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ เรานิยมทำให้ มีสีน้ำตาล เช่น เพราะดูสวยงามและน่ารับประทานกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีสีขาว



# ความลับของพืช ระดับปฐมวัย



ในชุดประกอบด้วย

- คำแนะนำและเคล็ดลับสำหรับครู
- ใบกิจกรรมการทดลอง

จัดทำโดย ฝ่ายวิชาการและกิจกรรมพัฒนาเยาวชนวิทยาศาสตร์  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง  
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

แหล่งเรียนรู้การจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ และอบรมครู <http://nstda.or.th/sciencecamp>