

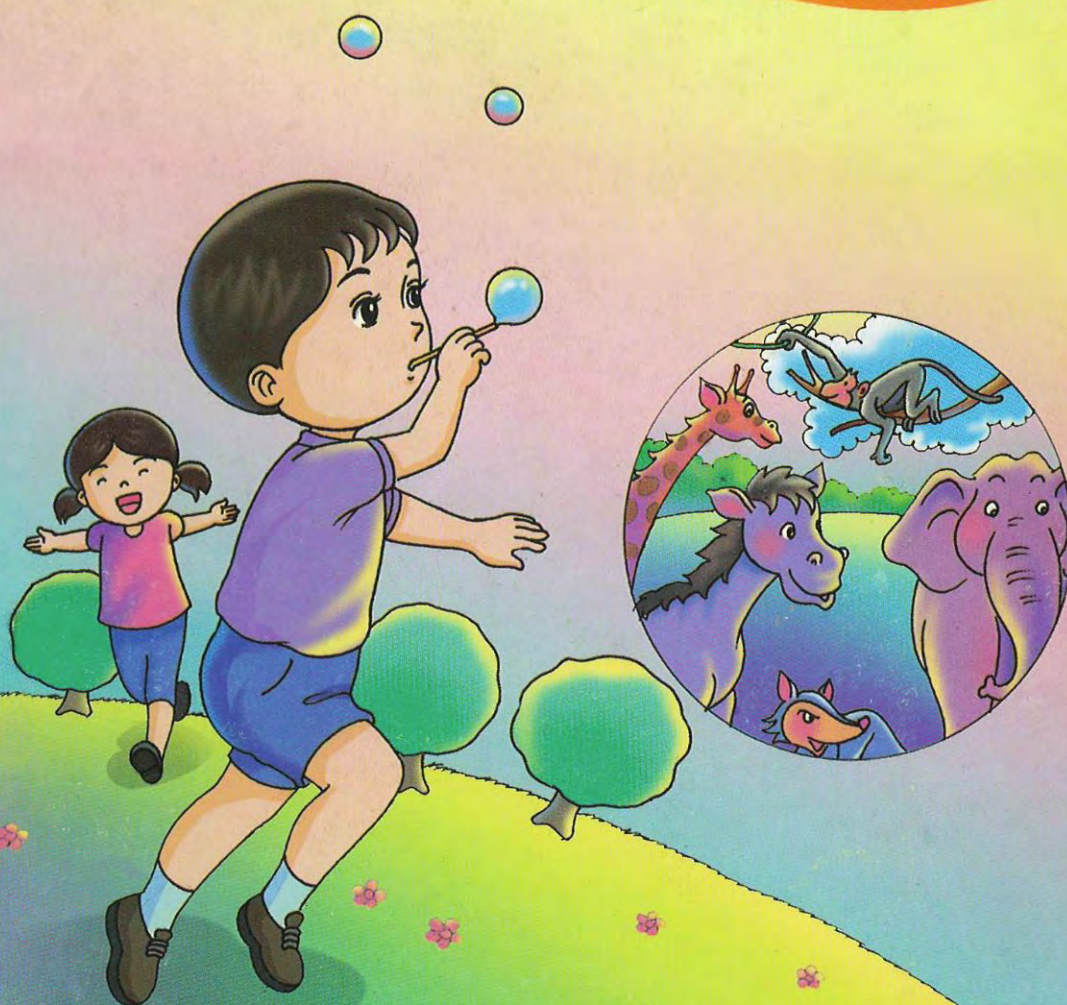


หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน

ฉบับคู่มือครู

วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑



กระทรวงศึกษาธิการ







หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑
จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

ISBN 978-974-01-9661-4

พิมพ์ครั้งที่สอง ๘๐๐,๐๐๐ เล่ม

พ.ศ. ๒๕๕๔

องค์การค้าของ สกสค. จัดพิมพ์จำหน่าย
พิมพ์ที่โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว
๒๒๔๙ ถนนลาดพร้าว วังทองหลาง กรุงเทพมหานคร
มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ



**ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง อนุญาตให้ใช้หนังสือในสถานศึกษา**

ด้วยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดทำหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ใช้หนังสือนี้ในสถานศึกษาได้

ประกาศ ณ วันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553

(นายชินภัทร ภูมิรัตน)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน



คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีอำนาจหน้าที่ในการพัฒนาหลักสูตรวิธีการเรียนรู้ การประเมินผล การจัดทำหนังสือเรียน แบบฝึกหัด และสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นี้ จัดทำตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับระบบสุริยะและพลังงานแสง การเกิดดิน และดินในท้องถิ่นของเรา การดำรงชีวิตของพืช และพฤติกรรมของสัตว์กับการดำรงชีวิต ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาความรู้ ทักษะ จิตวิทยาาสตร์ และการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนบุคคลและหน่วยงานอื่นๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำไว้ ณ โอกาสนี้

(นายชินภัทร ภูมิรัตน)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

8 กุมภาพันธ์ 2553



คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้รับมอบหมายจากกระทรวงศึกษาธิการ ให้ดำเนินการทบทวนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อพัฒนาไปสู่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พร้อมตัวชี้วัด ซึ่งประกอบด้วยสาระหลัก 8 สาระ คือ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นเป้าหมายสำหรับนักเรียนทุกคนที่จะได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร การตัดสินใจ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนมีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมและค่านิยมที่ถูกต้องเหมาะสม โดยมุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากลตั้งแต่ปีการศึกษา 2553 เป็นต้นไป โรงเรียนจะต้องใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงจำเป็นต้องมีสื่อการเรียนการสอน ที่ได้รับการพัฒนาอย่างเหมาะสมและเป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตร ดังกล่าว

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เล่มนี้ ใช้ประกอบการเรียนรู้คู่กับแบบบันทึกกิจกรรมรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งสสวท. ได้พัฒนาขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการทำกิจกรรมร่วมกัน โดยเรียนรู้อย่างมีความสุข

ในการจัดทำหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากคณาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ นักวิชาการและครูผู้สอนจากสถาบันต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้ และ สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์แก่นักเรียนและผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะให้หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วยจักขอบคุณยิ่ง

(นางพรพรรณ ไวทยากร)

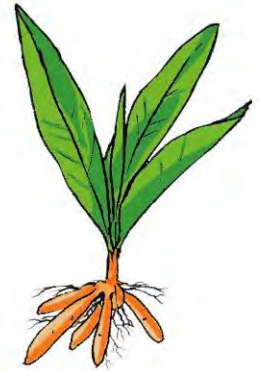
ผู้อำนวยการ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

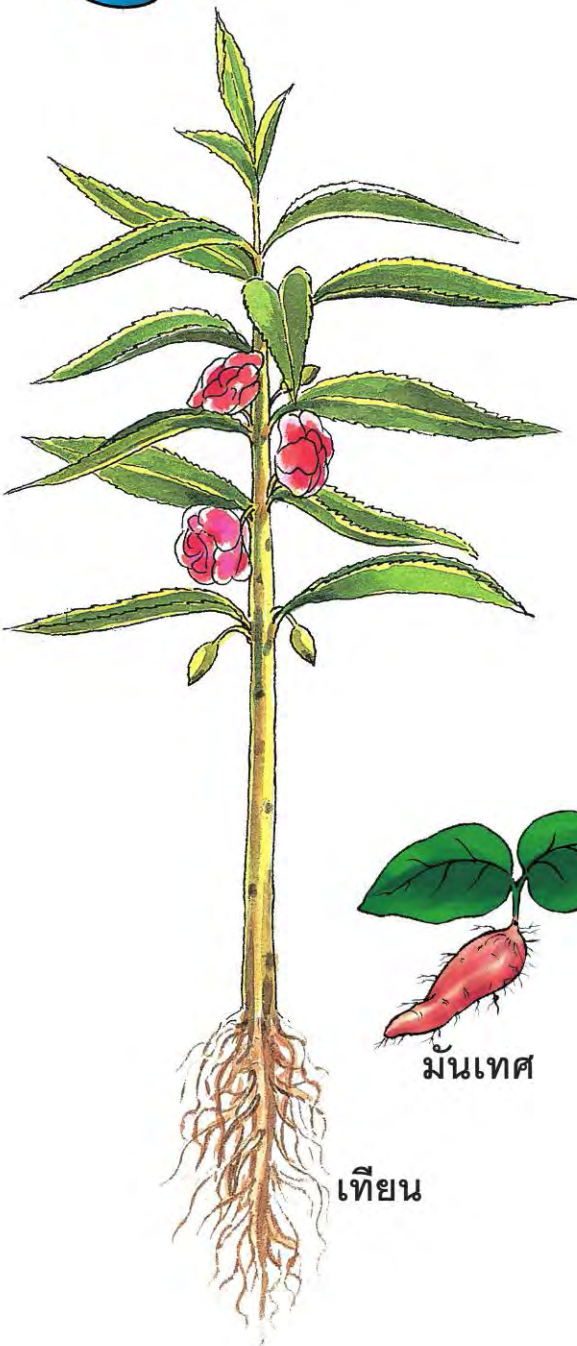
กระทรวงศึกษาธิการ



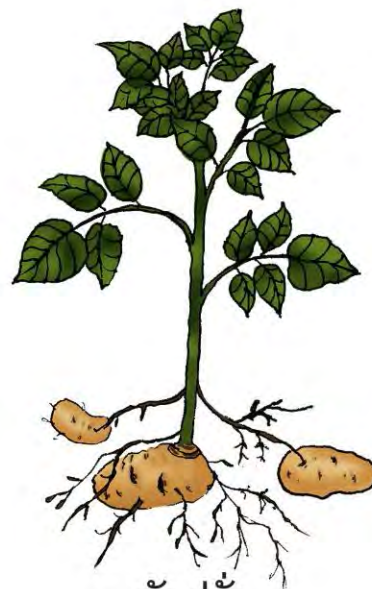
ข่า



กระชาย



เทียน



มันฝรั่ง



หอมใหญ่



มันเทศ



มันสำปะหลัง



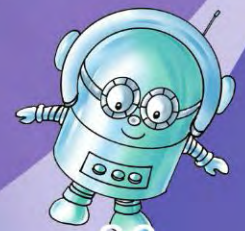
สารบัญ

คำนำ

คำชี้แจง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบสุริยะและพลังงานแสง	1
1.1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะ	2
1.2 การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและการมองเห็น	9
1.3 การกระจายแสงของแสงขาวและการเกิดรุ้ง	24
1.4 การเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า	26
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเกิดดิน และดินในท้องถิ่นของเรา	28
2.1 ดินเกิดจากอะไร ปลุกพืชให้เหมาะสมกับดินได้อย่างไร	29





หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การดำรงชีวิตของพืช

36

3.1 หน้าที่ของรากและลำต้น

37

3.2 หน้าที่ของใบ

45

3.3 ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อ

50

การเจริญเติบโตของพืช

3.4 การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช

51

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 พฤติกรรมของสัตว์กับการดำรงชีวิต

53

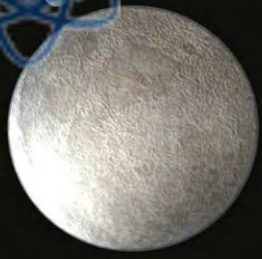
4.1 พฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า

54

เอกสารอ้างอิง

60





อีริส

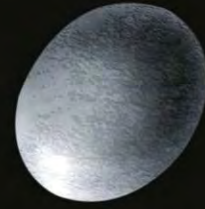


พลูโต

ซารอน



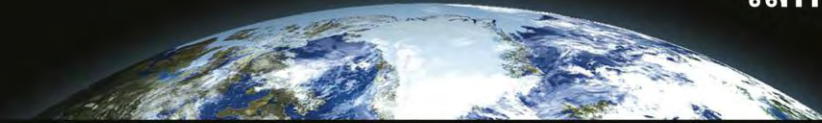
มาคีมาคี



เฮาเมอา



ซีรีส



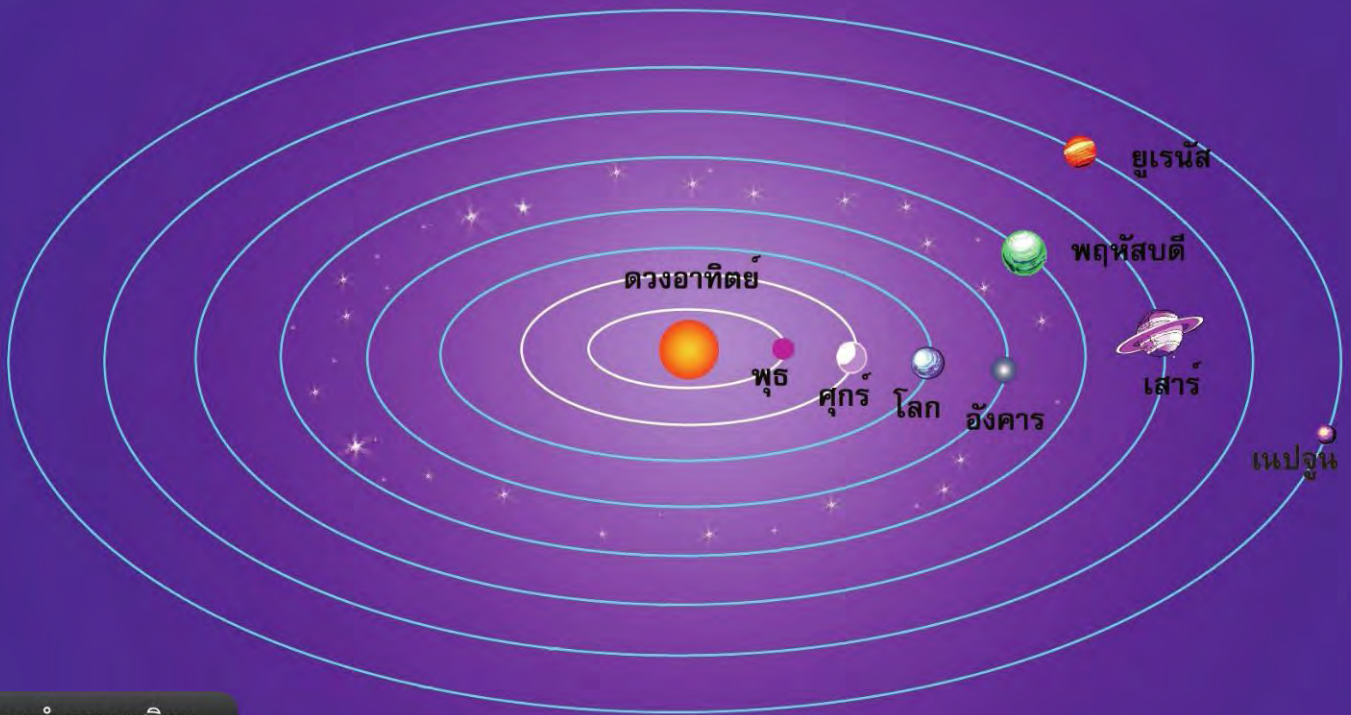
โลก





1

ระบบสุริยะและพลังงานแสง



แนะนำระบบสุริยะ

โลกเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่งในระบบสุริยะ ซึ่งประกอบด้วยดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางและมีบริวารโคจรอยู่โดยรอบ ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลก พลังงานจากดวงอาทิตย์ซึ่งอยู่ไกลจากโลกมากมาสู่โลกของเราได้อย่างไร

เราไปศึกษาระบบสุริยะกันดีกว่า





1.1

ส่วนประกอบของระบบสุริยะ



ส่วนประกอบของระบบสุริยะ



โลกเป็นดาวดวงหนึ่งเช่นเดียวกับดาวต่างๆ ที่เรามองเห็นในท้องฟ้า แตกต่างกันตรงที่ว่าโลกเป็นดาวเคราะห์ ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง พลังงานแสงที่โลกได้รับมาจากดวงอาทิตย์ ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ที่อยู่ใกล้โลกมากที่สุด และมีแสงสว่างในตัวเอง ดวงอาทิตย์และบริวารมีลักษณะอย่างไร ออกจากโลกไปท่องเที่ยวอวกาศกันเถอะ



เกมท่องจักรวาล





รู้หรือไม่
ช่วยกันค้นคว้าหาคำตอบ
จาก 5 คำถามที่น่าสนใจ



ดูคำตอบ



1. ทำไมดาวพุธจึงได้ชื่อว่า “เตาไฟแช่แข็ง”
2. ทำไมดาวศุกร์จึงเป็นดาวเคราะห์ที่ร้อนที่สุด
3. ทำไมจึงคิดว่าน่าจะมีสิ่งมีชีวิตบนดาวอังคาร
4. ดาวเคราะห์ใดที่เป็นดาวเคราะห์หินและดาวเคราะห์ใดเป็นดาวเคราะห์แก๊ส
5. ถ้าพิจารณาลักษณะของดาวเคราะห์แต่ละดวง นักเรียนคิดว่าดาวเคราะห์ดวงไหนสามารถลอยในน้ำได้ เพราะเหตุใด





สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับระบบสุริยะ
เพิ่มเติม จากห้องสมุดหรือ
อินเทอร์เน็ตแล้วบันทึกข้อมูล
ลงในตาราง

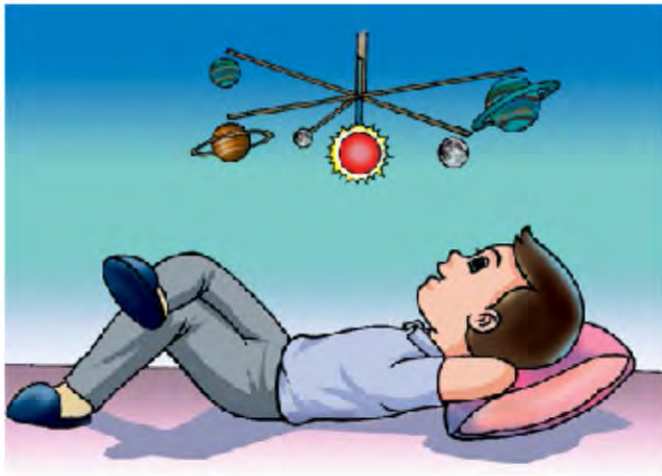
 รายละเอียดข้อมูลดาวเคราะห์

มาช่วยกันจำลองระบบสุริยะในห้องเรียน
ออกแบบจำลองโดยใช้ข้อมูลจากตาราง
และวัสดุเหลือใช้



ดาวเคราะห์		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (กม.)		ระยะห่างจากดวงอาทิตย์ (กม.)		จำนวนดาวบริวาร	
ชื่อ	สัญลักษณ์	จริง	จำลอง	จริง	จำลอง	จริง	จำลอง
ดาวพุธ							
ดาวศุกร์							
ดาวโลก							
ดาวอังคาร							
ดาวพฤหัสบดี							
ดาวเสาร์							
ดาวยูเรนัส							
ดาวเนปจูน							





ออกแบบให้
สวายนี่นะ
ไม่จำเป็นต้อง
เป็นแบบนี้



เกมประกอบระบบสุริยะ

ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะที่ชอบที่สุด คือ ดาวอะไร
เลือกมา 1 ดวง และจินตนาการว่าหากมีสิ่งมีชีวิตอยู่บน
ดาวเคราะห์ที่เลือก สิ่งมีชีวิตนั้นน่าจะมีลักษณะอย่างไร
วาดรูปและอธิบายเหตุผลประกอบ



ใบงานที่ 1 ชุดที่ 1

ชื่อ..... ชั้น.....

วิชา.....

ชื่อกลุ่ม.....

ชื่อสมาชิก.....

ชื่อสมาชิก.....

ชื่อสมาชิก.....

ดาวเคราะห์	ลักษณะเด่น	สิ่งมีชีวิตที่จินตนาการ	เหตุผลประกอบ
ดาวศุกร์	มีเมฆหนาทึบปกคลุม	สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในเมฆ	อากาศเย็นสบาย
ดาวอังคาร	มีขั้วน้ำแข็ง	สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในน้ำ	น้ำสะอาด
ดาวพฤหัสบดี	มีแถบสีและพายุขนาดใหญ่	สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในพายุ	อากาศอบอุ่น
ดาวเสาร์	มีวงแหวน	สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในวงแหวน	อากาศเย็นสบาย
ดาวยูเรนัส	มีแถบสีฟ้า	สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในน้ำ	น้ำสะอาด
ดาวเนปจูน	มีแถบสีน้ำเงิน	สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในน้ำ	น้ำสะอาด
ดาวพลูโต	มีแถบสีน้ำตาล	สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในน้ำแข็ง	อากาศเย็นสบาย

PDF

เอาละ เพื่อนๆ ก็รู้ข้อมูลต่างๆ ของดาวเคราะห์
แต่ละดวงแล้วนะ มาเล่นเกมปฏิบัติการลับสุดยอดกัน
ถ้าองค์การนาซาติดต่อให้ไปปฏิบัติการลับสุดยอด
ที่ดาวดวงหนึ่ง แต่ไม่ได้บอกชื่อดาว เราจะสามารถ
หาคำตอบได้หรือไม่ว่าเป็นดาวดวงใดที่มีลักษณะ
ตรงตามข้อมูลที่กำหนดมากที่สุด



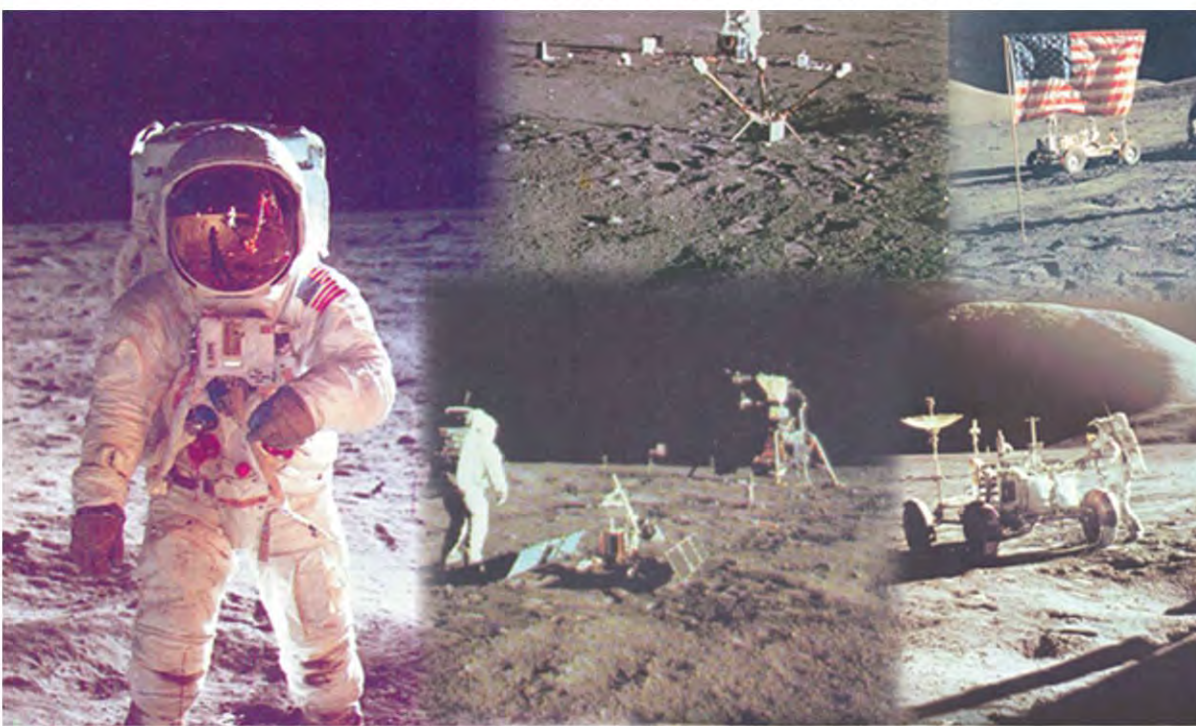


ดวงจันทร์ของโลก

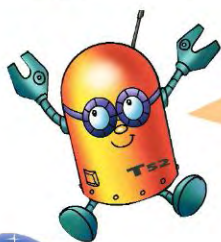


การเคลื่อนที่ของดวงจันทร์ของโลก

ดวงจันทร์เป็นบริวารดวงเดียวของโลก ระยะห่างจากโลกเฉลี่ย 384,400 กิโลเมตร (ประมาณ 30 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของโลก) อยู่ใกล้โลกมากเมื่อเทียบกับดวงอาทิตย์ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3,476 กิโลเมตร โคจรรอบโลกและหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ ใช้เวลาเท่ากันพอดี คือ ประมาณ 29.5 วัน



เรามองเห็นดวงจันทร์เป็นดาวที่สว่างเป็นอันดับ 2 ในท้องฟ้า รองจากดวงอาทิตย์ เป็นดาวดวงเดียวที่มนุษย์ไปถึง โดยยานอวกาศอะพอลโล 11 ของสหรัฐอเมริกาไปลงบนดวงจันทร์ครั้งแรก เมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม 2512 ตามเวลาในประเทศไทย มนุษย์คนแรกที่ลงไปเหยียบบนพื้นผิวดวงจันทร์คือ นีล อาร์มสตรอง

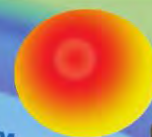


ถ้าดวงจันทร์โคจรรอบโลก และหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ โดยใช้เวลาเท่ากันพอดี จะมองเห็นดวงจันทร์ได้ในลักษณะใด ลองช่วยกันสร้างแบบจำลอง เพื่อหาคำตอบดูสิ





อุกกาบาต ดาวตก ดาวเคราะห์น้อย ดาวเคราะห์แคระ และดาวหาง คืออะไร อยู่ที่ไหน



อุกกาบาตนครปฐม เป็นอุกกาบาตประเภทหิน ตกเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2466 ณ ตำบลดอนยายหอม อ.เมือง จ.นครปฐม

อุกกาบาต เกิดจากวัตถุแข็งจำพวกโลหะและหินขนาดเล็กที่ล่องลอยในอวกาศ เมื่อโคจรเข้ามาใกล้โลกจะถูกโลกดึงดูดเข้าสู่บรรยากาศ เกิดการเสียดสีลุกไหม้เป็นแสงวาบ เรียกว่า **ดาวตกหรือผีพุ่งไต้** หากลูกไหม้ไม่หมดเหลือตกลงสู่พื้นโลก เรียกว่า **อุกกาบาต**



อุกกาบาตที่ตกลงมาในประเทศไทยมีลักษณะอย่างไร

 ดูคำตอบ

ดาวเคราะห์น้อย เป็นก้อนหินขนาดต่างๆ กัน ตั้งแต่เส้นผ่านศูนย์กลาง 1,000 กิโลเมตรลงมา ซึ่งมีจำนวนไม่น้อยกว่า 100,000 ดวง ส่วนมากโคจรอยู่ระหว่างวงโคจรของดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี





ดาวเคราะห์แคระ เป็นดาวชนิดหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายดาวเคราะห์ที่อยู่ในวงโคจรรอบดาวฤกษ์ มีมวลมากพอที่แรงโน้มถ่วงของตัวเองทำให้ดาวนั้นมีรูปร่างเกือบเป็นทรงกลมสมบูรณ์ ไม่มีวงโคจรที่เป็นอิสระ และไม่ใช่วางจันทร์บริวาร ตัวอย่างดาวเคราะห์แคระในระบบสุริยะ ได้แก่ พลูโต ซีรีส และอีริส เป็นต้น

ดาวหาง เป็นก้อนน้ำแข็งสกปรก โคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นวงรีมาก เมื่อเข้าใกล้ดวงอาทิตย์ก็จะเกิดการระเหิดเป็นฝุ่นและแก๊สสะท้อนแสงดวงอาทิตย์ ทำให้มองเห็นเป็นหัวและหาง ยิ่งเข้าใกล้ดวงอาทิตย์ ส่วนหัวจะใหญ่ขึ้น ส่วนหางก็จะยิ่งยาวมากขึ้น และหางจะชี้ไปทางทิศตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์เสมอ



 สรุปเรื่องระบบสุริยะ





1.2

การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและการมองเห็น

แสงจากดวงอาทิตย์กระทบดาวหางและดาวเคราะห์ แล้วสะท้อนมาที่โลก เราจึงมองเห็นดาวหาง ดาวเคราะห์ตลอดจนดวงจันทร์ได้ สงสัยไหมว่า แสงจากดวงอาทิตย์เดินทางอย่างไร

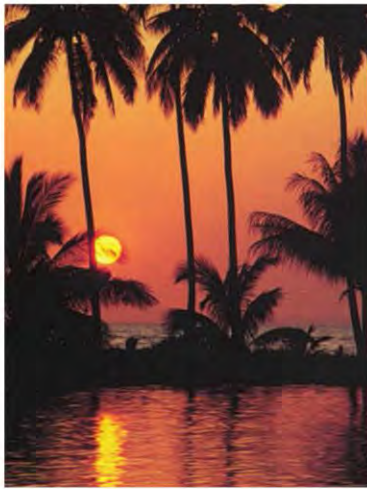


การเดินทางของแสง





แสงเดินทางอย่างไร



แสงจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต แหล่งกำเนิดแสงในธรรมชาติคือ ดวงอาทิตย์ นอกจากนี้เรายังได้แสงจากหลอดไฟ เทียนไขและอื่นๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วย

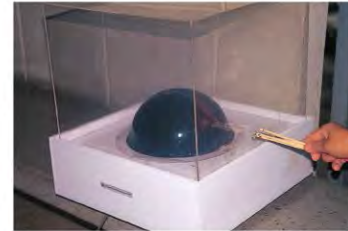
เมื่อเปิดไฟมองเห็นใหม่ว่าแสงจากหลอดไฟเดินทางอย่างไร ทำการทดลองต่อไปนี้ แล้วจะได้อะไร บันทึกลงด้วยนะ



1. นำพลาสติกครึ่งทรงกลมทาสีดำที่เจาะรูเล็กๆ ไว้โดยรอบมาครอบหลอดไฟ



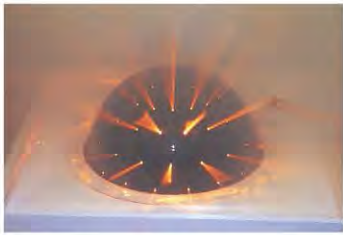
2. ใช้กล่องพลาสติกใสครอบพลาสติกครึ่งทรงกลม



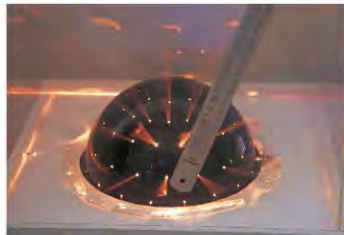
3. จุดธูปใส่ทางช่องที่เจาะไว้ให้ควันอยู่ในกล่อง แล้วเอาธูปออก

การทดลองแสงเดินทางอย่างไร





4. ปิดสวิตช์ สังกเกต
ลำแสงภายในกล่อง



5. ใช้ไม้บรรทัดทาบตาม
แนวลำแสงสังเกตผล

ลำแสงเล็กๆ
เรียกว่า รังสีของแสง



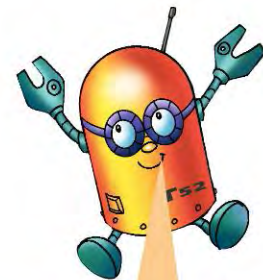
ดูคำตอบ



1. รังสีของแสงจากหลอดไฟเดินทางไปในทิศทางใดบ้าง
2. รังสีของแสงแต่ละแนวเป็นอย่างไร
3. สรุปผลได้ว่าอย่างไร
4. ถ้าเป็นแหล่งกำเนิดแสงอื่น เช่น เทียนไข แสงจะเดินทางอย่างไร ทดลองได้หรือไม่



แบบจำลองเส้นทางเดินของแสง



ลองมองเปลวเทียนไข
ผ่านรูที่เจาะไว้ซี จะมองเห็น
หรือไม่ เพราะเหตุใด

แหล่งกำเนิดแสงบางอย่างบังคับให้แสงเดินทางออกเพียงบางทิศทาง เช่น ไฟฉาย จอโทรทัศน์ แสงจากแหล่งกำเนิดเหล่านี้ก็เดินทางเป็นเส้นตรงเช่นกัน

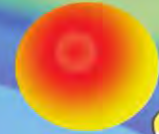


สรุปการเดินทางของแสง





ทำไมจึงมองเห็น



เมื่อมองไปที่เปลวเทียนไขหรือหลอดไฟ เรามองเห็นเปลวเทียนไข หรือหลอดไฟได้เพราะเหตุใด ลองทำกิจกรรมต่อไปนี้และบันทึกผล



การทดลองทำไมเราจึงมองเห็น



1. ม้วนกระดาษเป็นท่อทรงกระบอก

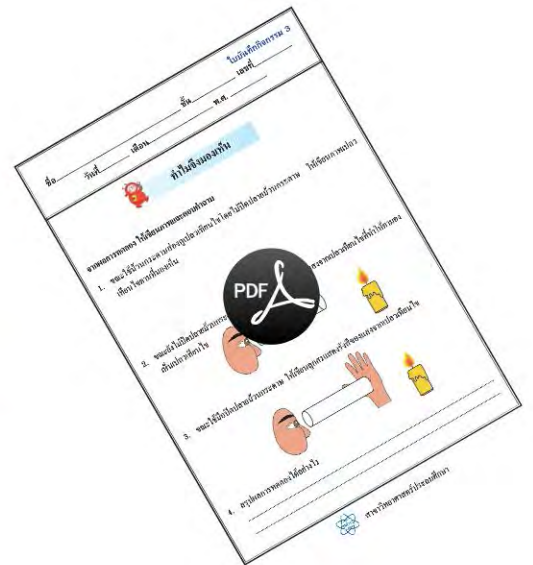


2. มองเทียนไขหรือหลอดไฟผ่านม้วนกระดาษด้วยตาข้างเดียว



3. ใช้มือปิดปลายม้วนกระดาษ สังเกตผล

อ๊ะ! จากรูปในข้อ 2 แสงจากเปลวเทียนไขเดินทางอย่างไรนะ เราจึงจะมองเห็น





ถ้าแสงจากวัตถุที่มีแสง
ในตัวเองมาเข้าตา เรา
จะมองเห็นวัตถุนั้น



อ้อ! แสงจากเปลว
เทียนไขมาเข้าตานะเอง
เราจึงมองเห็น



ภาพเคลื่อนไหวแสดงกลางวันกลางคืน



ดวงดาวต่างๆ ที่เราเห็นในเวลากลางคืนทำไมจึงมอง
ไม่เห็นในเวลากลางวัน



ดูคำตอบ

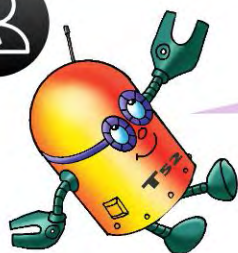
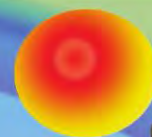


สรุปเรื่องการมองเห็น





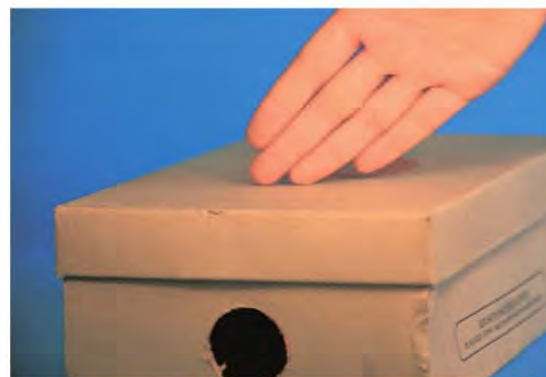
เห็นวัตถุที่ไม่มีแสงในตัวเองได้อย่างไร



เราจะเห็นสิ่งของที่ไม่มีแสงในตัวเองและอยู่ในห้องมืดๆ ได้อย่างไร ทดลองและบันทึกผล



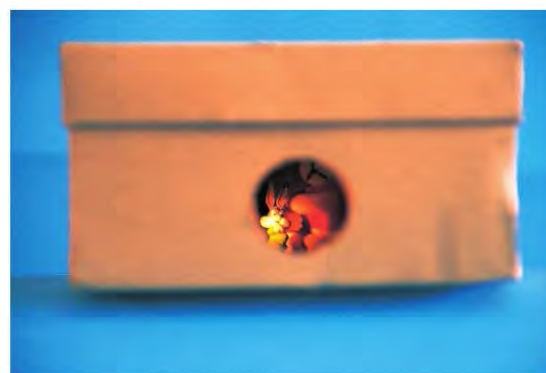
1. นำสิ่งของใส่ในกล่องที่มีช่องสำหรับมองแล้วปิดฝากล่อง




2. มองผ่านช่องเข้าไปในกล่อง บันทึกผลการสังเกต



3. เปิดไฟฉายในกล่อง แล้วปิดฝากล่อง



4. มองวัตถุในกล่องผ่านช่อง สังเกตผลที่เกิดขึ้น

 การทดลองการมองเห็นในที่มืด


แสงจากไฟฉายทำให้เรามองเห็นวัตถุในกล่องได้อย่างไร

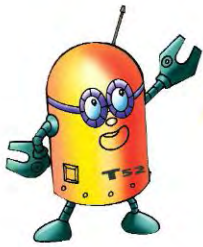




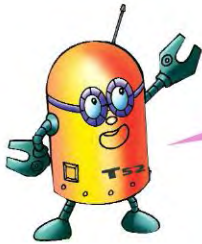
รู้ไหม! ดวงอาทิตย์อยู่ห่าง
จากโลกออกไปถึง
150 ล้านกิโลเมตร
แต่แสงสามารถเดินทาง
มาถึงโลกโดยใช้เวลาเพียง
8 นาทีเท่านั้นเอง



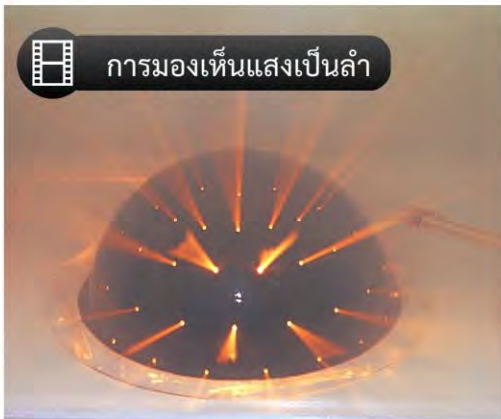
 การเดินทางของแสงจากดวงอาทิตย์




คิดแล้วแสงเดินทางเร็วมากนะ
ประมาณ 300,000 กิโลเมตร
ต่อวินาทีเลยทีเดียว

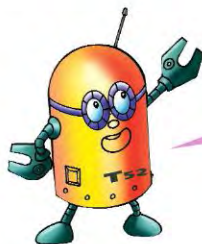


ทำไมบางครั้งเรามองไม่เห็นลำแสง แต่
บางครั้งมองเห็นลำแสง



 การมองเห็นแสงเป็นลำ

การที่เรามองเห็น
แสงเป็นลำ
ก็เพราะแสงกระทบ
ควันไฟ
หรือฝุ่นละอองแล้ว
สะท้อนมาเข้าตา
นั่นเอง



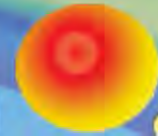
ระวังอย่าให้แสงที่สว่างมากเกินไปเข้าตา
เพราะจะเป็นอันตรายต่อสายตา

 สรุปเรื่องการมองเห็นวัตถุที่ไม่มีแสงในตัวเอง





การมองเห็นแสงผ่านวัตถุต่างๆ



การทดลองมองแสงผ่านวัตถุต่างๆ

มองเปลวเทียนไขผ่านช่องกระดาษแข็ง แล้วปิดช่องที่ใช้มองด้วยวัตถุต่างๆ ที่ละชนิดตามลำดับ คือ แผ่นพลาสติกชนิดต่างๆ กระดาษไข ผ้า แผ่นกระดาษ แผ่นไม้ กระดาษฝ้าย กระดาษ และสังเกตลักษณะเปลวเทียนไขที่เห็นจากการมองผ่านวัตถุต่างชนิดกัน บันทึกผล

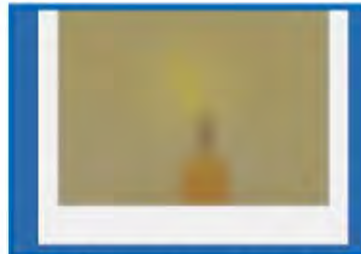


จากการมองเปลวเทียนไขผ่านวัตถุชนิดต่างๆ จะจำแนกวัตถุได้กี่ประเภทอะไรบ้าง

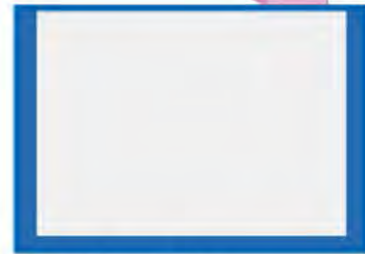
วัตถุที่แสงผ่านได้เรียกว่า **ตัวกลางของแสง**



วัตถุที่มองผ่านแล้วเห็นเปลวเทียนไขชัดเจน เรียกว่า **ตัวกลางโปร่งใส**



วัตถุที่มองผ่านแล้วเห็นเปลวเทียนไขไม่ชัดเจน เรียกว่า **ตัวกลางโปร่งแสง**



วัตถุที่แสงไม่ผ่านเลย เรียกว่า **วัตถุทึบแสง**



อธิบายตัวกลางประเภทต่างๆ



1. แสงจากเปลวเทียนไขเดินทางอย่างไร จึงทำให้เรามองเห็นแสงจากเปลวเทียนไขได้
2. วัตถุที่ใช้ทดลองแต่ละอย่าง สิ่งใดเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง
3. สำรวจวัตถุต่างๆ ที่เห็นในชีวิตประจำวันและจำแนกวัตถุนั้นๆ ว่าเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง หรือวัตถุทึบแสง
4. ยกตัวอย่าง การนำตัวกลางแต่ละอย่างมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

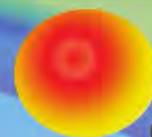


ดูคำตอบ



สรุปตัวกลางของแสง





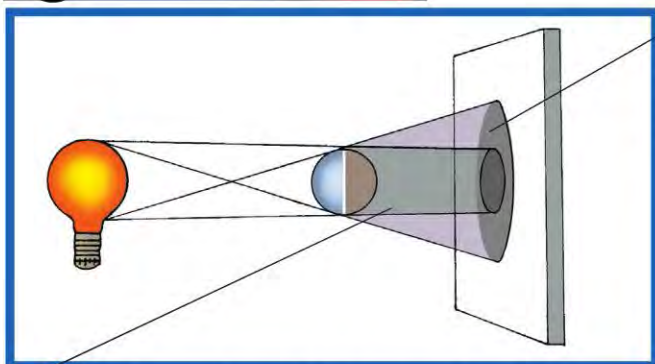
กิจกรรมเงา

ถ้าเราฉายแสงไปที่วัตถุต่างๆ แล้วใช้ฉากรับแสง จะเกิดอะไรขึ้นบนฉากที่ใช้รับแสง ทดลองและบันทึกผล



การทดลองการเกิดเงา

วางไฟฉายและฉากห่างกัน 15-20 เซนติเมตร วางวัตถุที่บแสงระหว่างฉากกับไฟฉาย เปิดไฟแล้วสังเกตลักษณะที่ปรากฏ



บริเวณที่วัตถุกันแสงไว้ โดยมีแสงบางส่วนตกบนฉาก จะเกิด **เงามัว**



บริเวณที่วัตถุกันแสงไว้ได้หมด ไม่มีแสงตกบนฉาก เรียกว่า **เงามืด**



1. ถ้าใช้วัตถุรูปร่างต่างๆ กันแสง ลักษณะเงาบนฉากจะเป็นอย่างไร
2. ถ้าใช้วัตถุที่เป็นตัวกลางโปร่งใสและตัวกลางโปร่งแสงมากขึ้นแสงจะเกิดเงาหรือไม่ อย่างไร
3. ขนาดของเงาขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง
4. ขนาดของเงามืดจะเล็กกว่าขนาดของวัตถุได้หรือไม่ ถ้าเป็นไปได้จะทำได้โดยวิธีใด
5. เรานำความรู้เรื่องการเกิดเงาไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง
6. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหนังตะลุง ลองทำตัวหนังตะลุงแล้วนำมาแสดงให้เพื่อนๆ ดูในห้องเรียน

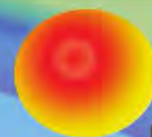


เมื่อมีวัตถุกันแสงจะเกิดเงาบนฉาก เงาที่เกิดขึ้นอาจมีทั้งเงามืดและเงามัว รูปร่างของเงาเป็นไปตามวัตถุที่ทำให้เกิดเงา

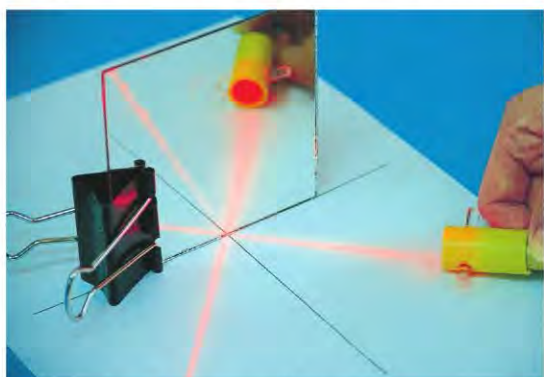




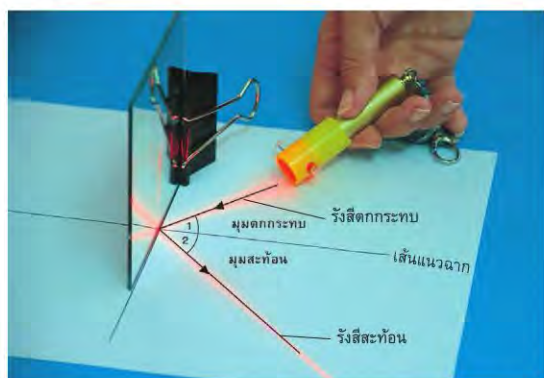
การสะท้อนของแสง



1. ลากเส้นตรง 2 เส้นให้ตั้งฉากกันบนกระดาษขาว แล้ววางกระจุกเงาหรือวัตถุผิวมันลงบนเส้นตรงเส้นหนึ่ง



2. ฉายรังสีของแสงไปกระทบกระจุกเงาดังรูป



3. เขียนลูกศรแสดงรังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน เขียนมุม 1 และมุม 2 เปรียบเทียบค่าของมุม 1 และมุม 2 ได้อย่างไร

ถ้าฉายแสงกระทบวัตถุผิวมันจะเกิดอะไรขึ้นทดลองและบันทึกผล



เส้นที่ลากตั้งฉากกับผิวกระจกตรงจุดที่รังสีของแสงตกกระทบเรียกว่า **เส้นแนวฉาก** มุม 1 ที่อยู่ระหว่างรังสีตกกระทบกับเส้นแนวฉาก เรียกว่า **มุมตกกระทบ** มุม 2 ที่อยู่ระหว่างรังสีสะท้อนกับเส้นแนวฉากเรียกว่า **มุมสะท้อน**

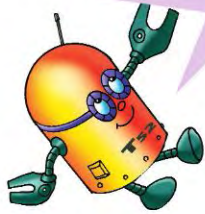


มุมตกกระทบและมุมสะท้อนมีค่าต่างกันหรือไม่ อย่างไร

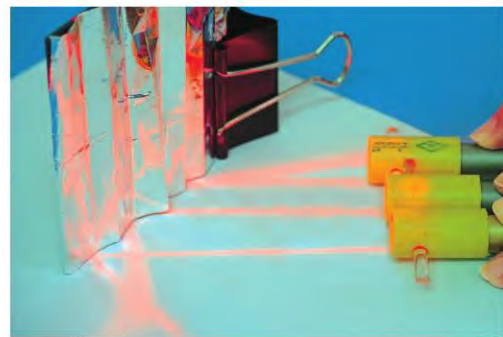
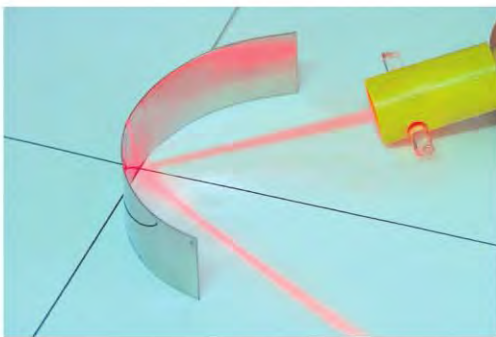
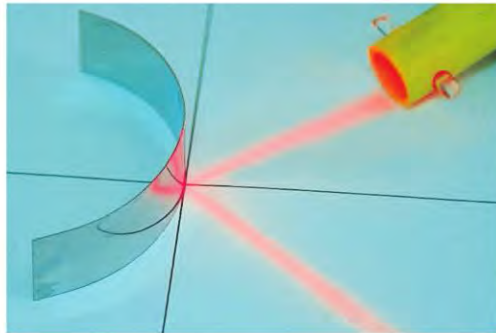




ถ้าผิวสะท้อนมีลักษณะโค้งหรือผิว
ขรุขระ การสะท้อนจะเป็นอย่างไร



การทดลองการสะท้อนของแสงบนพื้นผิวต่างๆ

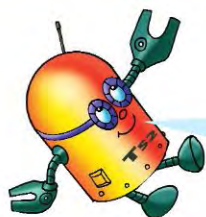
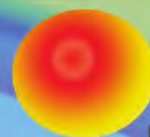


ไม่ว่าผิวสะท้อนจะเป็นแบบใด
มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน
อยู่นั่นเอง



การสะท้อนของแสงเกิดเมื่อแสงกระทบวัตถุแล้วสะท้อนกลับสู่ตัวกลางเดิม
โดยมีมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน





การสะท้อนของแสงช่วยให้เรามองเห็นภาพของวัตถุในกระจกเงาได้ แสงจากวัตถุเดินทางอย่างไร ทดลองและบันทึกผล

ตั้งกระจกเงาบนโต๊ะ ปิดกระจกไป จนมองเห็นภาพหน้าของเพื่อน คนหนึ่งในกระจกเงา



1. ขณะที่เรามองเห็นภาพหน้าของเพื่อนในกระจกนั้น เพื่อนมองเห็นหน้าของเราในกระจกเงาหรือไม่
2. แสงเดินทางอย่างไร เราจึงมองเห็นภาพหน้าของเพื่อนในกระจกเงาได้
3. เพื่อนมองเห็นภาพของเราในกระจกเงา แสงที่มาจากใบหน้าของเราเดินทางอย่างไร



ดูคำตอบ

อ้อ! การเห็นภาพวัตถุในกระจกต้องมีแสงจากวัตถุไปตกกระทบกระจกแล้วสะท้อนเข้าตานั่นเอง



สรุปกิจกรรมตามองตา

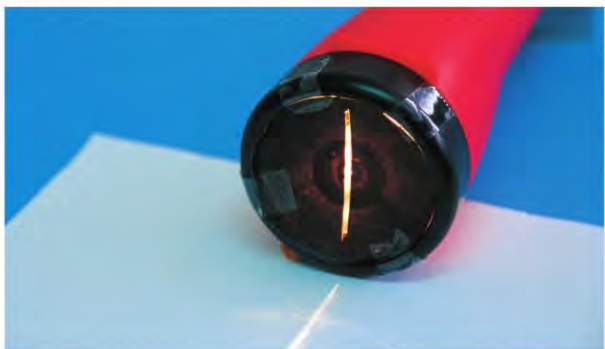




การหักเหของแสง



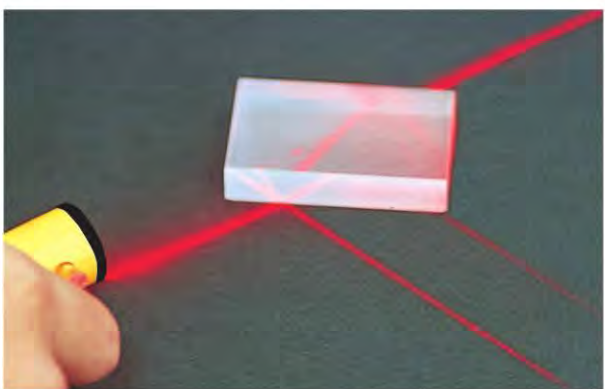
การทดลองการหักเหของแสง



1. ใช้กระดาษดำเจาะเป็นช่องเล็กๆ ปิดหน้าไฟฉาย จะได้ลำแสงเล็กๆ



2. วางแท่งพลาสติกบนกระดาษขาวให้ด้านขุ่นของแท่งพลาสติกอยู่ด้านล่าง



3. ฉายรังสีของแสง 1 เส้น เข้าไปกระทบผิวของแท่งพลาสติก สังเกตผลที่เกิดขึ้น

แสงที่ผ่านตัวกลางโปร่งใส 2 ชนิดที่ต่างกัน เช่น น้ำกับอากาศ หรืออากาศกับแก้ว จะมีการเปลี่ยนแปลงใหม่ นะ ลองดูหน่อยคงจะดี บันเทิงกผล

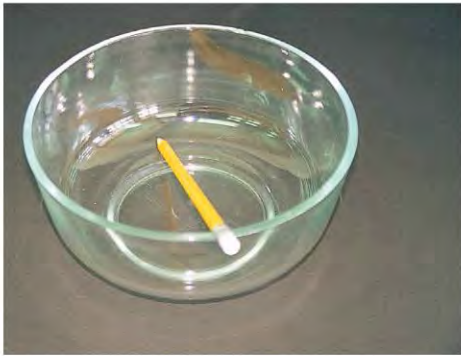


เมื่อแสงจากอากาศกระทบแท่งพลาสติกแล้วผ่านเข้าไปในแท่งพลาสติกโดยเปลี่ยนแนวการเคลื่อนที่ไปจากเดิมเรียกว่าเกิดการหักเหของแสง ซึ่งเกิดตรงรอยต่อของตัวกลางคือที่ผิวแท่งพลาสติก





ทำไมใส่น้ำลงไป
แล้วเห็นปลาย
ดินสอด่สั้นกว่าปกติ



 สรุปเรื่องการหักเหของแสง

คนลอยคอในน้ำจะเห็นลำตัวสั้นหรือยาวกว่าปกติ เพราะเหตุใด



ผลของการหักเห ทำให้
เราเห็นระยะต่างๆ
ผิดไปจากที่ควรจะเป็น



การหักเหของแสงเกิดตรงรอยต่อของตัวกลางสองชนิด โดยถ้าแสงที่ตกกระทบไม่ตกตั้งฉากกับผิวของรอยต่อ แนวการเคลื่อนที่ของแสงจะเปลี่ยนจากแนวเดิม

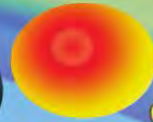




1.3

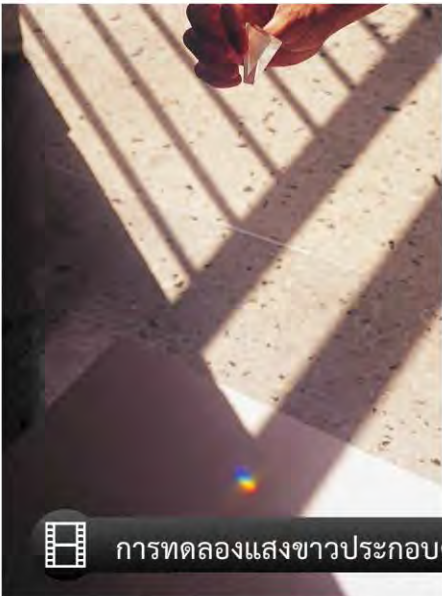
การกระจายแสงของแสงขาวและ การเกิดรุ้ง

แสงขาวประกอบด้วยแสงสีใดบ้าง



แสงจากดวงอาทิตย์ เป็น แสงขาว ซึ่งไม่มีสี

แต่ในแสงขาวมีแสงสีอื่นๆ ผสมอยู่ด้วยนะ ทดลองดูแล้ว บันทึกลงด้วย



การทดลองแสงขาวประกอบด้วยแสงสีใดบ้าง

- 1. ใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยมที่เรียกว่า **ปริซึม** รับแสงขาวจากดวงอาทิตย์ สังเกตผลที่ปรากฏบนพื้น
- 2. ใช้กระจกเงาใส่ในอ่างที่บรรจุน้ำไว้ นำไปรับแสงจากดวงอาทิตย์ สังเกตผลที่ปรากฏบนฝาผนัง

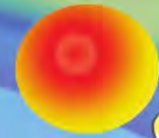


- 1. แสงขาวจากดวงอาทิตย์ประกอบด้วยแสงสีใดบ้าง
- 2. ถ้าใช้แสงจากไฟฉายแทนแสงจากดวงอาทิตย์ จะให้ผลแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
- 3. แถบสีแบบนี้เคยเห็นที่ใดบ้างในธรรมชาติ

ดูคำตอบ

อธิบายเรื่องสีของแสง





ปริซึมกระจายแสงขาว
ออกมาเป็นแสง
สีต่างๆ เรียกว่า
สเปกตรัมของแสง

ยื่นด้านหลังให้ดวงอาทิตย์ แล้วฉีดน้ำเป็น
ฝอย สังเกตแล้วบันทึกผล



การทดลองการเกิดรุ้ง

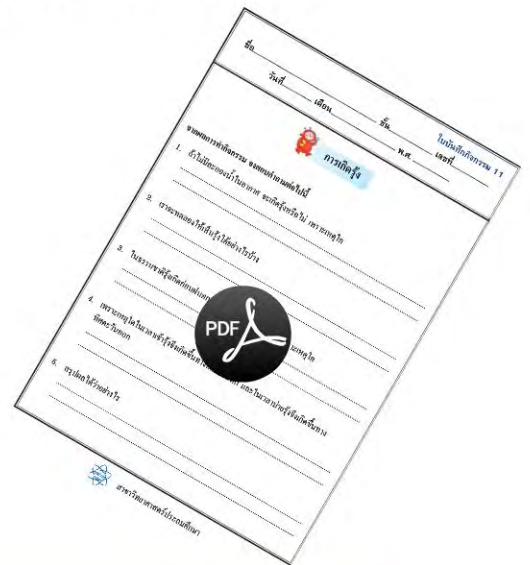


1. รุ้งมีแถบแสงสีใดบ้าง และอยู่เรียงกันอย่างไร
2. ตำแหน่งของรุ้ง สัมพันธ์กับตำแหน่งดวงอาทิตย์หรือไม่ อย่างไร
3. น่าจะมีเงื่อนไขใดบ้างที่ทำให้เกิดรุ้งได้



ดูคำตอบ

เรามองเห็นแสงสีเรียงลำดับเป็นสี
ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง
แสด และแดงด้วย



ถ้ามีละอองน้ำในอากาศมากพอและเราหันหลังให้ดวงอาทิตย์ จะเห็นรุ้งได้
เนื่องจากแสงของดวงอาทิตย์ผ่านละอองน้ำแล้วกระจายออกเป็นแสงสี
ต่างๆ มาเข้าตา จึงมองเห็นละอองน้ำโดยรวมเป็นแถบสีได้



สรุปการเกิดรุ้ง





1.4

การเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า

เซลล์สุริยะ



แสงเป็นพลังงานอย่างหนึ่ง เมื่อแสงกระทบสิ่งต่างๆ ทำให้เกิดการมองเห็น เกิดเงา เกิดการสะท้อน และการหักเหของแสงด้วย พลังงานแสงเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้ไหมนะ



การทดลองเซลล์สุริยะกับเครื่องคิดเลข



เครื่องคิดเลขใช้พลังงานไฟฟ้าจากที่ไหน ทดลองดูและบันทึกผล





อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า คือ เซลล์สุริยะ
ลองปิดไม่ให้แสงกระทบเซลล์สุริยะแล้วสังเกตผล



สรุปเรื่องเซลล์สุริยะ



1. ลองคิดว่าเราจะนำเซลล์สุริยะไปใช้ทำอะไรได้อีกบ้าง
2. พลังงานแสง เปลี่ยนเป็นพลังงานใดได้อีกบ้าง



ดูคำตอบ





การเกิดดินและ ดินในท้องถิ่นของเรา



ดินที่เรา รู้จักมีดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย สงสัยหรือไม่ว่าดินเกิดจากอะไร
ทำไมจึงมีสมบัติแตกต่างกัน พืชแต่ละชนิดเจริญเติบโตได้ดีในดินที่ต่างกัน เราจึงควร
ปลูกพืชให้เหมาะสมกับดินนั้นๆ ดินในท้องถิ่นอาจเสื่อมสภาพได้ เราจะมีวิธีป้องกัน และ
บำรุงรักษาให้ดินมีคุณภาพดีเหมาะกับการปลูกพืชได้อย่างไร



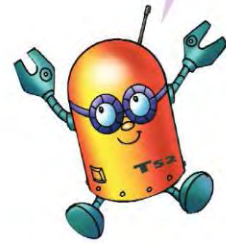
2.1

ดินเกิดจากอะไร ปลูกพืชให้เหมาะสมกับดินได้อย่างไร



เมื่อหินเกิดกระบวนการผุพังอยู่กับที่และการกร่อนตามธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากลม และแรงน้ำ ฯลฯ หินและแร่ธาตุที่ได้จากการผุพังจะรวมกับฮิวมัสกลายเป็นดินโดยมีน้ำและอากาศแทรกอยู่ตามช่องว่างของเม็ดดิน หินต่างชนิดกันจะเป็นต้นกำเนิดดินที่แตกต่างกัน กระบวนการเกิดดินในธรรมชาติเกิดขึ้นอย่างช้าๆ และต่อเนื่องเป็นเวลาหลายล้านปีจนปกคลุมพื้นผิวโลกเป็นชั้นๆ

ฮิวมัสเป็นซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยและผุพัง



รู้มาแล้วใช่ไหมว่า ดินมี 3 ชนิด คือ ดินเหนียว ดินร่วน และดินทราย ดินในท้องถิ่นของเราเป็นดินชนิดใดบ้าง ไปสำรวจกัน

ไปเก็บตัวอย่างดินกันเถอะ

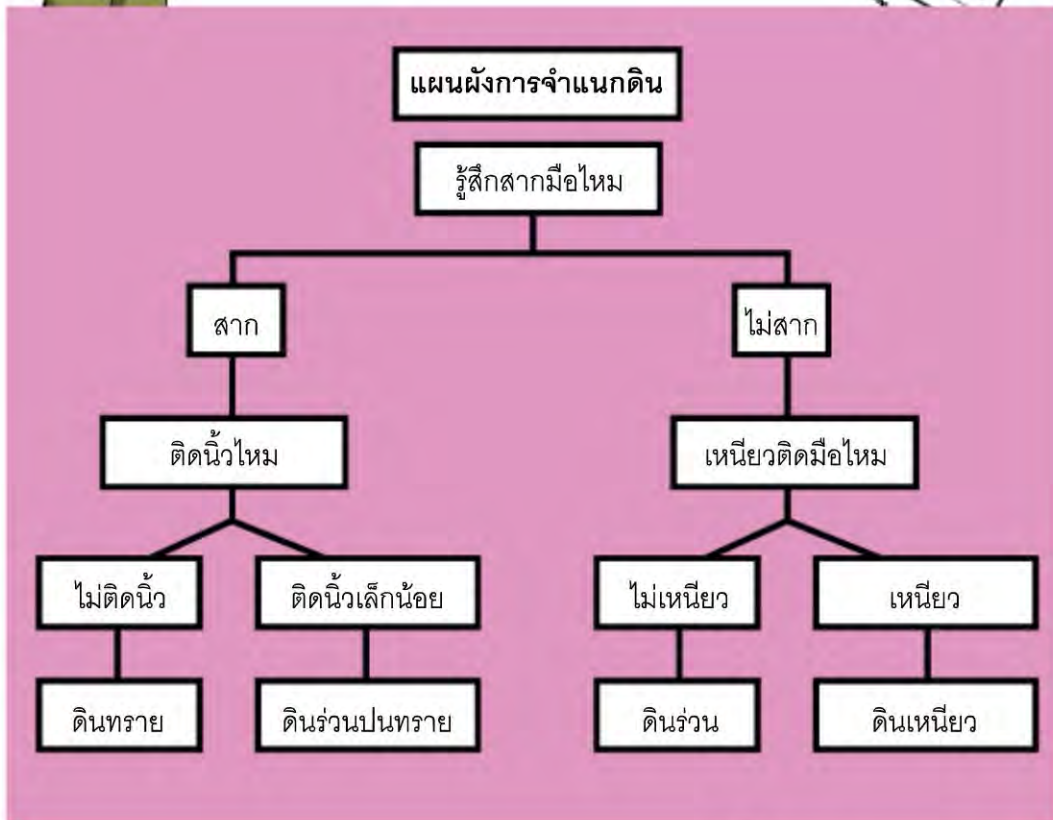




1. นักเรียนออกไปเก็บตัวอย่างดินในท้องถิ่นมาสังเกตและบันทึกผล พร้อมทั้งสำรวจพืชที่ปลูกในบริเวณนั้นด้วย
2. จำแนกชนิดของดินตัวอย่างที่เก็บมาโดยใช้ผังจำแนกดินเป็นเกณฑ์



ทำดินให้เปียกขึ้นก่อนใช้นิ้วมือบีบดินแล้วจำแนกดินโดยใช้เกณฑ์เหล่านี้ดูสิ



เกมจับคู่สมบัติของดิน



1. ดินตัวอย่างที่เก็บมาจากที่ต่าง ๆ มีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
2. ดินตัวอย่างที่เก็บมาปลูกพืชชนิดเดียวกันหรือไม่ อย่างไร

ดูคำตอบ





ทำไมดินจึงมีลักษณะ
แตกต่างกัน

อ้อ..ก็เพราะดินผุพัง
มาจากหินต้นกำเนิดดิน
ที่แตกต่างกันนะซี



สัดส่วนของหินที่ผุพัง
และฮิวมัสที่ผสมกัน
ก็แตกต่างกันตามแหล่ง
ที่เกิดด้วยนะ



ดิน เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิต ทุกท้องถิ่น
ล้วนใช้ประโยชน์จากดิน บางท้องถิ่นใช้ประโยชน์จากดินในด้านการเกษตร
บางท้องถิ่นใช้ประโยชน์จากดินในด้านการอุตสาหกรรม ดินในท้องถิ่นหนึ่ง
อาจเหมาะสมต่อการปลูกพืชชนิดหนึ่งแต่อาจไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชอีก
ชนิดหนึ่ง ทั้งนี้เพราะสภาพดินและสภาพอากาศในแต่ละท้องถิ่นแตกต่างกัน
บางท้องถิ่นใช้ดินโดยขาดการบำรุงรักษาทำให้ดินเสื่อมและเกิดปัญหากับดิน
ในท้องถิ่นตามมา



สรุปเรื่องดิน





บางครั้งสภาพของดินในท้องถิ่นไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืช หน้าดินถูกทำลาย ดินขาดความอุดมสมบูรณ์และแห้งแล้ง เหล่านี้ล้วนเป็นปัญหาของดิน



การกระทำดังกล่าวเหล่านี้ทำให้เกิดผลเสียต่อดินอย่างไร ช่วยกันอภิปราย



การทำลายป่าไม้ เผาป่า



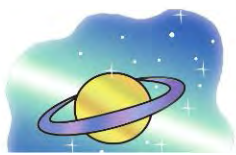
การขุดหน้าดินไปขาย



การใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีฆ่าแมลง



การชะล้าง การกัดเซาะ การพังทลายของดินโดยกระแสน้ำและลม





ดินในท้องถื่นของเรามี
ปัญหาหรือไม่ อะไรบ้าง จะมี
วิธีการแก้ปัญหาอย่างไร



ดินเสื่อมคุณภาพ หมายถึง ดินที่สูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของ
แร่ธาตุและอาหารในดิน เนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่า การเผาป่า การขุดหน้าดิน
ไปขาย การปลูกพืชชนิดเดียวกันในที่เดิมเป็นเวลานาน การกัดเซาะพังทลาย
ของดินโดยกระแสน้ำและลม นอกจากนั้นการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีฆ่าแมลง
ติดต่อกันเป็นเวลานาน การทิ้งขยะมูลฝอย ของเสียต่างๆ สารเคมี สารที่ไม่ย่อย
สลายลงดิน เช่น พลาสติก โลหะ ทำให้ดินเสีย มีเชื้อโรค หรือมีสารปนเปื้อน ไม่
เหมาะกับการปลูกพืชต่อไป



เราสามารถช่วยกันปรับปรุง
คุณภาพของดินได้ โดยบำรุงและ
รักษาดินให้มีคุณภาพดีอยู่เสมอ





การบำรุงและรักษาดิน
ทำได้อย่างไรบ้าง
พิจารณาจากภาพต่อไปนี้



การปลูกพืชคลุมดิน



การปลูกพืชแบบขั้นบันได



การไถพรวน



การจัดทำทางระบายน้ำ

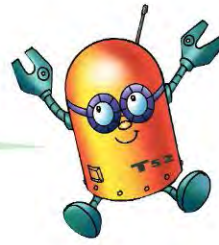


การปลูกหญ้าแฝก





การปลูกหญ้าแฝก
เป็นแถวหน้ากระดาน
รู้ใหม่ว่ามีผลดีอย่างไร



การบำรุงรักษาดินในท้องถิ่นให้มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การปลูกพืช นอกจากในภาพเหล่านี้แล้วยังมีวิธีอื่นอีกหรือไม่

 คำตอบ



การปลูกพืชแบบขึ้นบันได การปลูกหญ้าแฝก การจัดทำทางระบายน้ำ การปลูกพืชคลุมดิน เป็นการป้องกันน้ำกัดเซาะหน้าดิน และป้องกันการพังทลายของดิน ส่วนการบำรุงรักษาที่จะให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น อาจทำได้โดยการไถพรวน การใช้ปุ๋ยคอกบำรุงดิน ตลอดจนการปลูกพืชตระกูลถั่ว สลับกับการปลูกพืชอื่น

 สรุปเรื่องการบำรุงและรักษาดิน

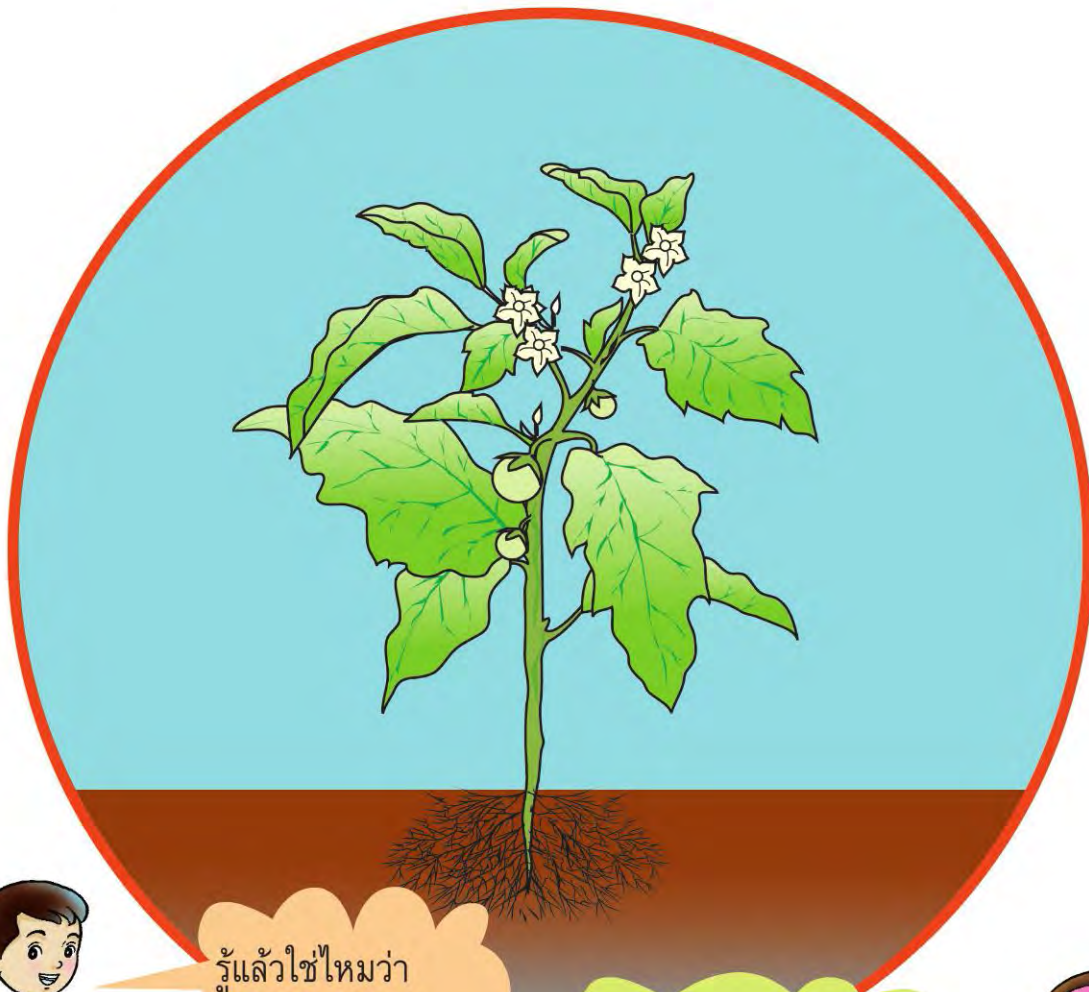




3

การดำรงชีวิต ของพืช

การดำรงชีวิตของพืชอาศัยส่วนต่างๆ ที่เป็นโครงสร้างของพืชซึ่งต้องทำงานประสานกันอย่างเป็นระบบ



รู้แล้วใช่ไหมว่า
โครงสร้างที่สำคัญ
ของพืชมีอะไรบ้าง
ทำหน้าที่อย่างไร

เราจะศึกษารายละเอียด
เพิ่มเติมเกี่ยวกับหน้าที่
ของโครงสร้างแต่ละส่วน
กันต่อไป

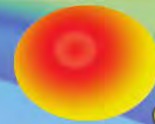




3.1

หน้าที่ของรากและลำต้น

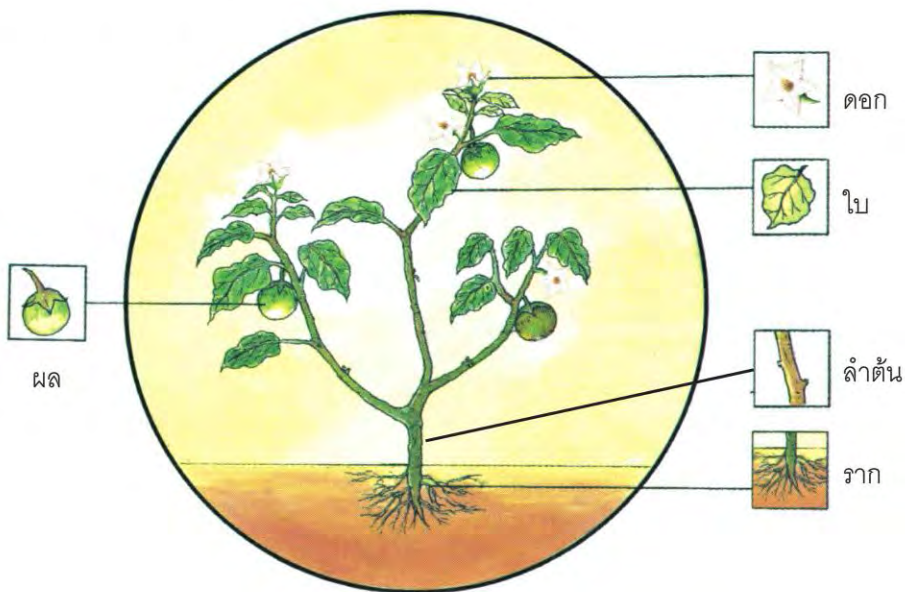
รากและลำต้นของพืชทำหน้าที่อะไรบ้าง



นอกจากรากจะทำหน้าที่ยึดลำต้นให้ติดกับดินและลำต้นทำหน้าที่ชูกิ่งก้าน ใบ ดอกแล้ว ทั้งรากและลำต้นยังทำหน้าที่อะไรอีกบอกได้ไหม



ความสำคัญของลำต้นและราก

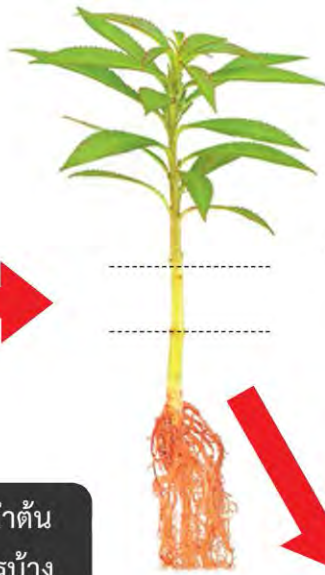


ลองทำกิจกรรมต่อไปนี่





1. นำต้นเทียนมาล้าง รากให้สะอาด



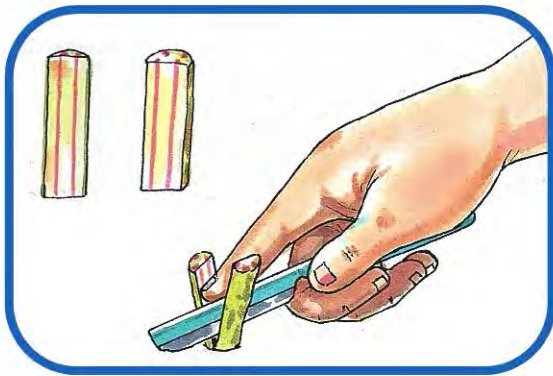
ถ้าไม่มีต้นเทียน อาจใช้ต้นกระดังงาก็ได้นะ

2. แช่รากลงในน้ำสีแดง ประมาณ 30 นาที สังเกตและบันทึกผล

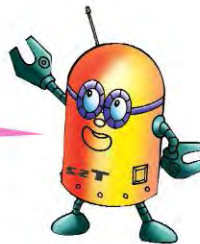
3. เจือนลำต้นตามขวาง และเจือนลำต้นตามยาว แล้วส่องดูด้วยแว่นขยายและวาดภาพลงในตารางบันทึกผล



การทดลองรากและลำต้นของพืชทำหน้าที่อะไรบ้าง



ระวัง! การใช้ใบมีดในขณะที่เจือนต้นพืช



1. หลังจากแช่ต้นเทียนในน้ำสีแดง 30 นาที มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง
2. เมื่อใช้แว่นขยายส่องดูลำต้นที่ตัดตามขวาง และตัดตามยาว มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร
3. รากทำหน้าที่อะไร
4. ลำต้นทำหน้าที่อะไร



ดูคำตอบ





ราก เป็นโครงสร้างของพืชที่ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร
ลำต้น เป็นโครงสร้างของพืชทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ และธาตุอาหารโดยผ่านท่อลำเลียงน้ำต่อจากรากไปยังส่วนต่างๆ ของพืช



หน้าที่ของรากและลำต้น



การใช้แว่นขยาย



เมื่อใช้แว่นขยายดูสิ่งของ ถือแว่นขยายให้อยู่ระหว่างสิ่งของกับตา แล้วเลื่อนแว่นขยายขึ้นลงจนมองเห็นภาพวัตถุชัดที่สุด เมื่อใช้เสร็จแล้วต้องทำความสะอาดเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย



ระวัง!
ห้ามใช้แว่นขยายส่องดูดวงอาทิตย์อาจทำให้เกิดอันตรายถึงตาบอดได้



ตัวอย่างการใช้แว่นขยาย

รากและลำต้นยังทำหน้าที่อะไรอีกใครรู้บ้าง

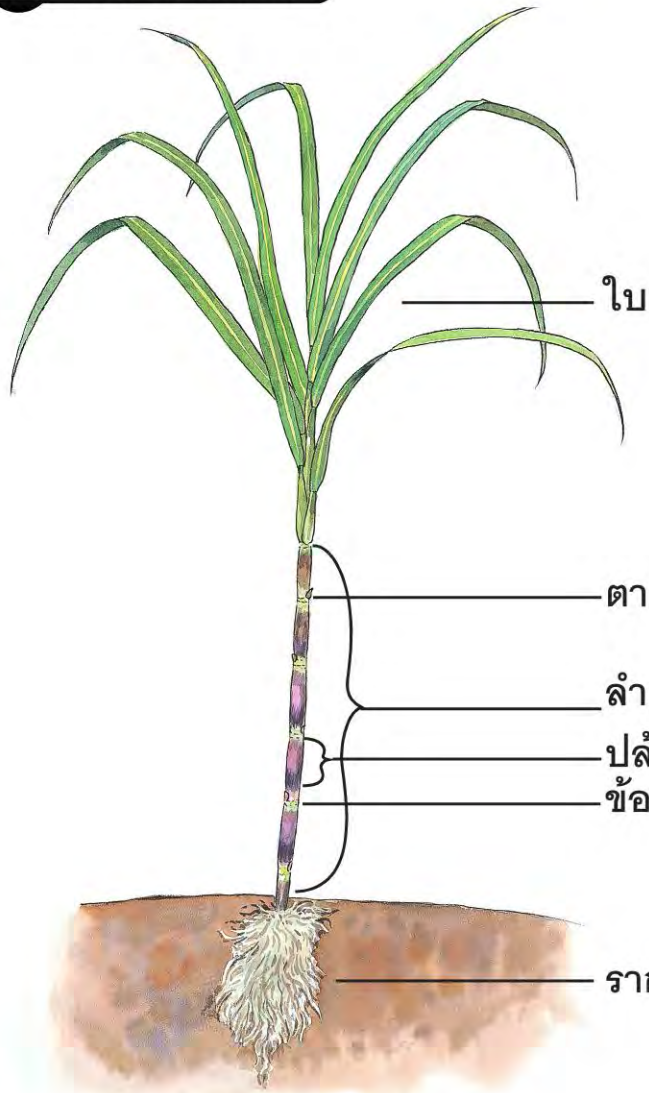




เคยรู้จักอ้อย มันเทศ ข่า กระชาย มันฝรั่ง หัวหอม หรือไม่ว่าบอกได้ไหมว่าเป็นส่วนใดของพืช และนำไปใช้ประโยชน์อะไรบ้าง



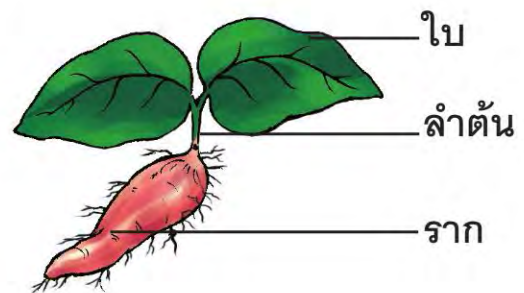
รายละเอียดของอ้อย



อ้อย



รายละเอียดของมันเทศ



มันเทศ

สังเกตลำต้นอ้อยจะมีข้อ ปล้อง ตา เห็นชัดเจน ส่วนรากจะไม่มีข้อ ปล้อง ตา





เกม แยกประเภทรากกับลำต้น



จากภาพ คงตอบได้ว่า แครอท กระชาย มันแกว มันเทศ มันสำปะหลัง เป็น รากของพืช ส่วน ขิง ข่า ตะไคร้ เผือก เป็นลำต้นของพืชที่อยู่ใต้ดิน



ก็แสดงว่า รากและลำต้นของพืช หลายชนิดทำหน้าที่ สะสมอาหาร ด้วยสิ



สรุปหน้าที่ของรากและลำต้น

อาหารที่สะสมเป็น อาหารประเภทไดโนะ ไปทดสอบกันดีกว่า





การใช้หลอดหยด

จุดของเหลวให้มีปริมาณใกล้เคียงกับที่ต้องการใช้ จับหลอดหยดในแนวตั้ง และบีบจุกยางเพื่อให้ของเหลวในหลอด หยดที่ละหยดอย่างสม่ำเสมอ ของเหลวที่เหลือในหลอดให้ทิ้ง ไม่คืนลงในขวดเดิมอีก



ตัวอย่างการใช้หลอดหยด



1. เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงบนพืชแต่ละชนิด เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
2. จากการทดลอง พืชชนิดใดสะสมแป้ง ทราบได้อย่างไร



ดูคำตอบ

สารละลายไอโอดีน ใช้ทดสอบแป้งที่มาจากพืช เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนบนบริเวณที่มีแป้ง สีของสารละลายไอโอดีนจะเปลี่ยนสีจากสีน้ำตาลเป็นสีน้ำเงินเข้มเกือบดำ



ราก นอกจากจะทำหน้าที่ยึดลำต้นให้ติดกับดิน ดูดน้ำ และธาตุอาหารแล้ว รากของพืชบางชนิดยังทำหน้าที่สะสมอาหารเช่น มันเทศ มันสำปะหลัง แครอท กระชาย มันแกว เป็นต้น

ลำต้น นอกจากจะทำหน้าที่ ชูกิ่ง ก้าน ใบ ดอก ลำเลียงน้ำ และอาหารไปยังส่วนต่างๆ ของพืชแล้ว ลำต้นของพืชบางชนิดยังทำหน้าที่สะสมอาหาร เช่น อ้อย มันฝรั่ง เผือก ขิง ข่า เป็นต้น



การสะสมอาหารของลำต้นและราก

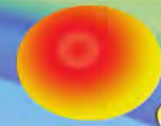




3.2

หน้าที่ของใบ

ใบทำหน้าที่อะไรบ้าง

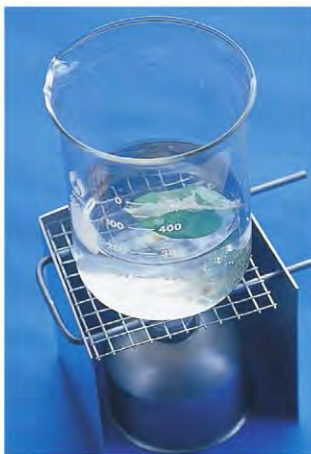


เราทราบมาแล้วว่าใบทำหน้าที่สร้างอาหารและคายน้ำ แต่ยังไม่ทราบว่าใบสร้างอาหารและคายน้ำตรงบริเวณใด พืชที่เราเห็นขึ้นอยู่ได้เกือบทุกหนทุกแห่ง ทั้งบนบกและในน้ำ เราเคยสังเกตหรือไม่ว่าใบพืชนั้นมีสีเขียวอะไรบ้าง สีของใบเกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างอาหารของพืชหรือไม่อย่างไร

ลองทำกิจกรรมต่อไปนี่



1. นำใบไม้ต่างมาวาดรูประบายสีตามที่เห็นเป็นจริง



ระวัง! ห้ามนำหลอดทดลองที่มีเอทิลแอลกอฮอล์ต้มบนเปลวไฟโดยตรง เพราะอาจเกิดเปลวไฟลุกไหม้ได้



2. นำใบไม้มาต้มในน้ำ 3. ใส่ใบไม้ที่ต้มแล้วลงในหลอดทดลองที่มีเอทิลแอลกอฮอล์เป็นเวลา 2-3 นาที 95% แล้วต้มต่อไปในน้ำร้อนจนใบซีดขาว





ใบทำหน้าที่สร้างอาหารตรงส่วนที่มีสีเขียว เรียกว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช อาหารที่พืชสร้างขึ้นคือน้ำตาล แล้วเปลี่ยนเป็นแป้ง บริเวณที่มีแป้งนั้นเมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนจะเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเป็นสีน้ำเงินเข้มเกือบดำ อาหารที่พืชสร้างขึ้นจะลำเลียงไปเลี้ยงยังส่วนต่างๆ และที่เหลือจะเก็บสะสมไว้ตามส่วนต่างๆ ของพืชด้วย



สรุปหน้าที่ของใบ

ใบของพืชนอกจากจะสร้างอาหารโดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วยังทำหน้าที่อะไรอีก ทดลองดูสิ



การทดลองใบทำหน้าที่อะไรบ้าง

เลือกต้นไม้ที่อยู่กลางแจ้ง ใช้ถุงพลาสติกครอบกิ่งไม้ที่มีใบติดอยู่ แล้วใช้เชือกผูกปากถุงเป็นเวลาประมาณ 10 นาที สังเกตและบันทึกผลเมื่อเริ่มทดลองและหลังทดลอง

ชื่อ.....		ชื่อ.....		ใบไม้ชนิดที่นำมา 10 นาที 2	
เลขที่.....		เลขที่.....		วันที่.....	
ใบหน้าที่ใบสร้าง					
วันที่	ผลการสังเกตใบที่ติดกับใบไม้	เวลาที่สังเกต	เวลาที่สังเกต	เวลาที่สังเกต	เวลาที่สังเกต
PDF					
คำพูดที่ได้ฟัง					
.....					
.....					
.....					
กระทรวงศึกษาธิการ					



1. มีอะไรเกิดขึ้นภายในถุงพลาสติก คิดว่าสิ่งนั้นมาจากไหน
2. จากการทดลอง ใบทำหน้าที่อะไร
3. เหตุใดชาวสวนจึงเด็ดใบออกบ้างเมื่อเริ่มปลูกพืช

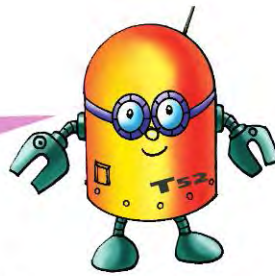


ดูคำตอบ





พืชคายน้ำทางปากใบ
สังเกตดูปากใบพืชกันเถอะ



ลักษณะของท่อลำเลียงและปากใบของพืช



1. ฉีกแฉลบด้านท้องใบให้ได้เยื่อบางๆ

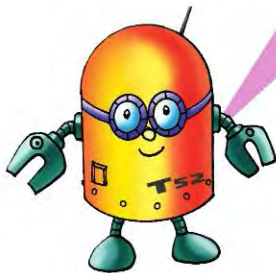
2. วางเยื่อลงบนสไลด์แล้วตัดเยื่อออกจากใบ หยดน้ำ 1 หยด ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์นำมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์



ปากใบ

3. วาดภาพปากใบที่สังเกตได้จากกล้องจุลทรรศน์

การคายน้ำเป็นประโยชน์ต่อพืช คือ ทำให้เกิดการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจากส่วนล่างขึ้นไปสู่ส่วนบนของพืชหรือจากดินเข้าสู่รากแล้วไปยังส่วนต่างๆของพืชและยังช่วยลดอุณหภูมิให้ต้นพืชอีกด้วย



พื้นดิน

รากดูดน้ำและ
ธาตุอาหาร

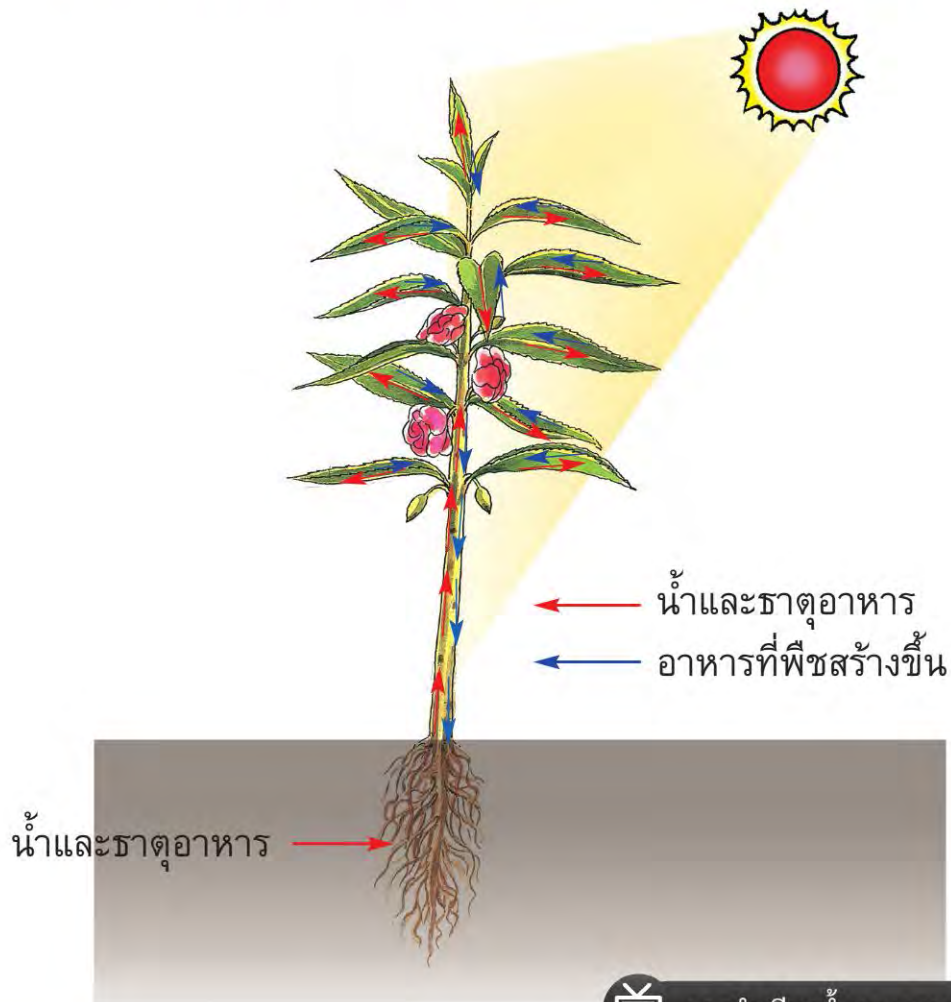





พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารตัวเอง
อาหารที่พืชสร้างขึ้นจะนำไปใช้ในการ
เจริญเติบโตของพืช



ภาพแสดงการลำเลียงน้ำและอาหารของพืช



 การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช



ใบของพืชนอกจากจะทำหน้าที่หลัก คือ สร้างอาหารแล้ว ยังทำหน้าที่คายน้ำ
อีกด้วย ส่วนของใบที่ทำหน้าที่คายน้ำ คือ ปากใบ

 การคายน้ำของพืช

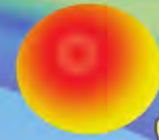




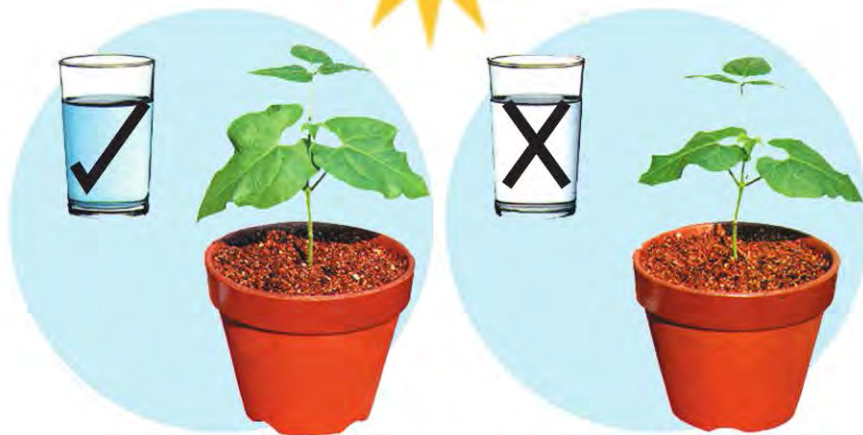
3.3

ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

น้ำ แสง และธาตุอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างไร



การทดลอง น้ำ แสง และธาตุอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างไร



ออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบว่า น้ำ แสง และธาตุอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช



1. สิ่งที่เป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่อะไรบ้าง
2. นอกจากน้ำ แสง และธาตุอาหาร เป็นสิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชแล้ว คิดว่ามีอะไรจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชอีกบ้าง

ดูคำตอบ



การเจริญเติบโตของพืชต้องการปัจจัยหลายประการ เช่น น้ำ แสง อากาศและธาตุอาหารต่างๆ พืชสร้างอาหารได้เองจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและอาหารจะถูกลำเลียงไปยังส่วนต่างๆ ทำให้พืชมีการเจริญเติบโต

สรุปปัจจัยที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของพืช





3.4

การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช

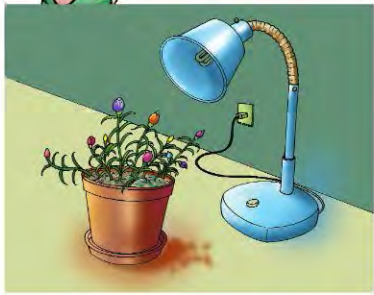
พืชตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างไร



สิ่งมีชีวิตมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า พืชก็เป็นสิ่งมีชีวิตจะมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า
อย่างไรบ้าง



ทำการทดลองต่อไปนี้



1. คุณนายตื่นสายเมื่อได้รับแสง



2. วางต้นถั่วเขียวที่เพาะไว้ใกล้หน้าต่าง



3. ใช้ไม้แตะที่ใบของต้นกาบหอยแครง



4. เปิดเพลงใกล้ต้นข้อยนางรำ



อย่าลืมบันทึกผลด้วยนะ





ลองไปสังเกตดูนะว่า
พืชยังมีการตอบสนอง
ต่อสิ่งเร้าอย่างไรอีก



ดอกพุดตานใน 1 วัน



สังเกตดอกพุดตานใน 1 วัน มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร



ดูคำตอบ

1. ดอกพุดตานเวลาเช้า

2. ดอกพุดตานเวลาสาย

3. ดอกพุดตานเวลาบ่าย



การเปลี่ยนสีที่เกิดขึ้นของ
ดอกพุดตานใน 1 วัน น่าจะเป็น
เพราะอะไร ลองไปหาคำตอบดูนะ



พืชมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น แสง เสียง และการสัมผัส





4

พฤติกรรมของสัตว์ กับการดำรงชีวิต

สัตว์ทุกชนิดจะแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า รั้ว หรือไม่ว่า สิ่งเร้าคืออะไร และเราจะนำพฤติกรรมของสัตว์เหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร





4.1

พฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า

สัตว์แสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างไร



สัตว์ทุกชนิดสามารถตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยจะแสดงการกระทำ อย่างใดอย่างหนึ่งออกมา เราเรียกว่า พฤติกรรม เช่น พฤติกรรมการกินอาหาร การเคลื่อนที่ การนอน การต่อสู้ การล่าเหยื่อ เป็นต้น

เคยเห็นพฤติกรรมของสัตว์เหล่านี้ไหม



พฤติกรรมแมวเห็นปลา



แมวเห็นปลา

พฤติกรรมไก่เห็นข้าวเปลือก



ไก่เห็นข้าวเปลือก

พฤติกรรมสุนัขได้ยินเจ้าของเรียก



สุนัขได้ยินเจ้าของเรียก

สังเกตพฤติกรรมของสัตว์ที่สนใจ เขียนและเล่าเรื่องให้เพื่อนในห้องได้เรียนรู้ร่วมกัน





สิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นให้สัตว์แสดงพฤติกรรม เรียกว่า **สิ่งเร้า** เช่น แมวเห็นปลาทู ไก่เห็นข้าวเปลือก สุนัขเมื่อได้กลิ่นอาหารน้ำลายจะไหล หรือเมื่อได้ยินเสียงเจ้าของเรียกก็จะกระดิกหางและวิ่งเข้าไปหา

กลิ่นอาหาร เสียง เป็น **สิ่งเร้า** ส่วนการที่สัตว์ น้ำลายไหล กระดิกหาง และการวิ่งเข้าไปหา เป็น **การตอบสนอง** ต่อสิ่งเร้านั้น



สรุปสิ่งเร้าและการตอบสนอง



พฤติกรรมของสัตว์ในภาพตอบสนองต่อสิ่งเร้าใด



ดูคำตอบ



พฤติกรรมของกิ้งกือ

กิ้งกือเมื่อถูกสัมผัสด้วยไม้



พฤติกรรมของกระต่าย

กระต่ายได้กลิ่นอาหาร



พฤติกรรมของแมว

แมวเมื่ออยู่ในห้องที่มีแสงสว่างน้อย



พฤติกรรมของปลากัด

ปลากัดเพศผู้ เมื่อเห็นปลากัดเพศเมีย





สัตว์แต่ละชนิดมีพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าแตกต่างกัน สัตว์บางชนิดมีการตอบสนองต่อแสง เช่น ไส้เดือนดิน จะหนีแสง อาศัยอยู่ในดิน สัตว์บางชนิดมีการตอบสนองต่อการสัมผัส เช่น กิ้งกือ เมื่อถูกสัมผัสจะม้วนตัวทันที สัตว์บางชนิดมีการตอบสนองต่ออุณหภูมิ เช่น ฤดูร้อนและฤดูหนาวหอยทากจะปิดฝาและหมกตัวอยู่ในดิน แต่เมื่อถึงฤดูฝน อุณหภูมิเหมาะสม พื้นดินชื้นแฉะ หอยทากก็จะออกมาเดินหาอาหารกิน เป็นต้น



ลองหาคำตอบ

เราจะนำความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้ามาใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง



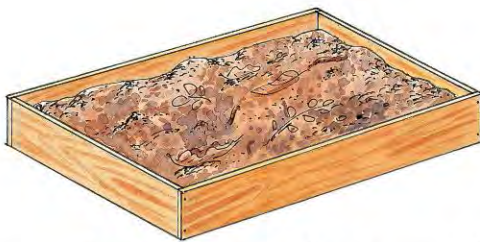
สรุปการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์





การนำความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ไปใช้ประโยชน์ ปัจจุบันมีการนำไส้เดือนดินมาเลี้ยง โดยการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม คือ เลี้ยงในที่มืดๆ ไม่มีแสง ดินชื้นแฉะ มีพวกราชกพืช ซึ่งไส้เดือนดินชอบกินเป็นอาหาร การจัดสภาพแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม ทำให้ไส้เดือนดิน มีการเพิ่มจำนวนได้มากและรวดเร็ว ดังภาพตัวอย่าง

การเลี้ยงไส้เดือนดิน



1. นำไส้เดือนดินมาเลี้ยงในดินที่ชื้นแฉะ



2. จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมและให้อาหารพวกราชกพืช



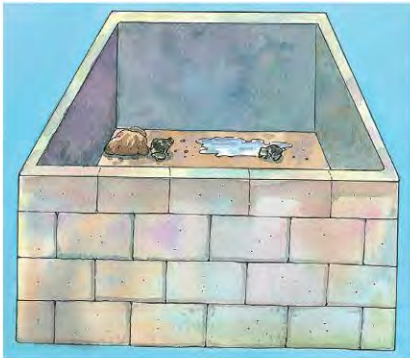
3. ไส้เดือนดินเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว





การเลี้ยงกบ ในปัจจุบันมีการเลี้ยงในอ่างซีเมนต์และมีการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม โดยเปิดเครื่องเสียงและจัดบรรยากาศคล้ายฝนตก ทำให้กบสามารถผสมพันธุ์กันเป็นการเพิ่มผลผลิตเป็นจำนวนมากตลอดปีโดยไม่จำเป็นต้องเป็นฤดูฝนเท่านั้น ดังภาพตัวอย่าง

การเลี้ยงกบ



1. เลี้ยงกบในอ่างซีเมนต์



2. เปิดเครื่องเสียงสร้างบรรยากาศคล้ายฝนตก



3. ได้กบเป็นจำนวนมาก



การเลี้ยงกบ

ลองหาคำตอบ

พฤติกรรมของสัตว์อื่นๆ และนำมาใช้ประโยชน์อย่างไร มารายงานด้วยนะ





เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพย์สินทางปัญญา. (2543). **แร่**. ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขานุการกรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร
- กรมทรัพย์สินทางปัญญา. (2544). **ธรณีวิทยาประเทศไทยเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม 2542**. กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพมหานคร
- กาญจนา ประสบเนตร. (2521). **ธรรมชาติมหัศจรรย์ เรื่องความลับของดวงดาว**. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด กรุงเทพมหานคร
- ธนู แก้วโอภาส. (2530). **จักรวาลของเรา ชุดสุริยจักรวาล**. สำนักพิมพ์กิตติสาส์น กรุงเทพมหานคร
- นิพนธ์ ทรายเพชร. (2544). **จักรวาลและอวกาศ**. บริษัท โรงพิมพ์ไทยวัฒนานพานิช จำกัด กรุงเทพมหานคร
- เบญจวรรณ รัตนเสถียร และคณะ. (2543). **แร่ หิน และเชื้อเพลิงธรรมชาติ**. ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- พรชัย พัทธินทร์คณะกุล ผู้แปล. (2539). **โลกวิทยาศาสตร์ “ดาราศาสตร์”** โรงพิมพ์ไทยวัฒนานพานิช จำกัด กรุงเทพมหานคร
- รศ.ดร. ชัยยุทธ จันทร์ปราบ ผู้แปล. (2538). **หนังสือชุดชมทรัพย์โลกวิทยาศาสตร์ เรื่องดวงดาวและอวกาศ**. บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน) กรุงเทพมหานคร
- สงกรานต์ แหยมแก้ว. (2535). **หนังสืออ่านเพิ่มเติมสำหรับเด็ก ชุดมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ดินทรัพยากรที่ถูกถล่ม**. บริษัท ต้นอ่อน จำกัด กรุงเทพมหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. เอกสารแปลเป็นภาษาไทย (2543). **โลกและดวงดาว**. องค์การค้ำของคุรุสภา กรุงเทพมหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2532). **คู่มือครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เสริมกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต**. องค์การค้ำของคุรุสภา กรุงเทพมหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2532). **คู่มือครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เสริมกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต**. องค์การค้ำของคุรุสภา กรุงเทพมหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2532). **คู่มือครูชั้นประถมศึกษา**





- ศึกษาปีที่ 6 เสริมกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต.** องค์การค้ำของคุรุสภา กรุงเทพมหานคร
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2532). **ชุดการสอน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 เสริมกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต.** องค์การค้ำของคุรุสภา
กรุงเทพมหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2535). **ชีววิทยา.** องค์การค้ำ
ของคุรุสภา กรุงเทพมหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2535). **หนังสือเรียนวิชา
ชีววิทยา (ว. 403).** องค์การค้ำของคุรุสภา กรุงเทพมหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2536). **หนังสือเรียน
วิทยาศาสตร์เล่ม 1 (ว 101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** องค์การค้ำของคุรุสภา กรุงเทพมหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2539). **ชุดการสอนเรื่อง
สัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต.** องค์การค้ำของคุรุสภา
กรุงเทพมหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2540). **หนังสือเรียน
วิทยาศาสตร์เล่ม 1 (ว 101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** องค์การค้ำของคุรุสภา กรุงเทพมหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2541). **ชุดการสอน
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6** องค์การค้ำของคุรุสภา กรุงเทพ-
มหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2541). **ชุดการสอน กลุ่ม
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี
หน่วยย่อยที่ 2 แสง.** องค์การค้ำของคุรุสภา กรุงเทพมหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). **หนังสือเรียนวิชา
ฟิสิกส์เล่ม 1 (ว. 421) ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย
พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533).** องค์การค้ำของคุรุสภา กรุงเทพมหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). **โลกและดวงดาว.**
องค์การค้ำของคุรุสภา กรุงเทพมหานคร
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **คู่มือการจัด
การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** องค์การค้ำของคุรุสภา กรุงเทพมหานคร
- สุทิน สุศิละ. (2531). **วิทยาศาสตร์อ่านสนุก เรื่อง ความลับในเอกภาพ.** บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด
กรุงเทพมหานคร





- Atwater M. and others. (1993). *Changing Earth Teacher's Planning Guide*. New York
- Atwater M. and others. (1993). *Earth's Solid Crust*. Macmillan/McGRAW-HILL School Publishing Company, New York
- Byers A. and others. (1994). *The Science Teachers' Handbook : Idea and Activities for every Classroom*. Heinemann Educational Publishers. London
- D.Fredericks A. (2000). *Exploring the Universe Science Activities for Kids*. Fulcrum Publishing, Colorado
- Fried B. and Mc Donnell M. (2002). *Rock & Minerals Hand on Science Series*. J. Weston Walch Publisher, U.K.
- M.B.V. Roberts. (1986). *Biology for Life*. Thomas Nelson and Sons. Ltd., Second edition, New York
- A. Mangnoli M. and others. (1985). *Experience in Earth-Space Science*. A Division of Doubleday & Company, Inc.
- Namowitz S. (1981). *Earth Science Activities*. D.C. Health and Company, U.K.
- Tolman Marvin N. (1995). *Problem Curriculum Library. Hand-On Physical Science Activities. For Grade K-8*. Parker Publishing Company. Inc, New York
- Walpole Brenda. (1988). *175 Science Experiments : To Amuse and Amaze your Friends*. Random House Inc., New York





หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คณะที่ปรึกษา

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. ดร.พรพรรณ ไวทยางกูร | ผู้อำนวยการ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 2. ดร.จรรุวรรณ แสงทอง | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 3. นายณรงค์ศิลป์ รูปพนม | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |

คณะทำงานจัดทำหนังสือเรียน

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. นางชุติมา เตมียสถิต | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 2. นายนิพนธ์ ทรายเพชร | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 3. นางณัฐสรวง ทิพานุกะ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 4. นางกิ่งแก้ว คูอมรพัฒนะ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 5. ผศ.รัชดา สุตรา | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 6. นางสาวทิพย์วรรณ สุดปฐม | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 7. นางสาวกุศลิน มุสิกกุล | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 8. นางสาวสุภาภรณ์ ธรรมวิชัยพันธ์ุ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 9. นางสาวศศิธร โสภารัตน์ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |





คณะผู้ร่วมประชุมพิจารณาหนังสือเรียน

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. ดร.ปริญญา พุทธาภิบาล | กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพมหานคร |
| 2. ดร.ธิตี ตูลยาทิติย์ | กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพมหานคร |
| 3. ดร.พรทิพย์ ศิริภักตราชัย | โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร |
| 4. นางจินตนา ตันตสุทธิกุล | โรงเรียนสายน้ำทิพย์ กรุงเทพฯ |
| 5. นางสาวศิริพร มณีขาว | โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ กรุงเทพฯ |
| 6. นางบุญเมฆ ภมรสิงห์ | โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ กรุงเทพฯ |

คณะบรรณาธิการ

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. นางชุตติมา เตมียสถิต | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 2. นางณัฐสรวง ทิพานุกะ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 3. นางกิ่งแก้ว คูอมรพัฒนะ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 4. ผศ.รัชดา สุตรา | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 5. นางสาวทิพย์วรรณ สุดปฐม | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |

งานพิมพ์ภาพถ่ายและประกอบภาพ

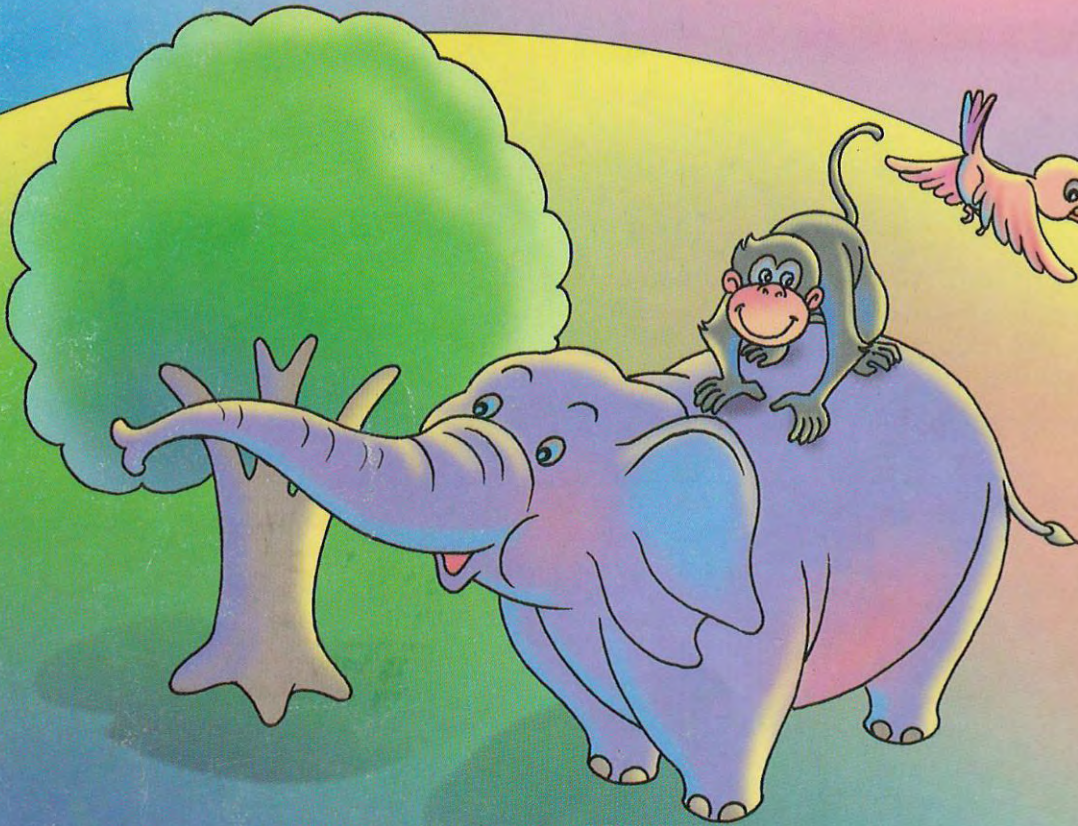
- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. นางสมใจ สุทธิธรรมพร | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 2. นางสาวสุภาภรณ์ ธรรมวิชัยพันธ์ุ | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |







สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ศึกษานิเทศก์พาณิชย์

พิมพ์ที่โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

นายชินภัทร ภูมิรัตน ผู้พิมพ์และผู้โฆษณา

๕๓๐๐๑๔๕



www.suksapan.or.th