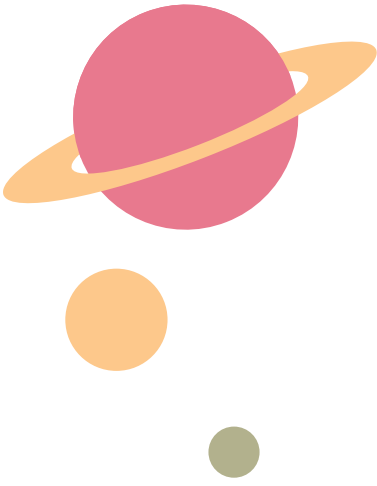


คู่มือการจัดกิจกรรม วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้



ภายใต้โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษา
และการพัฒนาท้องถิ่น
โดยมีสถาบันอุดมศึกษาเป็นพี่เลี้ยง
ปีงบประมาณ 2563

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ราชบุรี)
ตำบลรางบัว อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี



สแกน QR code ด้านล่างเพื่อดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน ARSci
เพื่อใช้ประกอบการสอน



สำหรับอุปกรณ์
ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ
Android

สัญลักษณ์ภายในเล่ม



สแกน AR code ที่ภาพ
เพื่อดูภาพเพิ่มเติม



คลิกที่ภาพเพื่อคลิปวิดีโอ

คู่มือการจัดกิจกรรม
วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
และลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้

ภายใต้โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษา
และการพัฒนาท้องถิ่น
โดยมีสถาบันอุดมศึกษาเป็นพี่เลี้ยง
ปีงบประมาณ 2563

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ราชบุรี)
ตำบรางบัว อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี

คำนำ

ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจร.ราชบุรี) ต่าบรางวัล
อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ได้เปิดทำการเรียนการสอนตั้งแต่ปี 2556 ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ ด้วยรูปแบบ
Residential College หรือ การพัฒนานักศึกษาให้ได้ลักษณะที่พึงประสงค์ด้วยการใช้ชีวิต การเรียนรู้และ
ทำกิจกรรมทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยตลอดระยะเวลาของการศึกษา ซึ่งนอกจากการเรียนรู้วิชาการ
ในห้องเรียนแล้ว ยังต้องออกไปเรียนรู้สังคมภายนอกหรือที่เรียกว่า Social Lab ขนานกันไป มหาวิทยาลัย
จึงได้ให้ความสำคัญกับภารกิจของการทำงานร่วมกับภาคประชาสังคม ชุมชน และโรงเรียนในพื้นที่ โดยมีอาจารย์
เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาออกไปร่วมเรียนรู้และพัฒนาชุมชน โดยเฉพาะการพัฒนาครู นักเรียน โรงเรียนในพื้นที่
รอบมหาวิทยาลัย โรงเรียนชายขอบที่ยังขาดโอกาสและความพร้อมในพื้นที่อำเภอใกล้เคียง ซึ่งได้มีกิจกรรม
มาอย่างต่อเนื่องและหลากหลายตามความต้องการและความพร้อมของโรงเรียน เช่น การพัฒนาการสอน
ภาษาไทยด้วยไอทีเพื่อเสริมการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียนต่างเชื้อชาติ การแนะแนวการศึกษาและอาชีพ
เพื่อลดปัญหาเด็กที่ไม่ได้เรียนต่อและการต้อออก รวมถึงได้ประสานให้เกิด เครือข่ายเพื่อการพัฒนาเด็กและ
เยาวชนในจังหวัดราชบุรี และภาคตะวันตก เพื่อส่งต่อการยกระดับคุณภาพการศึกษาและคุณภาพชีวิตให้กับ
นักเรียนอย่างเป็นระบบ

โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการพัฒนาท้องถิ่น โดยมีสถาบันอุดมศึกษาเป็นพี่เลี้ยงของสำนักงาน
คณะกรรมการการอุดมศึกษา เป็นนโยบายที่ให้เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาซึ่งมีสมาชิกสถาบันอุดมศึกษา
ในพื้นที่ได้ทำหน้าที่เป็นที่เลี้ยงให้กับโรงเรียนในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และตั้งใจจะขยายผลไปทั่วประเทศ
ซึ่งสอดคล้องกับภารกิจของ มจร.ราชบุรี จึงได้เริ่มจากความต้องการของโรงเรียนในการเสริม “กิจกรรม
ลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้” ด้วยแนวคิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้สนุกกับสิ่งรอบตัว เข้าใจง่าย สามารถเชื่อมโยง
และอธิบายด้วยสาระวิชาการได้ “คู่มือการจัดกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้”
จึงเป็นความตั้งใจของคณะทำงานคือ ทีม มจร.ราชบุรี ทีมผู้บริหาร และครูโรงเรียนร่วมโครงการ ที่ได้รวบรวม
งานที่จัดกิจกรรมไปแล้ว นำมาเรียบเรียง ตรวจสอบใหม่ โดยหวังให้เกิดการนำไปเรียนรู้ ทำซ้ำ ขยายผล
กับครูโรงเรียนอื่น ๆ ช่วยสร้างประโยชน์แก่นักเรียนในวงกว้างมากขึ้น และหากมีข้อสงสัยหรือคำถามเพิ่มเติม
คณะทำงานพร้อมที่จะให้คำอธิบายและรับคำแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และจะรู้สึกยินดีอย่างยิ่ง
ที่จะได้ทราบว่าคู่มือนี้ได้ถูกนำไปใช้และก่อประโยชน์ตามที่ได้ตั้งใจไว้

ทศพร ทองเที่ยง

คำชี้แจง

เอกสารฉบับนี้เป็นคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และกิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี (มจร.ราชบุรี) ดำเนินการเพื่อสนองนโยบาย “โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการพัฒนาท้องถิ่น โดยมีสถาบันอุดมศึกษาเป็นพี่เลี้ยง” ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในปีงบประมาณ 2559 ที่โรงเรียนวัดชมพูใหญ่ อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรีซึ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก และในปีงบประมาณ 2560 ที่โรงเรียนกลุ่มนักข่าวหญิง 2 (บ้านบ่อหรี) และโรงเรียนบ้านตะโกกลาง ซึ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษาและประถมศึกษาขยายโอกาสที่ตั้งอยู่ตามแนวตะเข็บชายแดนไทย-พม่าในอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี

หัวข้อกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เป็นหัวข้อตามตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ เป็นความต้องการของครูผู้สอน ที่ต้องการแนวคิดในการจัดกิจกรรมและการสร้างสื่อการสอนที่หลากหลาย ที่สามารถนำไปปรับใช้ในชั้นเรียนได้จริงจากอาจารย์ มจร.ราชบุรี

กิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ เป็นกิจกรรมที่ตอบสนองนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการพัฒนาคุณภาพของนักเรียนด้วยการ “การลดเวลาเรียนภาควิชาการและลดเวลาของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้ เช่น การบรรยาย การสาธิตการศึกษาไปความรู้ให้น้อยลง” และ “เพิ่มเวลาและโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีประสบการณ์ตรง คิดวิเคราะห์ ทำงานเป็นทีม เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข จากกิจกรรมที่หลากหลาย”* โดยเลือกกิจกรรมที่สร้างความสุข กระตุ้นความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ และพัฒนาความรู้ให้กับนักเรียน โดยเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง อุปกรณ์ที่ใช้เป็นสื่อการสอนสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น และครูสามารถจัดกิจกรรมซ้ำได้ด้วยตนเอง

ผลการประเมินการจัดกิจกรรมของนักเรียนทั้ง 3 โรงเรียนพบว่า นักเรียนร้อยละ 78-100 เห็นว่า ทุกกิจกรรมเป็นกิจกรรมที่สนุก ชอบและอยากทำกิจกรรมเช่นนี้อีกในระดับมากที่สุด และครูส่วนใหญ่เห็นว่าเป็นกิจกรรมที่สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน สนุก น่าสนใจ มีเนื้อหา สื่อการสอนและตัวอย่างที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน การประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม ครูสามารถจัดกิจกรรมซ้ำได้ด้วยตนเอง และอุปกรณ์หาได้ง่ายในท้องถิ่น ในระดับมากและมากที่สุด

อนึ่ง เอกสารฉบับนี้เป็นเพียงการเสนอทางเลือกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นของการให้ความรู้ ซึ่งครูสามารถนำกิจกรรมเหล่านี้ไปทดลองใช้ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน นักเรียน หรือตัวครู รวมทั้งหลักวิชาการในการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนได้ตามความเหมาะสม

กรุณา ปรับปรุงณะ

*อ้างอิง : สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2558, คู่มือบริหารจัดการเวลาเรียน “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้” [Online], Available: <http://www.kksec.go.th/download/koolod001.pdf> [16 สิงหาคม 2559].

คู่มือการจัดกิจกรรม

วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้

กิจกรรมการเรียนการสอนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่องที่ 1 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืชดอก พืชไม่มีดอก	8
เรื่องที่ 2 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	12
เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์	16
เรื่องที่ 4 แรงแล็งและแรงเสียดทาน	20
เรื่องที่ 5 แรงแผ่นของของเหลว การลอยตัว การจมของวัตถุ และแรงเสียดทาน	24
เรื่องที่ 6 ความดันอากาศ ความดันของเหลว	28
เรื่องที่ 7 การเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง	32
เรื่องที่ 8 ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ	36
เรื่องที่ 9 ระบบสุริยะ	42
เรื่องที่ 10 สมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร	48

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เรื่องที่ 11 จำนวนนับและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ	52
เรื่องที่ 12 เศษส่วนและจำนวนคละ	60

สารบัญ

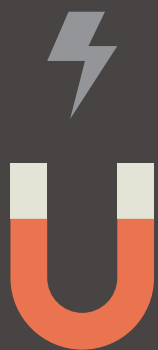
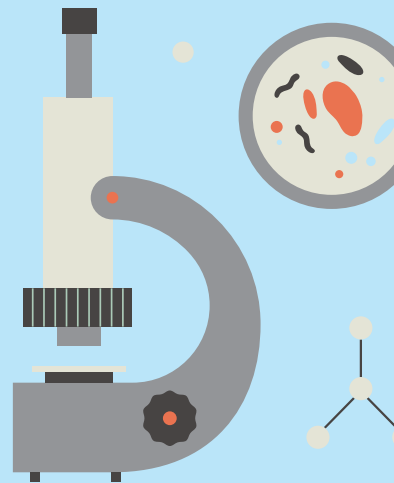
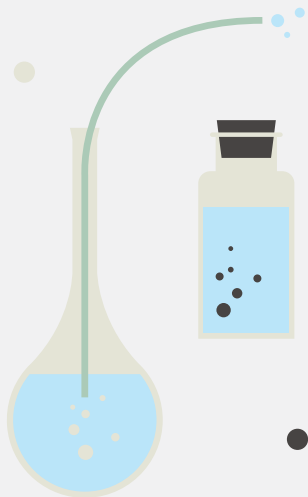
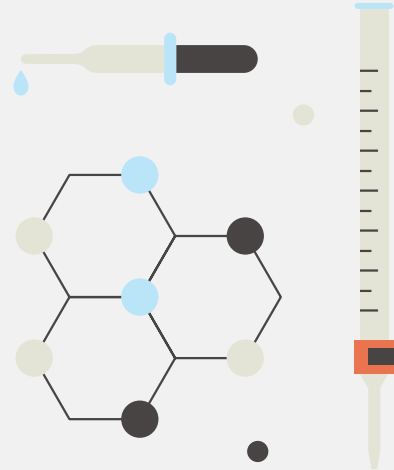
กิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้

เรื่องที่ 1 เกิดน้ำแข็ง	72
เรื่องที่ 2 ปั่นน้ำเป็นตัว	74
เรื่องที่ 3 ความสมดุล	76
เรื่องที่ 4 ผงฟูรู้เรื่อง	80
เรื่องที่ 5 ลูกบอลเต็งดีดัง	82
เรื่องที่ 6 เซลล์ไฟฟ้าเคมี	84
เรื่องที่ 7 เรียนรู้เรื่องใจ	88
เรื่องที่ 8 รูปเรขาคณิตสามมิติ	92
เรื่องที่ 9 เครื่องบินกระดาษ	96

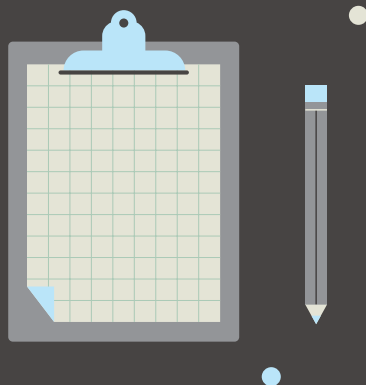
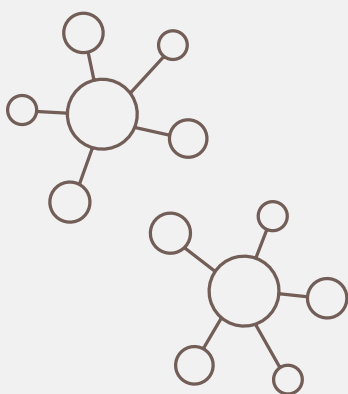
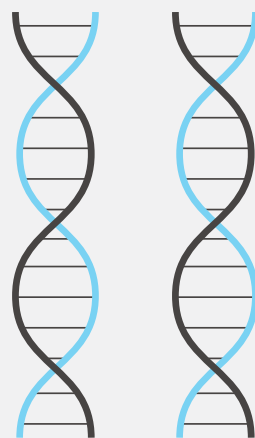
ภาคผนวก

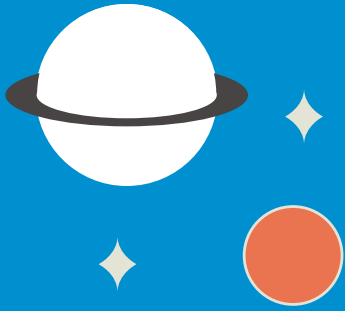
ข้อมูล AR code ในกิจกรรมการเรียนการสอนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้	100
ข้อมูล AR code ในกิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้	103
คณะทำงานปีงบประมาณ 2563	106

กิจกรรม การเรียนรู้การสอน ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้



SCIENCE





กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์

EDUCATION

เรื่องที่ 1

การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ ของพืชดอกและพืชไม่มีดอก

โดย ดร.สุกัญญา เอี่ยมลออ

เวลาที่ใช้

2

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องการสืบพันธุ์
และการขยายพันธุ์ของพืชดอก
และพืชไม่มีดอก

ความเกี่ยวข้อง
กับสาระวิชา

ชีววิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว 1.1 ป.5/1 สังเกตและระบุ
ส่วนประกอบของดอกและโครงสร้าง
ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก

มาตรฐาน ว 1.1 ป.5/2 อธิบายการสืบพันธุ์
ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืชและ
นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

หลักการและความรู้

ดอกไม้เป็นอวัยวะของพืชที่ทำหน้าที่สืบพันธุ์ซึ่งมี
ขนาด รูปร่าง และสีแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช
ดอกของพืชส่วนใหญ่มีสีสวยงามและกลิ่นหอม เพื่อล่อ
แมลงให้มาช่วยผสมเกสรให้แก่พืช

ส่วนประกอบที่สำคัญของดอกไม้

ดอกไม้ประกอบด้วย 4 ส่วนสำคัญ คือ

1. กลีบเลี้ยง

เป็นส่วนของดอกที่อยู่ชั้นนอกสุด มีลักษณะเป็นสีเขียว มีหน้าที่ห่อหุ้มและปกป้องกันอันตรายแก่ส่วนของดอกที่อยู่ภายใน

2. กลีบดอก

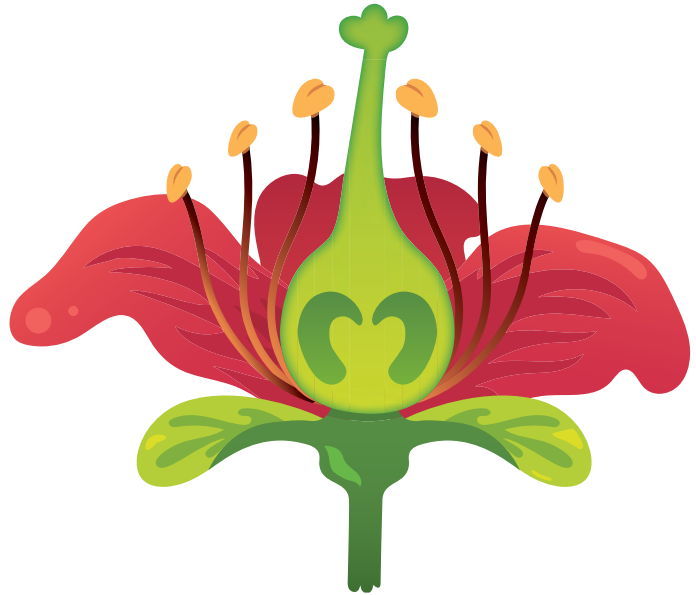
เป็นส่วนที่ถัดจากกลีบเลี้ยงเข้าไป โดยทั่วไปกลีบดอกจะมีสีสันสวยงาม และมีกลิ่นหอม มีหน้าที่ล่อแมลงเพื่อช่วยในการผสมเกสร

3. เกสรเพศผู้

เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากกลีบดอกเข้ามาและเป็นส่วนประกอบที่จำเป็นต่อการสืบพันธุ์ของพืช เกสรเพศผู้มักมีหลายอัน และเรียงตัวเป็นวง ประกอบด้วย ก้านชูเกสรเพศผู้ และอับละอองเรณู มีหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้

4. เกสรเพศเมีย

เป็นส่วนที่อยู่ชั้นในสุดของดอก ประกอบด้วย ยอดเกสรเพศเมีย ก้านชูเกสรเพศเมีย รังไข่และไข่อ่อน มีหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย



สแกน AR code ที่ภาพ เพื่อดูภาพส่วนประกอบที่สำคัญ

ส่วนประกอบทั้ง 4 นี้อยู่บนฐานรองดอกซึ่งอยู่ปลายสุดของก้านชูดอก สำหรับดอกไม้ที่มีส่วนประกอบทั้ง 4 ครบถ้วนจัดเป็นดอกสมบูรณ์ แต่สำหรับพืชดอกที่มีองค์ประกอบไม่ครบส่วน หรือ อาจขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไป จัดเป็นดอกไม้สมบูรณ์ นอกจากนี้การแบ่งประเภทของดอก สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ ดอกสมบูรณ์เพศ คือ ดอกที่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน ส่วนดอกไม้ที่มีเฉพาะเกสรเพศผู้หรือเกสรเพศเมียเพียงอย่างเดียวในดอก จัดเป็นดอกไม้ไม่สมบูรณ์เพศ

การสืบพันธุ์ของพืช

แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบอาศัยเพศ และแบบไม่อาศัยเพศ

1. การสืบพันธุ์ของพืชมีดอกแบบอาศัยเพศ

มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 การถ่ายละอองเรณู คือ การที่ละอองเรณูไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย การถ่ายละอองเรณูเกิดได้ 2 ลักษณะ คือ การถ่ายละอองเรณูในดอกเดียวกัน และการถ่ายละอองเรณูข้ามดอก ปัจจัยที่ช่วยในการถ่ายละอองเรณู ได้แก่ น้ำ ลม แมลง และคน

1.2 การปฏิสนธิ คือ เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (ละอองเรณู) ผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่อ่อน) เมื่อเกิดการถ่ายละอองเรณู ละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมียและได้รับอาหารที่ยอดเกสรตัวเมียจะงอกหลุดไปตามเกสรตัวเมียและเข้าไปผสมกับเซลล์ไข่

1.3 การเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ หลังการปฏิสนธิ ยอดและก้านชูเกสรตัวเมียจะเหี่ยวลง กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียก็จะแห้งแล้วร่วงหลุดไป ส่วนรังไข่และออวุลจะมีการเจริญเติบโตต่อไปโดยรังไข่ จะเจริญกลายเป็นผล ส่วนออวุลจะเจริญไปเป็นเมล็ด ซึ่งภายในเมล็ดจะเก็บต้นอ่อน และอาหารสะสมไว้ภายในเพื่อเกิดเป็นต้นใหม่ต่อไป

2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชสามารถเกิดเองได้ตามธรรมชาติ ได้แก่ การแตกหน่อของพืชดอกบางชนิด เช่น กล้วย ไม้ พุทธรักษา ส้มมังกร การแตกต้นใหม่จากใบ เช่น คว้าตาย หงายเป็น โคมญี่ปุ่น ส่วนวิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศที่ต้องอาศัยคนเรา ทำได้หลายวิธี เช่น ปักชำ ตอนกิ่ง ตัดตา โนมกิ่ง ทาบกิ่ง ซึ่งวิธีการเหล่านี้คนเราได้ใช้วิธีการสังเกต ศึกษา ข้อมูล รวมทั้งทดลองจนเกิดผลสำเร็จ

อ้างอิง :

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1. ม.ป.ป.. หน่วยที่ 1 การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต. [Online]. Available: <http://www.pyo1.go.th>. [11 กรกฎาคม 2559].

กิจกรรม

อุปกรณ์

1. ดอกกุหลาบ จำนวน 1 ดอก
2. ดอกกล้วยไม้หวาย จำนวน 1 ดอก
3. ดอกชบา จำนวน 1 ดอก
4. ดอกอินทนิล จำนวน 1 ดอก
5. กาว จำนวน 1 กระปุก
6. สีไม้ จำนวน 1 กล่อง

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. วิทยากรให้ความรู้เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืชดอกและพืชไม่มีดอก
2. วิทยากรให้นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่องส่วนประกอบของดอกไม้ ด้วยการนำส่วนประกอบของดอกกุหลาบ ติดลงในชื่อส่วนประกอบที่ระบุไว้ในแบบทดสอบ จากนั้นให้นักเรียนออกมาเฉลยหน้าห้อง
3. วิทยากรให้นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่องส่วนประกอบของดอกไม้ ด้วยการเติมชื่อส่วนประกอบของดอกไม้ลงในภาพ และระบุหน้าที่ของส่วนประกอบนั้น ๆ และระบายสีของดอกไม้ให้สวยงาม เพื่อประกวดว่านักเรียนคนไหนทำได้ถูกต้องและระบายสีได้สวยที่สุด



รูปแสดงสื่อประกอบการให้ความรู้เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืชดอกและพืชไม่มีดอก



รูปแสดงนักเรียนออกมาเฉลยแบบทดสอบ เรื่องส่วนประกอบของดอกไม้หน้าชั้นเรียน

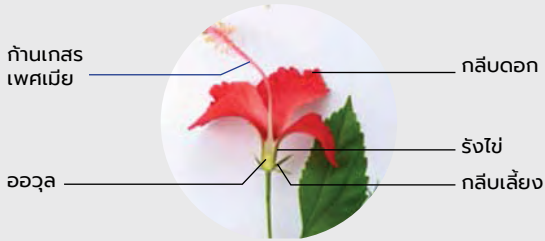


รูปแสดงวิทยากรกำลังสอนนักเรียนดูส่วนประกอบของดอกชบา

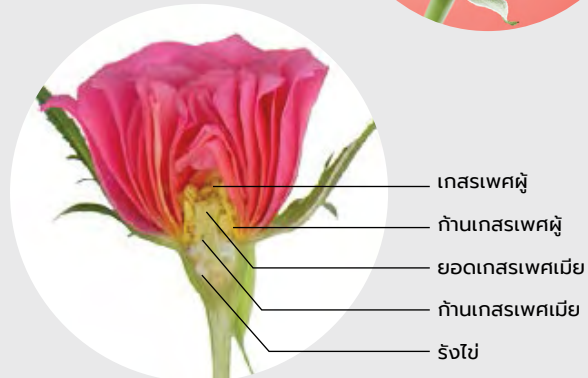
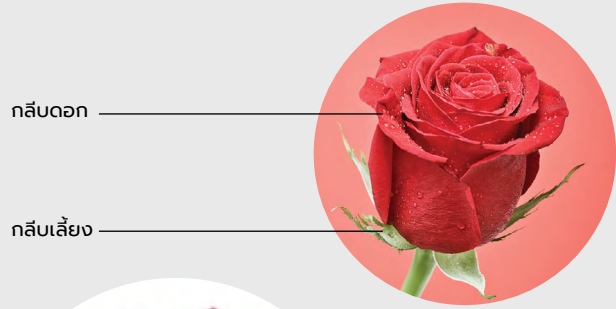


รูปแสดงนักเรียนกำลังแยกส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกกุหลาบ แล้วติดลงบนแบบทดสอบด้วยกาว

ส่วนประกอบของ ดอกชบา



ส่วนประกอบของ ดอกกุหลาบ



ยอดเกสรเพศเมีย
ก้านเกสรเพศเมีย

เกสรเพศผู้
ก้านเกสรเพศผู้



ส่วนประกอบของ ดอกอินทนิล

กลีบดอก

กลีบเลี้ยง

วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสม ด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม เช่น ดอกพืชมีส่วนประกอบที่สำคัญอะไรบ้าง? การสืบพันธุ์ของพืชมีกี่แบบ อะไรบ้าง? ความหมายของพืชดอกและพืชไม่มีดอก?
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปทบทวนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

ส่วนประกอบของ ดอกกล้วยไม้

กลีบเลี้ยง

กลีบดอก



เกสรเพศผู้

ก้านเกสรเพศผู้

ยอดเกสรเพศเมีย

ก้านเกสรเพศเมีย

เรื่องที่ 2

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

โดย ดร.ธัญญารัตน์ คงขุนเทียน
ดร.กัลย์ธีรา สุนทรามิรัชกุล

เวลาที่ใช้

2

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ความเกี่ยวข้อง
กับสาระวิชา

ชีววิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว 1.2 ป.5/2 อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น

หลักการและความรู้

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่อาศัยอยู่บนโลกใบนี้ มีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกันไป เช่น คน สัตว์ และพืช มีลักษณะที่แตกต่างกัน มนุษย์ก็เหมือนกับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ คือเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะมีการสืบพันธุ์และการถ่ายทอดลักษณะจากบรรพบุรุษไปสู่ลูกหลาน สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ถ้าเป็นสมาชิกในครอบครัวเดียวกัน ความคล้ายคลึงก็จะมีมากขึ้น การที่เรามีลักษณะที่คล้ายคลึงกับพ่อและแม่ เนื่องจากลักษณะต่าง ๆ สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปยังลูกได้ เรียกลักษณะนี้ว่าการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

กิจกรรม

อุปกรณ์

1. แบบสำรวจลักษณะทางพันธุกรรม
2. แบบทดสอบการใช้ตารางพันเนตต์
3. หุ่นตุ๊กตามือ
4. ดินน้ำมัน
5. ตารางพันเนตต์ที่สร้างขึ้นเอง
6. ฝักถั่วลิสงเตาปั้นมือที่มีลักษณะและสีที่ต่างกัน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. ให้นักเรียนทำแบบสำรวจลักษณะทางพันธุกรรมของตนเอง ด้วยการจับคู่กับเพื่อนเพื่อช่วยกันสังเกต และระบุลักษณะทางพันธุกรรมนั้นว่า เป็นลักษณะเด่นหรือลักษณะด้อย โดยเปรียบเทียบผลจากตาราง จากนั้นบันทึกผลลงในใบกิจกรรม ดังนี้

ตารางบันทึกผลการสำรวจ

ชื่อผู้สำรวจ

ชื่อเพื่อนผู้ถูกสำรวจ.....

บันทึกผล

ลักษณะที่สำรวจ	ผลสำรวจ	ลักษณะเด่นหรือด้อย
การห่อลิ้น (ได้/ไม่ได้)		
ลักยิ้ม (มี/ไม่มี)		
ชั้นของหนังตา (ชั้นเดียว/สองชั้น)		
ติ่งหู (มี/ไม่มี)		
เชิงผมที่หน้าผาก (แหลม/ไม่แหลม)		

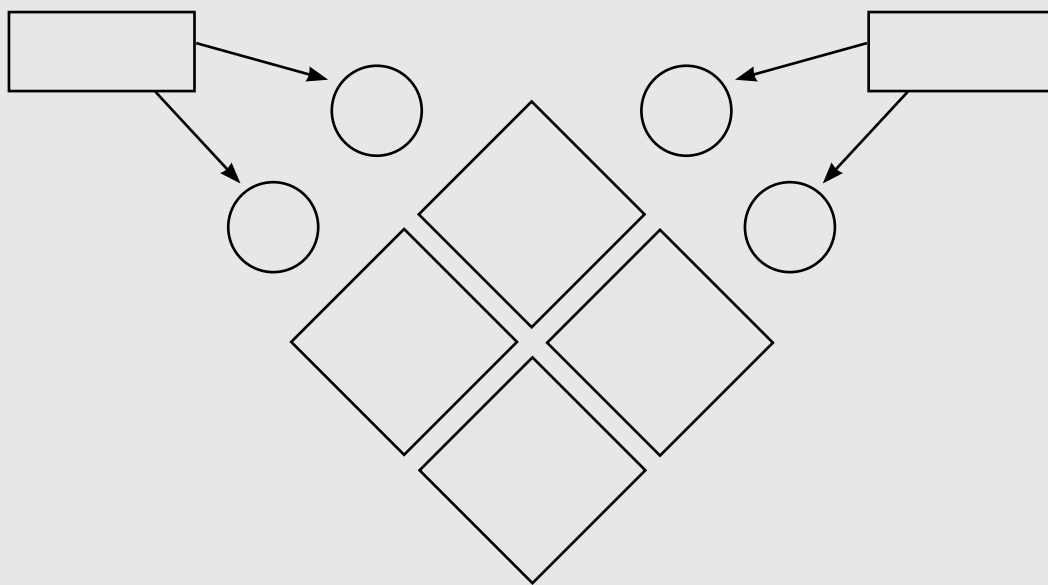
ตารางเปรียบเทียบผลการสำรวจ

ลักษณะทางพันธุกรรม	ลักษณะเด่น	ลักษณะด้อย
ห่อลิ้นได้	✓	
ห่อลิ้นไม่ได้		✓
มีลักยิ้ม	✓	
ไม่มีลักยิ้ม		✓
หนังตาสองชั้น	✓	
หนังตาชั้นเดียว		✓
มีติ่งหู	✓	
ไม่มีติ่งหู		✓
เชิงผมที่หน้าผากแหลม	✓	
เชิงผมที่หน้าผากไม่แหลม		✓

2. วิทยากรให้ความรู้เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของเมนเดล ผ่านตุ๊กตาหุ่นมือที่สร้างขึ้นเอง และสาธิตวิธีการใช้ตารางพันเนตต์ในการคาดการณ์ผลที่อาจเกิดจากการผสมพันธุ์กันระหว่างถั่วลันเตาสีเดียวกัน และต่างสีกัน
3. ให้นักเรียนคำนวณลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของถั่วลันเตาสีเดียวกันและต่างสีกัน เพื่อระบุฟีโนไทป์ และจีโนไทป์ที่เกิดขึ้นลงในใบงาน ดังนี้

ใบงานการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของเมนเดล

นักเรียนลองเขียนจีโนไทป์ที่เกิดขึ้นโดยใช้ตารางพันเนตต์



นักเรียนเห็นว่า มีลักษณะต่าง ๆ กัน แบบ

1. จีโนไทป์ มีลักษณะภายนอก (ฟีโนไทป์) แบบ
2. จีโนไทป์ มีลักษณะภายนอก (ฟีโนไทป์) แบบ
3. จีโนไทป์ มีลักษณะภายนอก (ฟีโนไทป์) แบบ
4. จีโนไทป์ มีลักษณะภายนอก (ฟีโนไทป์) แบบ

สรุป

ลักษณะภายนอก (ฟีโนไทป์) ของรุ่นต่อมา มีลักษณะ: ต่อลักษณะ:
เป็นอัตราส่วน ต่อ



รูปแสดงวิทยากรให้ความรู้เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของเมนเดล ผ่านตุ๊กตาหุ่นมือที่สร้างขึ้นเอง



รูปแสดงวิทยากรให้นักเรียนปั้นฝักถั่วลันเตาด้วยดินน้ำมัน ในลักษณะที่หลากหลายและแตกต่างกัน

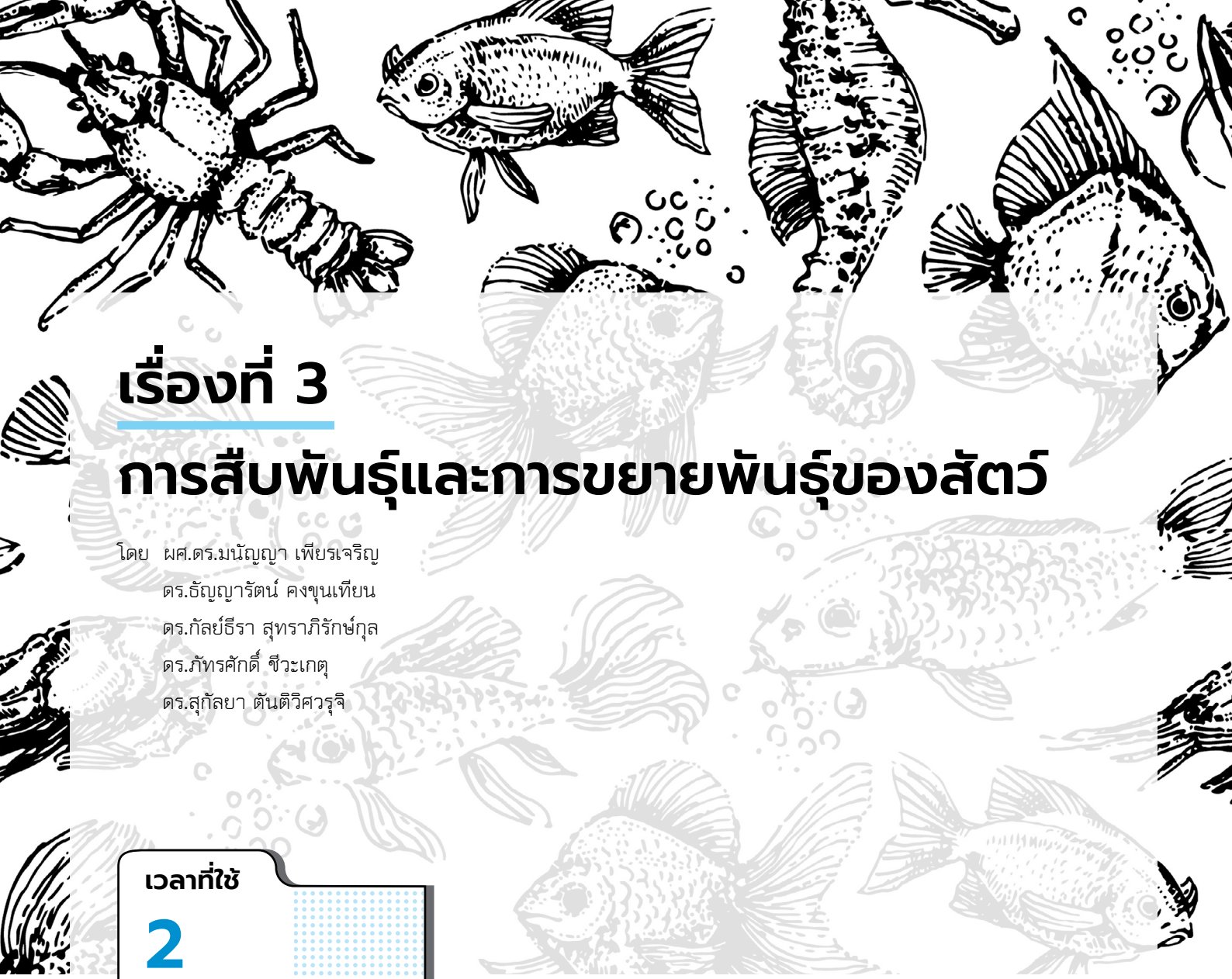


รูปแสดงวิทยากรสาธิตวิธีการใช้ตารางพันเนตตีในการคาดการณ์ผลที่อาจเกิดจากการผสมพันธุ์กันระหว่างถั่วลันเตาสีเดียวกันและต่างสีกัน

วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม เช่น ห่อลิ้นได้ เป็นการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแบบเด่นหรือด้อย? เป็นต้น
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปทบทวนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น



เรื่องที่ 3

การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์

โดย ผศ.ดร.มณัญญา เพียรเจริญ
ดร.ธัญญารัตน์ คงขุนเทียน
ดร.กัลย์ธีรา สุทธารักษ์กุล
ดร.ภัทรศักดิ์ ชีวะเกต
ดร.สุกัลยา ตันตวิศวรรุจิ

เวลาที่ใช้

2

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องการสืบพันธุ์ การขยายพันธุ์
ของสัตว์ และวัฏจักรของสิ่งมีชีวิต

ความเกี่ยวข้อง
กับสาระวิชา

ชีววิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว.1.ป.5/4 อธิบายการสืบพันธุ์
และการขยายพันธุ์ของสัตว์

มาตรฐาน ว.1.ป.5/5 อภิปรายวัฏจักร
ชีวิตของสัตว์บางชนิด และนำความรู้
ไปใช้ประโยชน์

หลักการและความรู้

การสืบพันธุ์ (Reproduction)

หมายถึง กระบวนการที่ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตตัวใหม่
ขึ้นมาจากสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน โดยที่สิ่งมีชีวิตรุ่นใหม่
ที่เกิดขึ้น จะทดแทนสิ่งมีชีวิตรุ่นเก่าที่ตายไป ทำให้
สิ่งมีชีวิตเหลือรอดอยู่ได้โดยไม่สูญพันธุ์

รูปแบบของการสืบพันธุ์

การสืบพันธุ์มี 2 แบบ คือ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ และ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

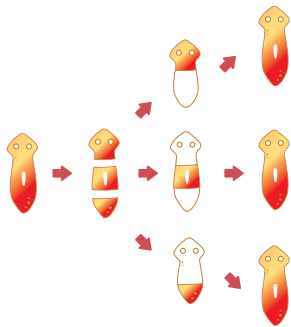
การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction)

เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องอาศัยเซลล์สืบพันธุ์ (sex cell) คือ ไม่ต้องมีการผสมกันระหว่างอสุจิของสัตว์เพศผู้และไข่ของสัตว์เพศเมีย สืบพันธุ์โดยสร้างหน่วยใหม่ขึ้นมาจากสิ่งมีชีวิตเดิม อาจเกิดได้โดยการจำลองตัวเองของหน่วยพันธุกรรม การแบ่งนิวเคลียสเป็นแบบไมโทซิส หน่วยใหม่ที่เกิดขึ้นมาจะมีลักษณะเหมือนตัวแม่ทุกประการ พบในสัตว์ชั้นต่ำหรือสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

การสืบพันธุ์ของสัตว์แบบไม่อาศัยเพศ มี 3 แบบ คือ

1. การงอกใหม่

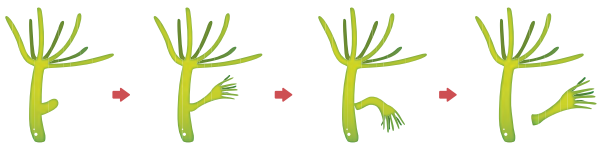
คือ ลำตัวท่อนที่ขาดออกจากตัวเดิมสามารถงอกกลายเป็นตัวใหม่ที่สมบูรณ์ได้ เช่น พลานาเรีย ดาวทะเล



การงอกใหม่ในพลานาเรีย

3. การแตกหน่อ

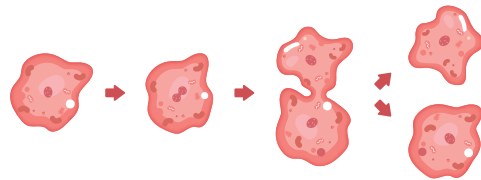
คือ สร้างหน่อบนส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย เมื่อหน่อเจริญจะหลุดเป็นตัวใหม่ เช่น ไฮดรา ปะการัง ฟองน้ำ



การแตกหน่อในไฮดรา

2. การแบ่งเซลล์

คือ สัตว์เซลล์เดียว 1 ตัว สามารถแบ่งเซลล์ออกเป็น 2 ส่วนเหมือนกัน เช่น อะมีบา ยูกลีนา พารามีเซียม



การแบ่งเซลล์ในอะมีบา



สแกน AR code ที่ภาพ เพื่อดูรูปแบบการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

มีการศึกษาผ่านวิดีโอเรื่องการสืบพันธุ์ของไฮดรา ผลิตโดยสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สสวท. และมีการศึกษาผ่านกิจกรรมดังนี้

กิจกรรมการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

อุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์ พร้อมอุปกรณ์
2. ยีสต์

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

1. จงวาดรูปสิ่งมีชีวิตที่เห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์
2. สิ่งมีชีวิตที่เห็นมีการสืบพันธุ์ไม่อาศัยเพศแบบใด
() แตกหน่อ () การแบ่งตัว () การงอกใหม่
3. จงวาดรูปการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของไฮดรา
4. ไฮดรามีการสืบพันธุ์ไม่อาศัยเพศแบบ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. วิทยากรสาธิตวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์แก่นักเรียน
2. นักเรียนทดลองใช้กล้องจุลทรรศน์เพื่อศึกษาการสืบพันธุ์ในยีสต์
3. บันทึกผลลงในใบงาน

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction)

เป็นการสืบพันธุ์ที่ผลิตสิ่งมีชีวิตใหม่ขึ้นมาด้วยการรวมตัวของหน่วยพันธุกรรมซึ่งเกิดจากสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน จะเกิดขึ้นเมื่อสัตว์เจริญเติบโตเต็มที่ โดยสัตว์เพศผู้สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ เรียกว่า อสุจิ สัตว์เพศเมียสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เรียกว่า ไข่ เมื่อสัตว์มีการผสมพันธุ์กัน อสุจิจะเข้าไปผสมกับไข่ การรวมตัวของเซลล์สืบพันธุ์ เรียกว่า การปฏิสนธิ (Fertilization) และจะมีการเจริญพัฒนาเป็นสิ่งมีชีวิตรุ่นต่อไป

การปฏิสนธิของสัตว์ มี 2 ลักษณะ คือ

1. การปฏิสนธิภายใน

คือ การที่เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (อสุจิ) เข้าไปผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่) ภายในร่างกายของสัตว์เพศเมีย หลังจากผสมพันธุ์แล้ว ไข่ที่ได้รับการผสมจะเจริญเติบโตภายในร่างกายของสัตว์เพศเมีย ทำให้สัตว์เพศเมียต้องและออกลูกออกมาเป็นตัวหรือเป็นไข่ ขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ เช่น กระต่าย สุนัข เสือ เต่า



การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยมีการปฏิสนธิภายในของเต่า

2. การปฏิสนธิภายนอก

คือ การที่เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (อสุจิ) ผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่) ภายนอกร่างกายของสัตว์เพศเมีย โดยมีน้ำเป็นตัวกลางช่วยให้อสุจิเคลื่อนที่เข้าไปผสมกับไข่ ไข่ที่ได้รับการผสมแล้วก็จะฟักเป็นตัวต่อไป เช่น กบ ปลา กัด



การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยมีการปฏิสนธิภายนอกของปลา

การศึกษาผ่านวิดีโอเรื่องการสืบพันธุ์ของปลากัด ผลิตโดยสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สสวท. และมีการศึกษาผ่านกิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมการสืบพันธุ์ของปลากัด

อุปกรณ์

1. ปลากัดเพศผู้ จำนวน 1 ตัว
2. ปลากัดเพศเมีย จำนวน 1 ตัว
3. โหลแก้ว จำนวน 2 โหล สำหรับใส่ปลากัด 1 ตัว ต่อ 1 โหล

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. นำโหลแก้วที่บรรจุปลากัดเพศผู้และปลากัดเพศเมียมาวางติดกันในบริเวณที่ปราศจากสิ่งรบกวน
2. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของปลากัดเพศผู้และเพศเมีย รวมทั้งสังเกตพฤติกรรม บันทึกผลลงในใบงาน



รูปแสดงการนำปลากัดเพศผู้และเพศเมียที่อยู่คนละโหลมาวางใกล้กัน

ใบงานการศึกษาการสืบพันธุ์ของปลากัด

1. ปลากัดเพศผู้มีลักษณะอย่างไร
.... ตัวผู้จะมีสีสดใสกว่าปลาตัวเมีย ปลากัดตัวผู้จะมีครีบท้องยาวกว่าของตัวเมีย มีกระโดงยาวไปจรดหาง
 2. ปลากัดเพศเมียมีลักษณะอย่างไร
..... ตัวเมียสีไม่สด กระโดงของตัวเมียจะสั้นกว่าตัวผู้มาก ปลาตัวเมีย ใต้ท้องจะมีจุดขาว ๆ อยู่จุดหนึ่ง ซึ่งจุดนี้เป็นท่อไข่ เรียกว่า เม็ดไข่
 3. พฤติกรรมการเกี่ยวพาราสีของปลากัดเป็นอย่างไร
.....
.....
.....
 4. ลักษณะของหวอดของปลากัดเป็นอย่างไร และสร้างเพื่ออะไร
.....
.....
.....
- ปลากัดเพศใดสร้างหวอด () เพศผู้ () เพศเมีย
5. ปลากัดมีการสืบพันธุ์แบบใด () อาศัยเพศ () ไม่อาศัยเพศ
 6. ปลากัดมีการปฏิสนธิแบบใด () ภายในร่างกาย () ภายนอกร่างกาย
 7. ปลากัดออกลูกเป็นไข่หรือเป็นตัว () เป็นไข่ () เป็นตัว

วิธีสังเกตเพศของปลาผีเสื้อ

1. **ดูสี** ตัวผู้จะมีสีสดใสกว่าปลาตัวเมีย การดูสีจะดูได้ชัดเจนต่อเมื่อปลานั้นมีอายุ 2 เดือน ขึ้นไป
2. **ดูเครื่อง ดูครีบ และกระโดง** ปลาที่ตัวผู้จะมีครีบท้องยาวกว่าของตัวเมีย มีกระโดงยาวไปจรดหาง ส่วนกระโดงของตัวเมียจะสั้นกว่ามาก
3. **ดูไข่น้ำ จุดใต้ท้องปลา** ถ้าเป็นปลาตัวเมีย ใต้ท้องจะมีจุดขาว ๆ อยู่จุดหนึ่ง ซึ่งจุดนี้เรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า ไข่น้ำ ความจริงไม่ใช่ไข่ แต่เป็นท่อน้ำไข่
4. **ดูสีที่ปาก** วิธีนี้ใช้สังเกตดูได้ตั้งแต่ปลาอายุน้อย ๆ ประมาณ 20 วัน ถ้าลูกปลาตัวใดมีวงปลาเป็นสีแดง ลูกปลานั้นจะเป็นเพศผู้

การอนุบาลลูกปลา

ไข่ปลากัดจะฟักเป็นตัวหลังจากได้รับการผสมน้ำเชื้อประมาณ 36 ชั่วโมง โดยในช่วงแรกจะมีถุงอาหาร (Yolk sac) ติดตัวมาด้วย ดังนั้นช่วง 3-4 วันแรก จึงยังไม่ต้องให้อาหาร หลังจากถุงอาหารยุบหมด ควรให้ไข่แดงต้มสุกกรองผ่านกระชอนตาถี่ ให้อาหารวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 3-5 วัน แล้วจึงเปลี่ยนเป็นตัวอ่อนของไรแดง (Moina) ต่อมาให้อาหารเป็นไรแดงตัวเต็มวัย เลี้ยงต่อไปจนกระทั่งปลาสามารถกินลูกน้ำได้ ประมาณ 5 สัปดาห์ ลูกปลาบางตัวจะเห็นสี ช่วงนี้อาจจะเร่งการเจริญเติบโตโดยการเพิ่มการให้อาหารทีละน้อย อาจจะทำให้ได้ 3-4 ครั้ง/วัน ช่วงนี้ลูกปลาสามารถกินอาหารได้หลายชนิด เช่น หนอนแดง อาหารแผ่นบาง เคยบด ตับไก่สดแช่แข็ง หั่นเป็นชิ้นเล็ก ไม่ใส่ไว้ในบ่อ ปลาจะมากอดกินได้ อีกทั้งยังเป็นการช่วยเร่งสี เนื่องจากมีธาตุเหล็กให้แก่ปลาอีกด้วย และผู้เลี้ยงสามารถแยกเพศปลากัดได้ เมื่อปลามีอายุประมาณ 1 ½ เดือนขึ้นไป ปลาเพศเมียที่ไม่สมบูรณ์จะถูกคัดออกมาขายเพื่อเป็นปลาเหยื่อต่อไป

วัฏจักรชีวิตของสัตว์

คือ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสัตว์ระหว่าง การเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่จนเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย และสามารถสืบพันธุ์ออกลูกออกหลานได้ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสัตว์ มี 3 แบบ คือ

1 การเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis)

คือ สัตว์ที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง 4 ระยะ คือ ไข่ ตัวหนอน ดักแด้ ตัวเต็มวัย เช่น ผีเสื้อ มด

กิจกรรมวงจรชีวิตผีเสื้อ

อุปกรณ์

1. ริงผีเสื้อที่ประกอบด้วยระยะ ไข่ ตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย จำนวน 1 ริง
2. ปากคีบ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

ให้นักเรียนใช้ปากคีบดึง ไข่ ตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ออกจากริงผีเสื้อ เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของผีเสื้อทั้ง 4 ระยะ บันทึกผลลงในใบงาน ดังนี้

วัฏจักรชีวิตของผีเสื้อมีกี่ระยะ อะไรบ้าง



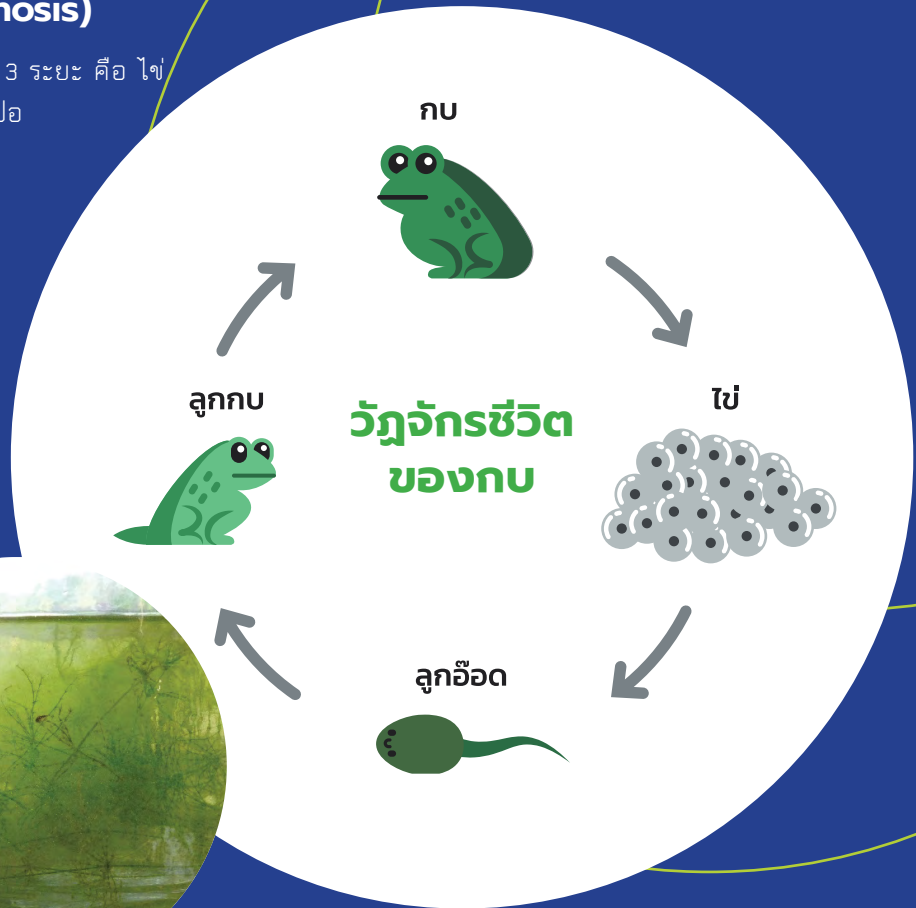
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบ



2 การเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบไม่สมบูรณ์ (Incomplete metamorphosis)

คือสัตว์ที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง 3 ระยะ คือ ไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย เช่น กบ แมลงปอ



รูปแสดงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของกบในระยะต่าง ๆ



รูปแสดงนักเรียนกำลังใช้ปากคีบถึงระยะต่าง ๆ ของผึ้ง

กิจกรรมวงจรชีวิตกบ

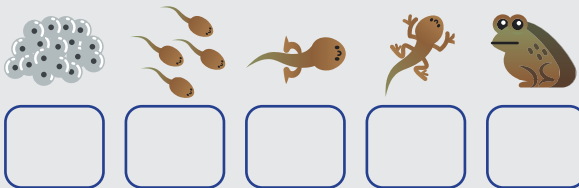
อุปกรณ์

- กบระยะต่าง ๆ คือ ไข่ ตัวอ่อน (ลูกอ๊อด) ตัวอ่อนที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างต่าง ๆ เช่น มีการงอกของขาหน้า มีการงอกของขาหน้าและขาหลัง ลูกกบที่ยังมีหาง
- อ่างแก้วเพื่อใส่กบระยะต่าง ๆ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

ให้นักเรียนนำ ไข่ ลูกอ๊อด ลูกกบ และกบ ตัวเต็มวัยออกมา เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของกบทั้ง 4 ระยะ บันทึกผลลงในใบงานดังนี้

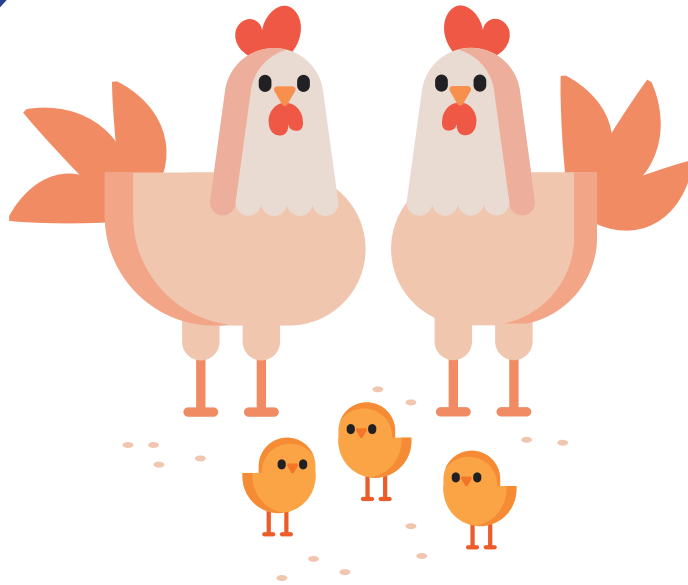
วัฏจักรชีวิตของกบมีที่ระยะ อะไรบ้าง



การเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบ

3 การเจริญเติบโตที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (Ametamorphosis)

ตัวอ่อนจะมีลักษณะรูปร่างคล้ายคลึงกับตัวเต็มวัยทุกประการเพียงแต่มีขนาดเล็กกว่า เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก สัตว์เลื้อยคลาน



ลูกไก่และไก่ตัวเต็มวัย

กิจกรรม
สัตว์ออกลูกเป็นตัว
และสัตว์ออกลูกเป็นไข่

อุปกรณ์

บัตรคำ ที่ประกอบด้วยรูปภาพสัตว์ ชื่อสัตว์ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

ให้นักเรียนแข่งขันกันแยกชนิดของสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ กลุ่มไหนแยกได้เร็วกว่า และถูกต้องทั้งหมดถือว่าเป็นผู้ชนะ



รูปแสดงวิทยากรกำลังตรวจสอบความถูกต้องของการแยกชนิดของสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัวหรือเป็นไข่

วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม เช่น จงบอกชนิดของสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัวและสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของปลา กัด อธิบายการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของไฮดรา วัฏจักรชีวิตของกบ มีที่ระยะ อะไรบ้าง วัฏจักรชีวิตของผีเสื้อมีที่ระยะ อะไรบ้าง
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

เรื่องที่ 4

แรงลัพธ์และแรงเสียดทาน

โดย ดร.จิรศักดิ์ ศรีรัตน์

เวลาที่ใช้

1.30

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทาน

ความเกี่ยวข้อง
กับสาระวิชา

วิชาวิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว.4.1 ป.5/1 ทดลองและอธิบาย การหารงลัพธ์ของแรงสองแรง ซึ่งอยู่ใน แนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ

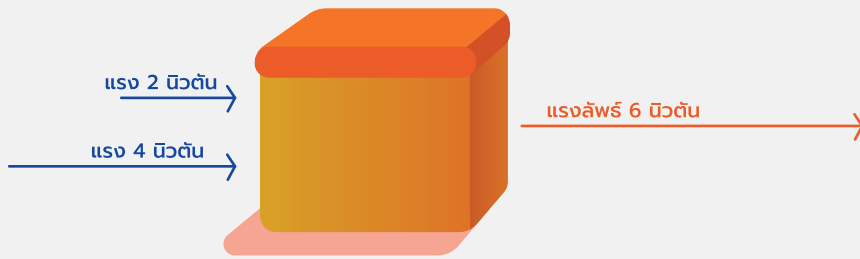
มาตรฐาน ว.4.2 ป.5/1 ทดลองและอธิบาย แรงเสียดทานและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

หลักการและความรู้

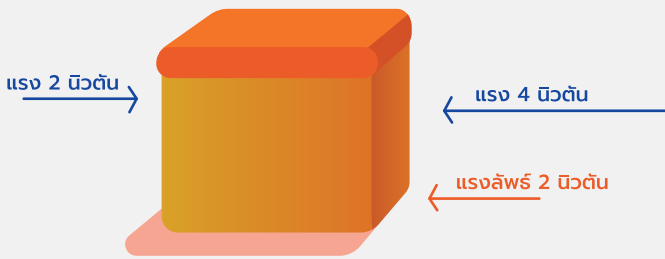
การออกแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทาง เดียวกัน จะมีค่าเท่ากับการรวมแรงเป็นแรงเดียว แรงที่เป็นผลรวมของแรงหลายแรงนี้ เรียกว่า **แรงลัพธ์**

แรงลัพธ์

แรง มีหน่วยเป็นนิวตัน (Newton) สามารถเขียนแทนด้วย ลูกศร ความยาวของลูกศรแทนขนาดของแรง และหัวลูกศร แทนทิศทางของแรงนั้น การหาขนาดของแรงลัพธ์จึงต้องพิจารณา จากขนาดและทิศทางของแรง



แรงลัพธ์มาจากผลรวมของแรง 2 แรง มีค่า 6 นิวตัน



แรงลัพธ์มาจากการหักล้างกันของแรง 2 แรง มีค่า 2 นิวตัน

แรงเสียดทาน

เป็นแรงที่เกิดจากการสัมผัสกันระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ โดยแรงเสียดทานนั้นมีทิศทางของแรงตรงกันข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ เช่น การออกแรงลากกล่องที่วางอยู่บนพื้น แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของกล่องและพื้นกระทำต่อกล่องในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางที่ออกแรงกระทำกับกล่อง

แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นระหว่างผิวของวัตถุจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของผิวสัมผัส และแรงกดระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ ดังนี้ ถ้าผิวสัมผัส เรียบจะเกิดแรงเสียดทานน้อย การออกแรงให้วัตถุเคลื่อนที่ จึงใช้แรงน้อย ถ้าผิวสัมผัสไม่เรียบจะเกิดแรงเสียดทานมาก การออกแรงให้วัตถุเคลื่อนที่ที่ต้องใช้แรงมากขึ้น

ที่มา :

นางสาวศิริรัตน์ วงศ์ศิริ และ ดร.รักชื่อน รัตนวิจิตรเดช, 2551, หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551, พิมพ์ครั้งที่ 3, บริษัท ไทยร่มเกล้า จำกัด, กรุงเทพฯ.



สแกน AR code ที่ภาพ เพื่อดูตัวอย่างเรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทาน

กิจกรรม

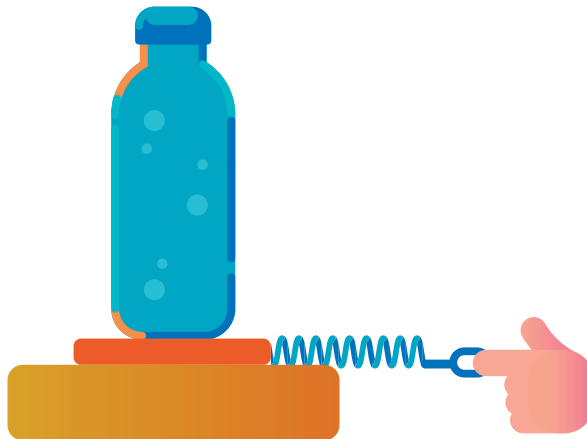
อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งสปริง จำนวน 1 เครื่อง
2. กระดาษ A4 จำนวน 1 แผ่น
3. ถังพลาสติกใสสำหรับบรรจุอาหารร้อน-เย็น ขนาดเท่ากระดาษ A4 จำนวน 1 ถัง
4. ฟิวเจอร์บอร์ด ขนาดเท่ากระดาษ A4 จำนวน 1 แผ่น
5. ยางวงรัดของ จำนวน 1 วง
6. น้ำดื่มบรรจุในขวดพลาสติก จำนวน 2 ขวด
7. คลิปลวด จำนวน 1 ตัว

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. ให้นักเรียนอ่านค่าแรงที่สามารถวัดได้จากตาชั่งสปริง โดยให้ทดลองชั่งน้ำหนัก และอ่านค่าจนกว่า นักเรียนจะสามารถอ่านค่าแรงที่วัดได้จากตาชั่งสปริงได้อย่างถูกต้อง

2. เมื่อนักเรียนสามารถอ่านค่าแรงจากตาชั่งสปริงที่ถูกต้องแล้วให้เริ่มประกอบอุปกรณ์การทดลองดังรูปที่ 3



แสดงตัวอย่างการทดลองแรงเสียดทาน

3. ให้นักเรียนประกอบชุดอุปกรณ์ดังรูป และสร้างตารางบันทึกผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชนิดผิวสัมผัส	จำนวนขวดน้ำดื่ม	แรงเสียดทาน (นิวตัน)
ผิวเจอร์บอร์ด	1 ขวด	
ผิวเจอร์บอร์ด	2 ขวด	
กระดาษ	1 ขวด	
กระดาษ	2 ขวด	
ถุงพลาสติก	1 ขวด	
ถุงพลาสติก	2 ขวด	

4. เริ่มทำการทดลองตอนที่ 1 โดยให้นักเรียนออกแรงดึง ดังรูปที่ 3 โดยให้ดึงช้า ๆ ให้อัตราการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ และอ่านค่าแรงเสียดทานที่วัดได้ระหว่างที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ ในการทดลองนี้ กำหนดให้มีการเปลี่ยนผิวสัมผัส 3 ชนิด ได้แก่ กระดาษ ถุงพลาสติก และแผ่นผิวเจอร์บอร์ด โดยให้ใส่น้ำหนักผิวสัมผัสเป็นขวดน้ำที่เติมน้ำเต็ม 1 ขวด เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของชนิดผิวสัมผัสต่อค่าแรงเสียดทานที่แตกต่างกัน และจดบันทึกค่าแรงเสียดทานที่ได้จากการทดลองในตารางการทดลอง

5. ทำการทดลองตอนที่ 2 โดยให้ใช้ผิวสัมผัสทั้ง 3 ชนิดเช่นเดิม ได้แก่ กระดาษ ถุงพลาสติก และแผ่นผิวเจอร์บอร์ด ในการทดลองนี้ ให้เพิ่มน้ำหนักผิวสัมผัสเป็นน้ำ 2 ขวด เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของน้ำหนักกดระหว่างผิวสัมผัสต่อค่าแรงเสียดทาน โดยทำการวัดค่าแรงเสียดทานขณะที่ออกแรงดึงจนวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ (เคลื่อนที่ช้า) และทำการบันทึกค่าแรงเสียดทานที่ได้จากการทดลองลงในตารางที่ 1

6. ให้นักเรียนสรุปผลการทดลอง โดยบรรยายสรุปถึงผลกระทบของชนิดวัสดุของผิวสัมผัส และน้ำหนักกดผิวสัมผัสต่อแรงเสียดทาน



รูปแสดงนักเรียนกำลังชั่งน้ำหนักของน้ำดื่ม จำนวน 2 ขวด ด้วยเครื่องชั่งสปริง บนผิวสัมผัสที่ทำจากพีวีเอเจอร์บอร์ด



รูปแสดงตารางที่วิทยากรเขียนบนกระดาน เพื่อเป็นตัวอย่างให้นักเรียนบันทึกผลตาม



รูปแสดงนักเรียนกำลังชั่งน้ำหนักของน้ำดื่ม จำนวน 2 ขวด ด้วยเครื่องชั่งสปริง บนผิวสัมผัสที่ทำจากกระดาษ



รูปแสดงนักเรียนกำลังชั่งน้ำหนักของน้ำดื่ม จำนวน 2 ขวด ด้วยเครื่องชั่งสปริง บนผิวสัมผัสที่ทำจากถุงพลาสติก

วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม เช่น แรงลัพท์คืออะไร? แรงเสียดทานคืออะไร? เป็นต้น
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

เรื่องที่ 5

แรงพยุงของของเหลว การลอยตัว การจมของวัตถุ และแรงเสียดทาน

โดย ดร.จิรศักดิ์ ศรีรัตน์

เวลาที่ใช้

2

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องแรงพยุงของของเหลว การลอยตัว และการจมของวัตถุ

ความเกี่ยวข้อง
กับสาระวิชา

วิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว4.1 ป.5/2 ทดลองและอธิบาย แรงพยุงของของเหลว การลอยตัว และการจมของวัตถุ

มาตรฐาน ว4.2 ป.5/1 ทดลองและอธิบาย แรงเสียดทานและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

หลักการและความรู้

แรงพยุงของของเหลว

คือ แรงที่ของเหลวพยุงวัตถุไว้ วัตถุที่อยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลวพยุงวัตถุขึ้น ทำให้ค่าของแรงที่อ่านได้จากการชั่งวัตถุในของเหลวน้อยกว่าการชั่งวัตถุในอากาศ

การจมหรือการลอยของวัตถุในของเหลว

ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัตถุและแรงลอยตัวของเหลวกระทำต่อวัตถุนั้น โดยถ้าแรงลอยตัวมีค่าน้อยกว่าน้ำหนักของวัตถุ วัตถุจะจมลงไปในของเหลว แต่ถ้าแรงลอยตัวมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าน้ำหนักของวัตถุ วัตถุจะลอยในของเหลวนั้น

แรงเสียดทาน

หมายถึง แรงที่ต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อวัตถุ 2 ชนิด มาเสียดสีกัน วัตถุที่เคลื่อนที่ไปบนพื้นผิวขรุขระ จะมีแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น มากกว่าวัตถุที่เคลื่อนที่ไปบนพื้นผิวเรียบ เช่น การลากโต๊ะไปบนพื้นห้อง ขั้บรถบนถนน เรือแล่นในน้ำ เป็นต้น แรงเสียดทานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ

1. น้ำหนักหรือแรงกดของวัตถุที่กดลงบนพื้น ถ้ามีมาก จะเกิดแรงเสียดทานมาก
2. ลักษณะของผิวสัมผัส ถ้าผิวสัมผัสเรียบและลื่น จะเกิดแรงเสียดทานน้อย ถ้าผิวสัมผัสขรุขระจะเกิดแรงเสียดทานมาก เนื่องจากพื้นผิวขรุขระมีการเสียดสีระหว่างกันและกันมาก จึงมีแรงเสียดทานที่ต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุเกิดขึ้น การที่พื้นผิวเรียบขึ้น ทำให้มีการเสียดสีระหว่างกันและกันน้อยลง จะช่วยลดแรงเสียดทาน ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ง่าย

กิจกรรม

อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งสปริง
2. ดินน้ำมัน
3. ลูกตุ้ม
4. กระจุกใส่น้ำ
5. กล่องกระดาษ
6. กล่องทดลองแรงเสียดทานที่พื้นผิวต่าง ๆ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. วิทยากรสาธิตวิธีการชั่งวัตถุในอากาศและในของเหลว ด้วยเครื่องชั่งสปริงให้นักเรียนดู และทดลองอ่านค่าน้ำหนักที่ได้
2. วิทยากรให้นักเรียนทดลองชั่งวัตถุและนำค่าน้ำหนักที่ได้ไปคำนวณตามสูตรแรงลอยตัว
3. วิทยากรให้นักเรียนทดลองปั้นดินน้ำมันขนาดต่าง ๆ สำหรับใส่ลูกตุ้มให้ลอยในน้ำได้
4. นักเรียนทดลองใช้เครื่องชั่งสปริงลากกล่องที่บรรจุลูกตุ้มเพื่ออ่านค่าที่ได้จากแรงเสียดทาน
5. นักเรียนทดลองเคลื่อนที่กล่องที่บรรจุลูกตุ้มจำนวนที่ต่างกันลงบนพื้นผิวที่ต่างกัน เพื่อดูแรงเสียดทานที่เกิดขึ้น พบว่าในพื้นผิวที่แบบเดียวกันกล่องที่บรรจุลูกตุ้มจำนวนมากกว่าจะเคลื่อนที่ได้เร็วกว่า ในพื้นผิวที่ต่างชนิดกันกล่องจะเคลื่อนที่ได้เร็วที่สุดเมื่ออยู่บนทางเรียบ และเคลื่อนที่รองลงมาเมื่ออยู่ในพื้นผิวขรุขระมาก และขรุขระมากที่สุด เมื่อใส่ลูกตุ้มลงในจำนวนเท่ากัน



รูปแสดงวิทยากรกำลังชั่งลูกตุ้มด้วยเครื่องชั่งสปริงในน้ำ และอ่านค่าน้ำหนักที่ได้



รูปแสดงวิทยากรกำลังชั่งลูกตุ้มด้วยเครื่องชั่งสปริงในอากาศ และอ่านค่าน้ำหนักที่ได้



รูปแสดงนักเรียนกำลังชั่งลูกตุ้มในน้ำด้วยเครื่องชั่งสปริงและอ่านค่าที่ได้



รูปแสดงนักเรียนกำลังนำค่าที่ได้จากการชั่งลูกตุ้มในน้ำและในอากาศไปคำนวณตามสูตร

$$\text{แรงลอยตัว} = (\text{น้ำหนักในอากาศ} - \text{น้ำหนักในน้ำ}) \times 0.01 \text{ นิวตัน}$$

*ค่าความละเอียดของเครื่องชั่งสปริง เพื่อหาค่าแรงลอยตัว



รูปแสดงวิทยากรกำลังวางลูกตุ้ม 3 ลูกลงในดินน้ำมันที่นักเรียนปั้นขึ้น โดยดินน้ำมันต้องสามารถรับน้ำหนักลูกตุ้มแล้วลอยน้ำได้



รูปแสดงขนาดและรูปแบบของดินน้ำมันที่สามารถรับน้ำหนักของลูกตุ้ม 3 ลูกและสามารถลอยน้ำได้



รูปแสดงวิทยากรกำลังชี้เครื่องชั่งสปริงลากกล่องกระดาษที่บรรจุลูกตุ้มและดินน้ำมันที่วางบนพื้นโต๊ะเรียบ เพื่ออ่านค่าน้ำหนักที่ได้



รูปแสดงนักเรียนกำลังทดลองใช้เครื่องชั่งสปริงลากกล่องกระดาษที่บรรจุลูกตุ้มและดินน้ำมันที่วางบนพื้นโต๊ะเรียบ เพื่ออ่านค่าน้ำหนักที่ได้



รูปแสดงอุปกรณ์สำหรับการทดลองเรื่องแรงเสียดทาน ซึ่งสร้างขึ้นจากกระดาษลัง โดยแบ่งกระดาษลังเป็น 3 ช่องทาง เพื่อให้พื้นที่ผิวของกระดาษลังแตกต่างกัน คือ ทางเรียบ ทางที่มีความขรุขระน้อย (โดยใช้ทรายละเอียดผสมกาว) และทางขรุขระมาก (โดยใช้ทรายหยาบผสมกาว) และสร้างกล่องสำหรับใส่สิ่งของที่มีขนาดเล็กกว่าช่องทางของกระดาษ เพื่อเอาไว้ใช้เคลื่อนที่จำนวน 3 กล่อง สร้างฐานด้านล่างของช่องทางกระดาษลังให้สามารถเทน้ำหนักจากบนลงล่างได้



รูปแสดงนักเรียนกำลังปล่อยกล่องที่บรรจุสิ่งของลงในช่องทางกระดาษลังทั้ง 3 ช่องทาง เพื่อดูว่าช่องทางไหนที่กล่องสามารถเคลื่อนที่ได้เร็วที่สุด

วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม แรงพยางของของเหลวคืออะไร? แรงเสียดทานคืออะไร? เป็นต้น
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

$$V_x = (V_0)_x$$

$$V_z = (V_0)_z - gt$$

$$dm = \rho dV = \rho dA dz$$

$$\frac{dp}{\rho} + V dV + g dz = 0$$

$$h = \frac{\gamma}{\gamma_2 - \gamma} \frac{v_1^2}{2g}$$

เรื่องที่ 6

ความดันอากาศและความดันของเหลว

โดย ดร.ทรงพล ชื่นคำ



เวลาที่ใช้

2

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องความดันอากาศและความดันของเหลว

ความเกี่ยวข้อง
กับสาระวิชา

วิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว4.1 ป.5/2 ทดลองและอธิบาย
ความดันอากาศ

มาตรฐาน ว4.1 ป.5/3 ทดลองและอธิบาย
ความดันของเหลว

หลักการและความรู้

ความดันอากาศ

หมายถึง แรงที่อากาศกระทำต่อ 1 หน่วยพื้นที่ของพื้นที่ผิวของวัตถุ ยิ่งสูงมากความดันอากาศยิ่งลดน้อยลง เพราะน้ำหนักของอากาศที่กดทับน้อยลง แรงที่อากาศกระทำกับวัตถุ จะมีแรงกระทำทุกทิศทาง และค่าของแรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุ จะมีค่าไม่เท่ากันถึงแม้ความดันจะเท่ากัน ขึ้นอยู่กับพื้นที่ผิวของวัตถุที่รองรับความดัน เช่น วัตถุมีพื้นที่ผิวน้อย แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุ จะมีค่าน้อยกว่าแรงที่กระทำกับวัตถุที่มีพื้นที่ผิวมาก

ความดันของของเหลว

หมายถึงแรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากต่อ 1 หน่วยพื้นที่ที่รองรับความดัน ความดันของเหลวต่างชนิดกันจะมีค่าต่างกันขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของของเหลวชนิดนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อค่าความดันของของเหลว ได้แก่

1. ความลึกของของเหลว ที่ระดับความลึกเท่ากัน ความดันของเหลวจะเท่ากันที่ระดับความลึกต่างกัน ของเหลวที่อยู่ลึกกว่าจะมีความดันมากกว่า

2. ความหนาแน่นของของเหลว

ของเหลวที่มีความหนาแน่นมากกว่าจะมีความดันมากกว่าของเหลวที่มีแรงดันน้อย

กิจกรรม

อุปกรณ์

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1. ลูกโป่ง | 7. กระดาษชาร์ต |
| 2. สายยาง | 8. ไม้บรรทัด |
| 3. ขวดน้ำดื่มพลาสติก | 9. ปอกปากกา |
| 4. กะละมัง | 10. ดินน้ำมัน |
| 5. น้ำแข็ง | 11. กรวยพลาสติก |
| 6. กระดาษ A4 แบบสี | |

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. วิทยากรสาธิตความดันอากาศจากแรงดันมากไปหาแรงดันน้อย ด้วยการใส่ลูกโป่งที่เป่าลมขนาดที่ต่างกันแล้วเชื่อมลูกโป่งทั้ง 2 ลูกด้วยสายยาง



รูปแสดงการเชื่อมลูกโป่งที่เป่าลมทั้ง 2 ลูกแล้วเชื่อมเข้าด้วยกันด้วยสายยาง ซึ่งลูกโป่งทั้ง 2 ลูกต้องเป่าให้มีขนาดไม่เท่ากันคือเล็ก 1 ลูกและใหญ่ 1 ลูก เพื่อให้ลมจากลูกโป่งลูกเล็กกว่า เคลื่อนที่ผ่านสายยางเข้าสู่ลูกโป่งที่มีขนาดใหญ่กว่า



รูปแสดงวิทยากรกำลังปล่อยลมออกจากลูกโป่งที่มีขนาดเล็กกว่า ไปหาลูกโป่งที่มีขนาดใหญ่กว่า เพื่อทดลองแรงดันอากาศที่ว่า “ความดันอากาศจะเคลื่อนที่จากแรงดันมากไปหาแรงดันน้อย” นั่นเอง

2. วิทยากรทดลองกรอกน้ำลงในกรวยที่เชื่อมต่อกับขวดน้ำ แต่ปลายกรวยถูกอุดด้วยดินน้ำมัน ปรากฏว่าไม่สามารถกรอกน้ำลงในขวดน้ำได้ เมื่อกรอกน้ำลงในกรวยที่ปลายกรวยปิดด้วยดินน้ำมันไม่สนิท ปรากฏว่าน้ำสามารถไหลเข้าขวดได้ แต่ช้ากว่าเมื่อเทียบกับปลายกรวยที่ไม่มีดินน้ำมันปิดอยู่



รูปแสดงการทดลองเทน้ำลงในขวดผ่านกรวยพลาสติกที่ปลายถูกปิดด้วยดินน้ำมัน

3. วิทยากรให้นักเรียนทดลองบีบขวดน้ำที่บรรจุน้ำจนเต็มและใส่ปลอกปากกาที่ขั้วร่วมกับดินน้ำมันเอาไว้ ปรากฏว่าปลอกปากกาจากที่ลอยอยู่จะจมลง เมื่อใช้มือบีบ เนื่องจากแรงดันน้ำจะดันน้ำเข้าไปแทนที่อากาศในปลอกปากกา ทำให้ปลอกปากกาจมลง แต่เมื่อคลายมือออก แรงดันของอากาศในปลอกปากกาจะดันน้ำออกมาทำให้ปลอกปากกาลอยขึ้น



รูปแสดงการทดลองบีบขวด เพื่อให้ปลอกปากกาที่ลอยอยู่จมลงสู่ก้นขวด

4. วิทยากรทดลองเทน้ำร้อนลงในขวดพลาสติกและปิดฝาให้สนิท จากนั้นนำไปแช่ในน้ำเย็น เพื่อทดสอบผลของอุณหภูมิที่มีต่อความดันอากาศในขวด เมื่ออากาศในขวดยังร้อนอยู่ จะมีความดันสูง (อากาศเคลื่อนตัวเร็ว) แต่เมื่ออากาศถูกทำให้เย็นลง (เคลื่อนตัวช้าลง) ความดันในขวดจะลดลง ดังนั้นแรงบีบจากความดันของบรรยากาศจะบีบขวดพลาสติกให้ยุบลงไป



รูปแสดงวิทยากรกำลังเทน้ำร้อนใส่ขวดหลังจากที่ได้เทน้ำอุณหภูมิห้องลงในขวดแรกไปแล้ว และทำการวางขวดทั้ง 2 ลงในกะละมังที่เต็มไปด้วยน้ำเย็น



รูปแสดงการทดลองวางขวดที่บรรจุน้ำร้อนและน้ำเย็นลงในกะละมังน้ำเย็น เพื่อดูการบีบตัวของขวด

5. วิทยากรให้นักเรียนทดลองนำกระดาษปิดปากแก้วที่บรรจุน้ำ แล้วคว่ำแก้วลงเพื่อดูว่าน้ำไหลออกจากแก้วหรือไม่? ปรากฏว่าน้ำไม่ไหลออกจากแก้ว และกระดาษยังคงติดอยู่กับปากแก้ว เนื่องจากอากาศมีแรงกระทำทุกทิศทาง จึงดันแผ่นกระดาษทำให้กระดาษติดอยู่กับปากแก้วจนแน่น จนกระทั่งน้ำไม่สามารถไหลออกมาได้



รูปแสดงแผ่นกระดาษติดอยู่กับปากแก้ว

6. วิทยากรให้นักเรียนทดลองวางกระดาษที่มีพื้นที่ผิวมากและพื้นที่ผิวน้อย ลงบนไม้บรรทัดขนาดยาว และให้นักเรียนใช้มือกระแทกไม้บรรทัดให้ขยับ ปรากฏว่าไม้บรรทัดที่กระดาษที่มีพื้นที่ผิวมากต้องใช้แรงกระแทกมากกว่า ในการทำให้ไม้บรรทัดขยับ เนื่องจาก วัตถุที่มีพื้นที่ผิวมาก แรงที่อากาศกระทำกับวัตถุจะมีค่ามากกว่า



รูปแสดงนักเรียนกำลังใช้มือกระแทกไม้บรรทัดที่ถูกทับด้วยกระดาษแผ่นใหญ่ พบว่าไม้บรรทัดขยับเล็กน้อยเมื่อโดนกระแทก



รูปแสดงนักเรียนกำลังพับกระดาษแผ่นใหญ่ให้เล็กลง ก่อนนำไปวางทับไม้บรรทัด แล้วทดลองใช้มือกระแทกไม้บรรทัด พบว่าไม้บรรทัดขยับได้มากกว่าการถูกทับด้วยกระดาษแผ่นใหญ่

7. วิทยาการทดลองปัจจัยที่มีผลต่อค่าความดันของของเหลว ด้วยการใช้ขวดน้ำขนาดเดียวกันและต่างกัน โดยเจาะรูในที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในการทดลองกับขวดที่มีขนาดเดียวกัน ถ้าระดับความสูงของผิวน้ำในขวดเท่ากัน ปรากฏว่ารูที่ระดับความลึกเท่ากัน ความดันของเหลวก็จะเท่ากัน คือน้ำจะไหลออกมาด้วยแรงที่เท่ากัน แต่รูที่ระดับความลึกต่างกัน ของเหลวที่อยู่ลึกกว่าจะมีความดันมากกว่า ดังนั้นขวดน้ำที่เจาะรูต่ำที่สุด จะมีความไกลของน้ำมากกว่าขวดอื่น ๆ เมื่อทดลองใช้ขวดน้ำที่ขนาดไม่เท่ากัน บรรจุน้ำในระดับที่เท่ากัน และเจาะรูที่ความสูงเท่ากัน ปรากฏว่าน้ำจะพุ่งออกจากขวดด้วยแรงเท่า ๆ กัน ความดันที่รูทั้งสองจึงเท่ากัน ดังนั้นความดันของน้ำจึงขึ้นอยู่กับความลึกจากผิวน้ำ คือถ้าอยู่ลึกมากความดันจะสูงมาก แต่ไม่ขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำ



รูปแสดงวิทยาการกำลังเทน้ำใส่ขวดน้ำขนาดเล็กใหญ่ โดยเทน้ำให้อยู่ในระดับเท่ากันทุกขวด เพื่อทดลองดูว่าที่ระดับน้ำเท่ากัน ตำแหน่งของรูเท่ากัน แต่ขนาดขวดไม่เท่ากัน น้ำจะพุ่งออกจากรูขวดไหนได้ไกลที่สุด พบว่าน้ำพุ่งออกมาเท่ากันทุกขวด

วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม -
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

เรื่องที่ 7

การเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง

โดย ดร.บัญญัติ เล็กประเสริฐ
ดร.สุกัลยา ตันติวิสารุจิ

เวลาที่ใช้

2

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องการเกิดเสียง
และการเคลื่อนที่ของเสียง

ความเกี่ยวข้อง
กับสาระวิชา

วิทยาศาสตร์

มาตรฐาน 75.1 ป.5/1 ทดลองและอธิบาย
การเกิดและการเคลื่อนที่ของเสียง

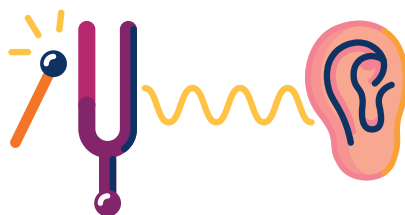
มาตรฐาน 75.1 ป.5/2 ทดลองและอธิบาย
ความถี่เสียง

มาตรฐาน 75.1 ป.5/3 ทดลองและอธิบาย
ความดังของเสียง

หลักการและความรู้

การเกิดเสียง

เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ ขณะที่เกิดเสียง วัตถุที่เป็น
ต้นกำเนิดเสียงจะสั่นสะเทือน เช่น เสียงกลอง เกิดจากแผ่นหน้ากลอง
มีการสั่นสะเทือนเนื่องจากการตี เสียงกีตาร์ เกิดจากการสั่นของสาย
กีตาร์เมื่อมีการดีดกีตาร์ เป็นต้น แม้ว่าต้นกำเนิดเสียงจะมาจาก
แหล่งเดียวกัน เสียงก็อาจมีลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ความดัง-เบา
เสียงสูง-เสียงต่ำ เป็นต้น



สแกน AR code ที่ภาพ
เพื่อดูลักษณะการเกิดเสียง

เพราะเหตุใดเสียงต่าง ๆ จึงมีลักษณะแตกต่างกัน ศึกษาได้จากกิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 ลักษณะของเสียง (การสั่นของไม้บรรทัด)


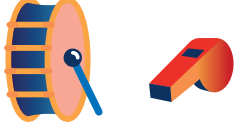

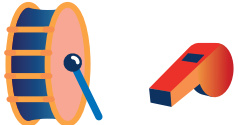
อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดพลาสติก จำนวน 2 อัน
2. แก้วน้ำ จำนวน 1 ตัว

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

ให้นักเรียนวางไม้บรรทัดบนแก้วน้ำ และยื่นไม้บรรทัดออกมานอกแก้วน้ำ ที่ระยะห่างระหว่างปลายไม้บรรทัดกับขอบ 5 เซนติเมตร และ 10 เซนติเมตร จากนั้นใช้มือกดที่ปลายไม้บรรทัด และปล่อยหลาย ๆ ครั้ง สังเกต การเปลี่ยนแปลงของไม้บรรทัดและเสียงที่เกิดขึ้น แล้วบันทึกผลลงใน แบบทดสอบ

ตารางการทดลองที่ 1 : ลักษณะของเสียง (การสั่นของไม้บรรทัด)

ระยะห่างระหว่างปลาย ไม้บรรทัดกับขอบโต๊ะ (cm)	ลักษณะการสั่น (เร็ว / ช้า)	ความถี่เสียงที่เกิดขึ้น (เสียงต่ำ / เสียงสูง)
5		
10		

จากกิจกรรมพบว่า เมื่อกดปลายไม้บรรทัดที่ยื่นจากแก้วน้ำ 5 เซนติเมตร แล้วปล่อย ไม้บรรทัดจะสั่นเร็ว และเสียงที่ได้ยิน มีลักษณะเป็นเสียงสูง ขณะที่เมื่อกดปลายไม้บรรทัดที่ยื่นจากแก้วน้ำ 10 เซนติเมตร ไม้บรรทัดจะสั่นช้ากว่า และเสียงที่ได้ยินจะเป็น เสียงต่ำ การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ความถี่ในการสั่นของ แหล่งกำเนิดเสียง ส่งผลต่อความถี่เสียงที่ได้ยิน



รูปแสดงนักเรียนกำลังใช้มือกดที่ปลายไม้บรรทัด ซึ่งยื่น ออกมานอกแก้วน้ำ ที่ระยะห่างระหว่างปลายไม้บรรทัด กับขอบ 5 เซนติเมตร และ 10 เซนติเมตร เพื่อเปรียบเทียบ การสั่นและเสียงที่เกิดขึ้น

การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง

เสียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเรานั้น บางครั้งแหล่งกำเนิดอยู่ห่างจากตัวเรา แต่สามารถได้ยินเสียงเหล่านั้นได้ แสดงว่าเสียงที่เกิดขึ้นจะต้องเดินทางจากแหล่งกำเนิดเสียงผ่านมายังหูของเรา ศึกษาได้จากกิจกรรม ดังนี้





กิจกรรมที่ 2 ตัวกลางของเสียง (การทดลองส้อมเสียง)

อุปกรณ์





1. ส้อมเสียง จำนวน 2 อัน (ขนาดสั้นให้เสียงสูง และขนาดยาวให้เสียงต่ำ)
2. ภาชนะใส่น้ำ จำนวน 1 ใบ
3. ค้อน จำนวน 1 อัน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

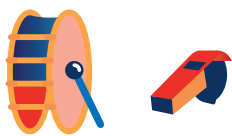

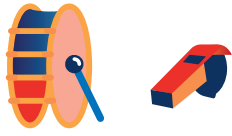

1. ให้นักเรียนเติมน้ำลงในภาชนะประมาณครึ่งหนึ่งของปริมาตร
2. ไข้ค้อนเคาะส้อมเสียงยาวอย่างเบา แล้วสังเกตความดังของเสียง
3. เคาะส้อมเสียงอีกครั้งด้วยความแรงเดียวกัน แล้วจุ่มส้อมเสียงลงในน้ำ พร้อมทั้งสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่ผิวน้ำ จากนั้นบันทึกผลลงในแบบทดสอบ
4. ไข้ค้อนเคาะส้อมเสียงอย่างแรง แล้วสังเกตความดังของเสียง
5. เคาะส้อมเสียงอีกครั้งด้วยความแรงเดียวกัน แล้วจุ่มส้อมเสียงลงในน้ำ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่ผิวน้ำ จากนั้นบันทึกผลลงในแบบทดสอบ

เคาะส้อมเสียง	ความดังของเสียงในอากาศ (เบากว่า/ดังกว่า)	เมื่อจุ่มส้อมเสียงลงในน้ำ (ความสูงของคลื่น มาก/น้อย)
เบา		
แรง		




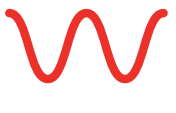
เฉลย

เคาะส้อมเสียง	ความดังของเสียงในอากาศ (เบากว่า/ดังกว่า)	เมื่อจุ่มส้อมเสียงลงในน้ำ (ความสูงของคลื่น มาก/น้อย)
เบา	 เบากว่า	 ความสูงของคลื่นน้อย
แรง	 ดังกว่า	 ความสูงของคลื่นมาก

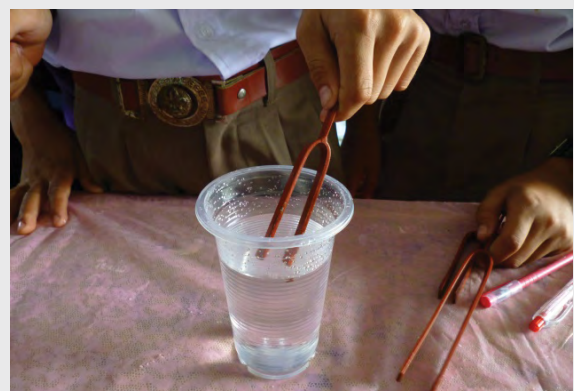
6. ทดลองซ้ำตามข้อ 3-5 โดยใช้ส้อมเสียงสั้นและส้อมเสียงขนาดยาว เปรียบเทียบเสียงและความถี่คลื่นที่ได้ จากนั้นบันทึกผลลงในตาราง

เคาะส้อมเสียง	ความถี่ของเสียงในอากาศ (สูง/ต่ำ)	เมื่อจุ่มส้อมเสียงลงในน้ำ (ความถี่ของคลื่น มาก/น้อย)
ขนาดสั้น		
ขนาดยาว		

เฉลย

เคาะส้อมเสียง	ความดังของเสียงในอากาศ (เบากว่า/ดังกว่า)	เมื่อจุ่มส้อมเสียงลงในน้ำ (ความสูงของคลื่น มาก/น้อย)
ขนาดสั้น	 ความถี่สูง เสียงจะแหลม	 ความถี่ของคลื่นมาก
ขนาดยาว	 ความถี่ต่ำ เสียงจะทุ้ม	 ความถี่ของคลื่นน้อย

จากกิจกรรม จะเห็นว่า เมื่อเคาะส้อมเสียง ตัวส้อมเสียงจะเกิดการสั่น ทำให้อากาศที่อยู่รอบ ๆ เกิดการสั่นและเกิดเป็นเสียงที่สามารถได้ยินไปทุกทิศทาง ซึ่งการสั่นของอากาศที่เป็นตัวกลางดังกล่าว สามารถสังเกตเห็นได้เมื่อจุ่มส้อมเสียงลงในน้ำ ผิวน้ำจะมีการสั่นไปด้วย หากการออกแรงเคาะส้อมเสียงหนัก-เบาต่างกัน ความดังของเสียงในอากาศที่สังเกตได้ก็จะไม่เท่ากัน และเมื่อจุ่มส้อมเสียงลงในน้ำ ก็เกิดคลื่นน้ำที่มีความสูงต่างกัน โดยคลื่นที่เกิดขึ้นจะมีความสูงมากหากส้อมเสียงมีการสั่นแรง นอกจากนี้ ถ้าใช้ส้อมเสียงที่มีความยาวไม่เท่ากัน ความถี่ของเสียงในอากาศที่ได้ยินก็จะไม่เท่ากันด้วย ซึ่งเมื่อจุ่มส้อมเสียงลงในน้ำ จึงทำให้เห็นความถี่ของคลื่นบนผิวน้ำไม่เท่ากัน



รูปแสดงนักเรียนกำลังจุ่มส้อมเสียงลงในน้ำ เพื่อสังเกตความสูงและความถี่ของคลื่น

นอกจากอากาศและน้ำแล้ว เสียงที่เราได้ยินยังสามารถเคลื่อนที่ผ่านกลางอื่นได้อีกหรือไม่ สามารถศึกษาได้จากกิจกรรม ดังนี้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. เจาะรูที่กันแก้วทั้ง 2 ใบ
2. มัดปมที่ปลายเชือก แล้วสอดปลายเชือกอีกด้านหนึ่งเข้าไปในรูแก้วที่เจาะไว้ แล้วดึงจนกระทั่งปมที่มัดไว้ติดกันแก้ว
3. นำปลายเชือกสอดเข้าไปในแก้วใบที่ 2 แล้วมัดปมที่ปลายเชือก
4. ให้นักเรียนและเพื่อนยืนอยู่ห่างกันจนสุดความยาวของเชือก โดยให้เชือกตึง ให้ผู้ฟังนำปากแก้วมาครอบหู และให้ผู้พูดพูดด้วยเสียงปกติเข้าไปในแก้วอีกใบหนึ่ง ผู้ฟังสังเกตผลว่าได้ยินเสียงหรือไม่ จากนั้นบันทึกผลลงในแบบทดสอบ
5. ทดลองซ้ำในข้อ 4 แต่ให้เชือกหย่อน จากนั้นบันทึกผลลงในแบบทดสอบ
6. ทดลองซ้ำในข้อ 4 โดยให้เชือกตึง แต่ให้เพื่อนคนที่ 3 จับเชือกระหว่างที่ผู้พูดและผู้ฟังกำลังสนทนา สังเกตความเปลี่ยนแปลงของเชือก พร้อมกับให้ผู้ฟังสังเกตเสียงที่ได้ยิน
7. ทดลองพ่วงสายโทรศัพท์เส้นเชือก โดยนักเรียนและเพื่อนจำนวน 2 คู่ ยืนอยู่ห่างกันจนสุดความยาวของเชือก โดยให้เชือกตึง จากนั้นไขว้สายโทรศัพท์เส้นเชือกระหว่างกัน ให้นักเรียนจำนวน 3 คน เป็นผู้ฟังและให้คนที่เหลือเป็นผู้พูด พูดด้วยเสียงปกติเข้าไปในแก้วอีกใบหนึ่ง ผู้ฟังทั้งหมดสังเกตผลว่าได้ยินเสียงหรือไม่ จากนั้นบันทึกผลลงในแบบทดสอบ



รูปแสดงนักเรียนกำลังทดลองฟังเสียงผ่านเส้นเชือก ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางของเสียง กรณีสายเชือกหย่อน พบว่า ไม่ได้ยินเสียงที่เพื่อนพูด

กิจกรรมที่ 3 โทรศัพท์เส้นเชือก

อุปกรณ์

1. แก้วพลาสติก ขนาด 15 ออนซ์ จำนวน 2 ใบ
2. เชือกยาวประมาณ 5 เมตร จำนวน 1 เส้น

เคาะล้อมเสียง	ผลการทดลอง	
พูดเมื่อสายโทรศัพท์ตึง	 เงียบ	 ได้ยินเสียง
พูดเมื่อสายโทรศัพท์หย่อน	 เงียบ	 ได้ยินเสียง
พูดเมื่อมีเพื่อนจับสาย	 เงียบ	 ได้ยินเสียง
พูดเมื่อพ่วงสายโทรศัพท์	 เงียบ	 ได้ยินเสียง

จากกิจกรรม ผู้ฟังสามารถได้ยินเสียงของผู้พูดเมื่อเชือกมีความตึง แสดงว่าเสียงสามารถเดินทางมาตามเส้นเชือกได้ โดยเมื่อจับเส้นเชือกขณะมีการสนทนา จะพบว่าเชือกจะมีการสั่น แต่เมื่อเส้นเชือกมีการหย่อน ผู้ฟังจะไม่ได้ยินเสียงที่พูดมา แสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติของตัวกลางมีผลต่อการเคลื่อนที่ของเสียง



รูปแสดงนักเรียนกำลังทดลองฟังเสียงผ่านเส้นเชือก ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางของเสียง กรณีสายเชือกตึง พบว่า ได้ยินเสียงที่เพื่อนพูดชัดเจน



รูปแสดงนักเรียนกำลังทดลองฟังเสียงผ่านเส้นเชือก ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางของเสียง กรณีมีเพื่อนจับสายเชือก พบว่า ไม่ได้ยินเสียงที่เพื่อนพูด



รูปแสดงนักเรียนกำลังทดลองฟังเสียงผ่านเส้นเชือก ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางของเสียง กรณีที่พวงสายกัน พบว่า ได้ยินเสียงที่เพื่อนพูด

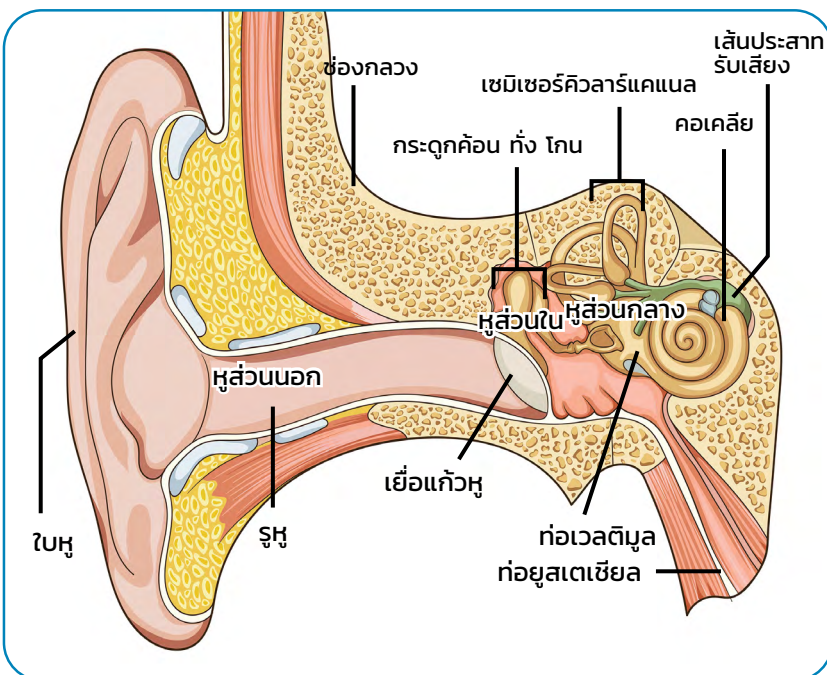
อันตรายของเสียง

เสียงที่ได้ยินรอบตัวเรา บางครั้งอาจเกิดอันตรายกับเราได้โดยไม่รู้ตัว เราจึงควรเรียนรู้เกี่ยวกับอันตรายของเสียง เพื่อจะได้หาวิธีป้องกันได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเสียงแต่ละเสียงที่เราได้ยินนั้น จะมีระดับความเข้มของเสียงไม่เท่ากัน หน่วยวัดความดังหรือความเข้มของเสียง เรียกว่า เดซิเบล (dB) การรับเสียงดังมากเกินไป 85 เดซิเบล ติดต่อกันเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ทำให้เกิดอันตรายต่อเยื่อแก้วหูได้ เช่น เสียงเพลงในผับ เครื่องบิน การฟังเพลงจากหูฟังเป็นระยะเวลาสั้น เครื่องจักรในโรงงาน หน้าลำโพง เป็นต้น



รูปแสดงวิทยากรกำลังบรรยายส่วนประกอบของหู ซึ่งประกอบด้วย

- หูชั้นนอก ประกอบด้วย ใบหู และรูหู
- หูชั้นกลาง ประกอบด้วย กระดุกค้อน กระดุกทั่ง กระดุกโกลน และเยื่อแก้วหู
- หูชั้นใน ประกอบด้วย คอเคลีย และเส้นประสาทไปสู่มอง



รูปแสดงส่วนประกอบของหู

วิธีการวัดและประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม เสียงเกิดขึ้นได้อย่างไร เสียงดังเสียงค่อย เกิดจากอะไร? เสียงสูงเสียงต่ำเกิดจากอะไร? เป็นต้น
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปทบทวนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

เรื่องที่ 8

ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

โดย ดร.วรากร รัตนอารีกุล

เวลาที่ใช้

2

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องลมฟ้าอากาศ

ความเกี่ยวข้อง
กับสาระวิชา

วิชาวิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว 6.1 ป.5/1 สสำรวจ ทดลอง
และอธิบายการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง
ฝนและลูกเห็บ

หลักการและความรู้

สภาพอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ในช่วงเวลาสั้น ๆ
ณ ที่เฉพาะแห่ง เรียกว่า ลมฟ้าอากาศ ซึ่งปรากฏการณ์ลมฟ้า
อากาศที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลง
สถานะของน้ำ

ฝน

ในอากาศมีไอน้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญ ทำให้สภาพอากาศเกิดการเปลี่ยนแปลง เมฆ หมอก และฝน เป็นการเปลี่ยนแปลงสถานะของไอน้ำในอากาศ ซึ่งเมฆ หมอก และฝน มีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร ทดลองได้จากกิจกรรม ดังนี้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. วิทยากรเทน้ำร้อนลงในขวดพลาสติก ประมาณ 1/3 ขวด
2. นักเรียนใช้ดินน้ำมันปิดปากขวดพลาสติก และใส่ก้อนน้ำแข็ง
3. สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นภายในขวดพลาสติก จากนั้นบันทึกผล

กิจกรรม การเกิดเมฆ หมอก ฝน

อุปกรณ์
1. ขวดพลาสติกใสใบใหญ่ จำนวน 1 ใบ
2. เทปกาว
3. ดินน้ำมัน
4. น้ำแข็ง
5. น้ำร้อน



รูปแสดงขวดพลาสติกที่ใช้ในการทดลอง



รูปแสดงวิทยากรกำลังเทน้ำร้อนลงในขวดพลาสติก



รูปแสดงน้ำร้อนในขวดพลาสติก



รูปแสดงการวางก้อนน้ำแข็งลงบนปากขวดพลาสติก

จากกิจกรรม เมื่อเทน้ำร้อนลงในขวดพลาสติก ไอน้ำจะลอยตัวขึ้นด้านบน เมื่อกระทบอากาศเย็นหรือกับพื้นผิวของปากขวดพลาสติกที่มีก้อนน้ำแข็งวางอยู่ (อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิของจุดน้ำค้าง) ไอน้ำจึงเกิดกระบวนการควบแน่นกลั่นตัว เปลี่ยนสถานะจากก๊าซเป็นของเหลวในรูปแบบหยดน้ำขนาดเล็ก ซึ่งเปรียบเสมือนกับการเกิดเมฆ และหมอก ถ้ามีปริมาณไอน้ำหนาแน่นบนท้องฟ้า เรียกว่า เมฆ แต่ถ้ามีปริมาณไอน้ำหนาแน่นในระดับผิวพื้นดิน เรียกว่า หมอก

นอกจากนี้ จะเห็นว่า มีหยดน้ำเกิดขึ้นบริเวณยอดหญ้า ซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงใกล้รุ่งของวัน คล้ายคลึงกับผลการสังเกตที่พบหยดน้ำบริเวณพื้นผิวด้านในของขวดพลาสติก บางส่วนด้านบนของขวดพลาสติก (ปากขวดพลาสติกที่ใส่ก้อนน้ำแข็ง) จะเกิดการรวมตัวของหยดน้ำกลายเป็นหยดน้ำที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และหยดตกลงมาสู่ด้านล่างตามแรงโน้มถ่วงโลก ซึ่งเปรียบเสมือนกับการเกิดฝน โดยไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำขนาดเล็ก ซึ่งลมสามารถพัดพาและพยุ่งน้ำหนักไว้ได้ เมื่อเกิดการรวมตัวของหยดน้ำ จนมีน้ำหนักมากกว่าลมจะพยุ่งไว้ได้ หยดน้ำเหล่านั้นจึงตกลงมาบนพื้นโลกเป็นฝน

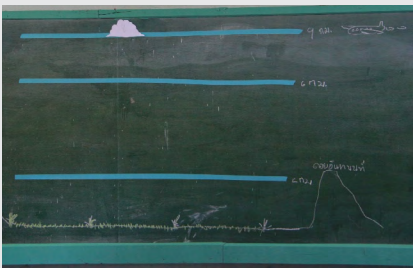
กิจกรรม เมฆ

เมฆจะมีรูปร่างแตกต่างกันและมีระดับความสูงจากพื้นโลกที่แตกต่างกัน

อุปกรณ์
1. กระดาษ A4
2. กรรไกร
3. เทปใส
4. กระดาษดำ
5. ชอล์กเขียนกระดานดำ
6. เทปกาวสีฟ้า

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. วิทยากรใช้เทปกาวสีฟ้าแบ่งระยะความสูงจากพื้นโลกลงบนกระดานดำ ที่ระดับ 2, 6 และ 9 กิโลเมตร จากนั้นวาดรูปประกอบด้วยชอล์ก เพื่อให้มาตราวัดให้นักเรียนสามารถนี้ระดับความสูงจริงได้
2. ให้นักเรียนเลือกกระดาษสีต่าง ๆ วาดรูปก้อนเมฆที่นักเรียนคิดว่าสีและรูปร่างเมฆควรจะเป็น และตัดด้วยกรรไกร
3. ให้นักเรียนติดก้อนเมฆที่ระดับความสูงตามระดับที่นักเรียนต้องการ ตามชนิดของก้อนเมฆที่วาด



รูปแสดงการแบ่งระยะความสูงจากพื้นโลกบนกระดานดำ ที่ระดับความสูง 2, 6 และ 9 กิโลเมตร

รูปแสดงนักเรียนกำลังตัดก้อนเมฆที่วาดด้วยกรรไกร

รูปแสดงนักเรียนกำลังติดก้อนเมฆชนิดต่างๆ บนกระดานดำที่ระดับความสูงต่างๆ

4. เมฆ ให้ความรู้ให้นักเรียนเพิ่มเกี่ยวกับรูปร่างของเมฆและระดับความสูงของเมฆแต่ละชนิด ถ้าหากแบ่งตามระดับความสูงของเมฆชั้นต่าง ๆ โดยพิจารณาจากความสูงของฐานเมฆ สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

เมฆชั้นสูง (อยู่ในระดับความสูงจากพื้นโลก 6-18 กิโลเมตร)	เมฆชั้นกลาง (อยู่ในระดับความสูงจากพื้นโลก 2-6 กิโลเมตร)	เมฆชั้นต่ำ (อยู่ในระดับความสูงจากพื้นโลก ไม่เกิน 2 กิโลเมตร)
ซีร์รัส (คล้ายขนนก)	แอลโตคิวมูลัส	นิมโบสเตรตัส (คล้ายไข่เจียว)
ซีร์โรคิวมูลัส	แอลโตสเตรตัส	สเตรโทคิวมูลัส
ซีร์โรสเตรตัส		สเตรตัส
		คิวมูลัส (คล้ายดอกกะหล่ำ)
		คิวมูลโลนิมบัส (คล้ายดอกเห็ดหรือถัง)

ซึ่งเมฆที่กลั่นตัวกลายเป็นน้ำฝนได้มีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ เมฆนิมโบสเตรตัส (คล้ายไข่เจียว) ทำให้ท้องฟ้ามืดครึ้มเป็นบริเวณกว้าง เกิดฝนตกโปรยปรายเบาบาง แต่ตกต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน แตกต่างจากเมฆคิวมูโลนิมบัส (คล้ายดอกเห็ดหรือทุ่ง) ฐานเมฆจะมี สีเทาเข้มจนเกือบดำ เมฆชนิดนี้จะทำให้เกิดฝนฟ้าคะนอง ฝนตกหนัก มีฟ้าร้อง ฟ้าผ่า แต่ตกในระยะเวลาไม่นาน

5. ให้นักเรียนเคลื่อนย้ายตำแหน่งที่ติดเมฆของตัวเองที่ให้ถูกต้อง

น้ำค้างและลูกเห็บ

ในช่วงเช้ามืด จะสังเกตเห็นหยดน้ำเกาะตามใบหญ้า ทั้ง ๆ ที่ไม่มีฝนตก หยดน้ำที่เห็นเหล่านี้ เรียกว่า **น้ำค้าง** ซึ่งเกิดจากความชื้นในอากาศที่ควบแน่นที่อุณหภูมิต่ำในช่วงเช้า กลายเป็นหยดน้ำเกาะตามใบหญ้า บางครั้งถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง หยดน้ำค้างจะกลายเป็นน้ำค้างแข็ง ส่วนลูกเห็บ จะเกิดจากไอน้ำที่กลั่นตัวเป็นหยดน้ำฝนตกลงมาตามแรงโน้มถ่วง แต่ถูกลมพัดขึ้นไปยังบริเวณท้องฟ้าที่สูงกว่าและมีอุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส ทำให้น้ำฝนเหล่านั้นแข็งตัว กลายเป็นก้อนน้ำแข็งเล็ก ๆ จนลมไม่สามารถพุงก้อนน้ำแข็งเล็ก ๆ เหล่านี้ไว้ได้ จึงตกลงมาสู่พื้นโลก บางครั้งเมื่อลูกเห็บเหล่านี้ตกลงมายังพื้นโลก จะสะสมความชื้นและถูกกระแสนลมพัดขึ้นไปยังที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียสอีก กระบวนการนี้จะทำให้เกิดการพอกตัวของลูกเห็บเป็นชั้น ๆ จนมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากขึ้น



วัฏจักรน้ำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต พื้นผิวโลกประมาณ 3 ใน 4 ส่วน เป็นพื้นน้ำ แหล่งน้ำบนดิน ได้แก่ ทะเล มหาสมุทร แม่น้ำ บึง ฯลฯ นอกจากแหล่งน้ำบนดินแล้ว ยังมีน้ำอยู่ใต้ดิน และอยู่ในบรรยากาศในรูปของไอน้ำ การที่น้ำไม่หมดไปจากโลก แสดงว่า น้ำมีการเปลี่ยนแปลงสถานะได้ การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร ศึกษาได้จากกิจกรรม ดังนี้

กิจกรรม การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ

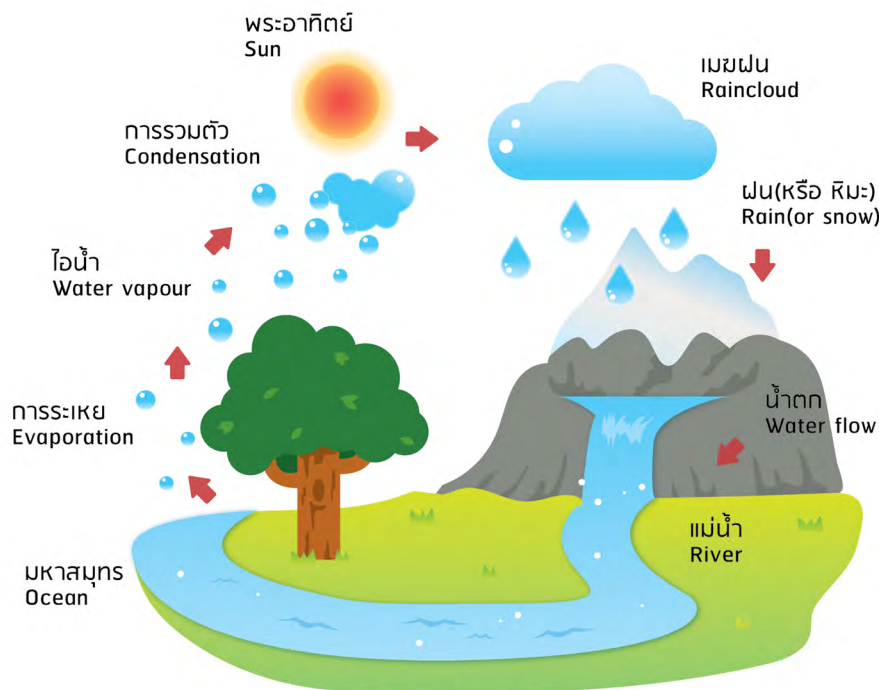
อุปกรณ์

1. กาดม้มน้ำไฟฟ้า จำนวน 1 ใบ
2. ถาดอลูมิเนียม จำนวน 1 ใบ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. ใส่ น้ำในกาดม้มน้ำประมาณ 1 ใน 3 ของกาด
2. ต้มน้ำในกาดจนเดือด สังเกตบริเวณพวยกาด
3. นำถาดมาอังใกล้ ๆ พวยกาด และสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่ถาด

จากกิจกรรม จะเห็นว่าน้ำมีการเปลี่ยนแปลงสถานะ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ ทำให้เกิดการหมุนเวียนเป็นวัฏจักร ดังนี้



วัฏจักรน้ำ
The water cycle

การเกิดวัฏจักรน้ำ เมื่อน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น มหาสมุทร ทะเล แม่น้ำ ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ จะระเหยกลายเป็นไอน้ำลอยขึ้นไปในอากาศ รวมตัวหนาแน่นเป็นเมฆ เมื่อไอน้ำกระทบกับความเย็นในอากาศจะควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ เมื่อละอองน้ำในเมฆมีจำนวนมากขึ้นจนไม่สามารถพยุงตัวรับน้ำหนักได้ จะตกลงมาสู่พื้นโลกเป็นฝน บางส่วนไหลลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ (น้ำผิวดิน) บางส่วนไหลซึมลงใต้ดิน (น้ำใต้ดิน) ทั้งสองส่วนจะไหลลงสู่ทะเลอีกครั้ง โดยในช่วงเวลานั้นก็ยังมีการระเหยเป็นไอน้ำขึ้นไปในอากาศ ทั้งจากผิวน้ำและผิวดิน น้ำจะหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงสถานะอยู่เช่นนี้ไม่มีวันสิ้นสุด ปรากฏการณ์ดังกล่าวเรียกว่า วัฏจักรน้ำ

การเกิดลม

ลม คือ อากาศที่เคลื่อนที่ตามแนวพื้นราบ สภาพอากาศที่มีลมพัดทำให้เรารู้สึกเย็น ถ้าโบกมือไปมาจะรู้สึกว่ามีลมมาปะทะมือของเรา ลมเกิดขึ้นได้อย่างไร ศึกษาได้จากกิจกรรม ดังนี้

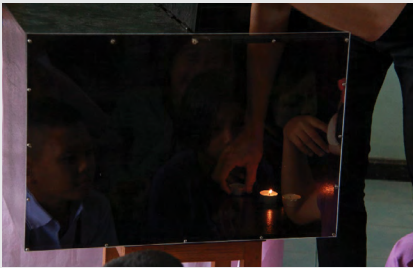
ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. จุดเทียนไขวางในกล่องให้ตรงกับรูด้านบนของกล่อง
2. วางน้ำแข็งลงในกล่องอีกฝั่งหนึ่งของเทียนไข
3. จุดธูป แล้วนำปลายธูปที่มีควันใส่เข้าไปรูด้านบนกล่อง นำจานกระเบื้องวางทับปิดบนรู แล้วสังเกตทิศทางของควันธูป

กิจกรรม การเกิดลม

อุปกรณ์

1. กล่องกระดาษที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 1 ใบ
2. ธูป
3. เทียน
4. ไฟแช็ค
5. ก้อนน้ำแข็ง
6. จานกระเบื้อง



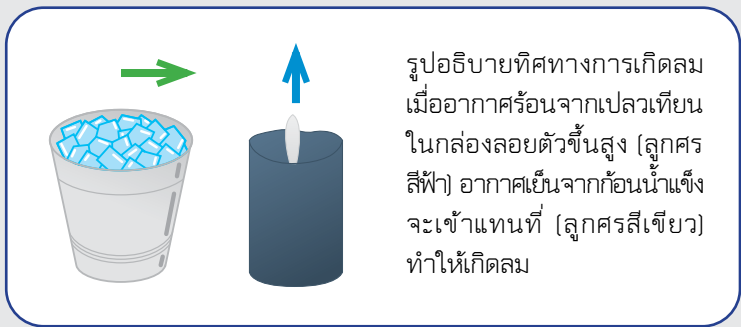
รูปแสดงวิทยากรกำลังจุดเทียนไขวางลงในกล่อง



รูปแสดงวิทยากรเปิดฝากล่องเพื่อจุดธูป จะสังเกตเห็นว่ามีก้อนน้ำแข็งวางอยู่ในกล่อง อีกฝั่งกับเทียนไข



รูปแสดงวิทยากรนำปลายธูปเข้าไปในกล่อง ผ่านรูที่ถูกจานกระเบื้องปิดไว้



จากกิจกรรมจะสังเกตเห็นว่า ควันธูปลอยเข้าไปในกล่อง แล้วลอยขึ้นเพดานด้านบนของกล่องทางฝั่งที่มีเทียนไขวางอยู่ อธิบายการเกิดลมได้ว่า ลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศตามแนวพื้นราบ อากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง มวลอากาศจะขยายตัว จึงลอยตัวขึ้นสูง ส่วนอากาศบริเวณที่อุณหภูมิต่ำ มวลอากาศจะจมตัวลงและเคลื่อนเข้ามาแทนที่หรือกล่าวได้ว่า อากาศเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีความกดอากาศสูงกว่า (อากาศเย็น) ไปยังบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำกว่า (อากาศร้อน) จึงทำให้เกิดลมพัด

วิธีการวัดและประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม เช่น เมฆหมอก และฝน แตกต่างกันอย่างใด? ลมเกิดได้อย่างไร? เป็นต้น
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

เรื่องที่ 9

ระบบสุริยะ

โดย ดร.บัญญัติ เล็กประเสริฐ

เวลาที่ใช้

1

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องระบบสุริยะ

ความเกี่ยวข้องกับสาระวิชา

วิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว7.1 ป.6/1 สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดฤดู ข้างขึ้นข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

หลักการและความรู้

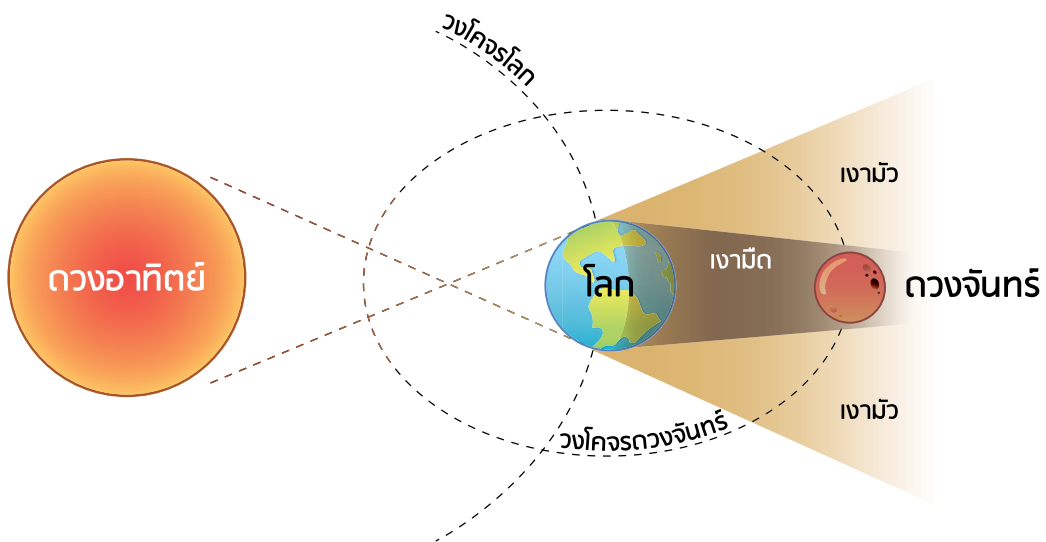
ระบบสุริยะจักรวาลประกอบด้วยดาวเคราะห์ 8 ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน โคจรรอบดวงอาทิตย์ที่เป็นศูนย์กลาง นอกจากนี้ดาวเคราะห์หลาย ๆ ดวงในระบบสุริยะ ยังมีดวงจันทร์โคจรอยู่ ซึ่งดาวเคราะห์แต่ละดวงก็มีจำนวนดวงจันทร์แตกต่างกันไป เช่น ดาวอังคาร มีดวงจันทร์ 2 ดวง หรือโลก มีดวงจันทร์ 1 ดวง เป็นต้นระบบสุริยะจักรวาล


ประกอบด้วยดาวเคราะห์ 8 ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน โคจรรอบดวงอาทิตย์ที่เป็นศูนย์กลาง นอกจากนี้ดาวเคราะห์หลาย ๆ ดวงในระบบสุริยะ ยังมีดวงจันทร์โคจรอยู่ ซึ่งดาวเคราะห์แต่ละดวงก็มีจำนวนดวงจันทร์ แตกต่างกันไป เช่น ดาวอังคาร มีดวงจันทร์ 2 ดวง หรือโลกมีดวงจันทร์ 1 ดวง เป็นต้น

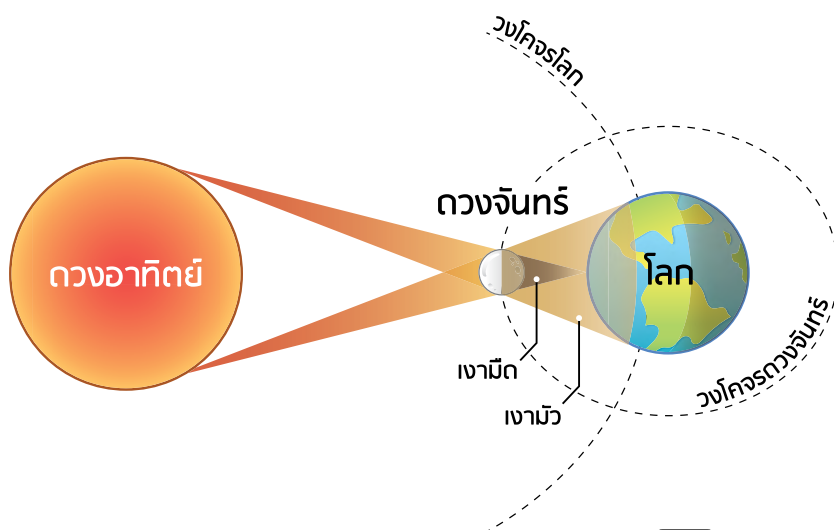
โลกใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์ 1 ปี หรือประมาณ 365.25 วัน หมุนรอบตัวเอง 1 รอบด้วยเวลา 24 ชั่วโมง ซึ่งทำให้เกิดกลางวันและกลางคืน ส่วนดวงจันทร์ใช้เวลาโคจรรอบโลกประมาณ 28 วัน และดวงจันทร์ก็ยังมีหมุนรอบตัวเองอีกด้วย อย่างไรก็ตาม ขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกและและหมุนรอบตัวเอง เนื่องจากอัตราการหมุนรอบตัวเองของดวงจันทร์เท่ากับอัตราการโคจรรอบโลก จึงทำให้ดวงจันทร์หันเพียงด้านหน้าเข้าหาโลกตลอดเวลา เมื่อมองจากพื้นโลก เราจึงมองเห็นเพียงด้านหน้าของดวงจันทร์เพียงด้านเดียวเท่านั้น


บนพื้นโลก เราจะเห็นดวงอาทิตย์มีขนาดใกล้เคียงกับดวงจันทร์ แม้ว่าดวงอาทิตย์จะมีขนาดใหญ่กว่าโลกและดวงจันทร์มาก แต่ก็อยู่ห่างไกลจากโลกและดวงจันทร์เหมือนกัน

ขนาดที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ที่เห็นเมื่อมองจากพื้นโลกจึงมีขนาดใกล้เคียงกับขนาดดวงจันทร์ นอกจากนี้ ในบางช่วงเวลาที่ดวงจันทร์จะปรากฏบนท้องฟ้าและบดบังดวงอาทิตย์พอดี ส่งผลให้ท้องฟ้าบริเวณนั้นมีมืดเช่นเดียวกับเวลากลางคืน ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า สุริยุปราคา ปรากฏการณ์เช่นนี้เกิดจากดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเดียวกันระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ และบดบังแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลกพอดี จึงเกิดเงามืดของดวงจันทร์บนพื้นโลก ส่วนกรณีที่ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในแนวเดียวกัน แล้วเกิดเงามืดของโลกบนดวงจันทร์ จะเกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า จันทรุปราคา ปรากฏการณ์นี้คนบนโลกจะเห็นดวงจันทร์มืดไปเป็นช่วงเวลาหนึ่ง แล้วจึงปรากฏให้เห็นอีกครั้ง



 สแกน AR code ที่ภาพ เพื่อดูการจำลองการเกิดสุริยุปราคา



 สแกน AR code ที่ภาพ เพื่อดูการจำลองการเกิดจันทรุปราคา

กิจกรรม

อุปกรณ์

1. โฟมรูปร่างกลมทาสีส้ม หรือลูกบาสเกตบอล
2. ลูกปิงปองขนาดต่าง ๆ สีต่าง ๆ
3. ไฟฉาย
4. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบความรู้เบื้องต้น จงวงกลมรอบคำตอบที่คิดว่าถูกต้อง

1. เมฆคืออะไร

ไอน้ำ ละอองน้ำ หยดน้ำ ลูกน้ำ สายไหม ไอศกรีม

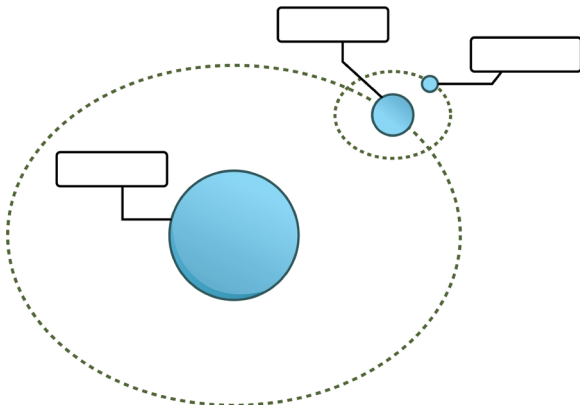
2. เมฆฝนหน้าตาเป็นอย่างไร

ดอกกะหล่ำ ขนนก หัง เข็ม โดเรมอน

3. ถ้านักเรียนอยู่ริมฝั่งทะเลในตอน 10.00 ลมจะพัดจากไหนไปไหน

ทะเลไปฝั่ง ฝั่งไปทะเล ทะเลไปทะเล ฝั่งไปโรงเรียน

4. จงเติมคำในช่องสี่เหลี่ยม ตำแหน่งใดคือ โลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์



ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. วิทยากรให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องระบบสุริยะ
2. วิทยากรให้ความรู้เรื่องระบบสุริยะแก่นักเรียน
3. ทดลองการโคจรของดวงจันทร์รอบโลก โดยให้นักเรียนคนที่ 1 ทำหน้าที่เป็นโลก และให้นักเรียนคนที่ 2 ที่ทำหน้าที่เป็นดวงจันทร์ เดินโคจรรอบโลก โดยการหันหน้าไปที่นักเรียนคนแรกตลอดเวลา ให้นักเรียนในห้องที่เหลือ สังเกตนักเรียนคนที่ 2 ว่ามีการโคจรรอบตัวเองหรือไม่ (การโคจรรอบตัวเอง สังเกตได้จากการหันหน้าไปยังทิศทางต่าง ๆ)
4. การทดลองการเกิดสุริยุปราคา โดยให้นักเรียนยืนห่างจากลูกบอลโฟมที่ไว้แทนของดวงอาทิตย์ จากนั้นใช้มือถือลูกปิงปอง เหยียดแขนให้สุดในระดับสายตา ทาบลูกปิงปองกับลูกบอลโฟมที่เป็นตัวแทนของดวงอาทิตย์ จะเห็นว่ายิ่งเดินห่างจากลูกบอลโฟมขนาดของลูกบอลโฟมที่สังเกตเห็นจะยิ่งเล็กลง เทียบกับลูกปิงปอง และที่ระยะหนึ่ง จะมองเห็นลูกบอลโฟมและลูกปิงปองมีขนาดใกล้เคียงกัน หากนำลูกปิงปองที่ไว้แทนดวงจันทร์ทาบกับลูกบอลโฟม ลูกปิงปองจะบดบังลูกบอลโฟมพอดี ปรากฏการณ์ดังกล่าวเรียกว่าการเกิดสุริยุปราคา
5. การทดลองการเกิดจันทรุปราคา ใช้ไฟฉายแทนดวงอาทิตย์ ลูกปิงปองลูกที่ 1 แทนโลก ลูกปิงปองลูกที่ 2 แทนดวงจันทร์ ฉายไฟฉายผ่านลูกปิงปองที่แทนโลก จะปรากฏเงาด้านหลังลูกปิงปองนั้น ด้านที่ถูกแสงเป็นตัวแทนของเวลากลางวัน ด้านที่เกิดเงาเป็นตัวแทนของเวลากลางคืนบนโลก นำลูกปิงปองที่แทนดวงจันทร์ ไปวางไว้หลังลูกปิงปองลูกแรก จะเกิดเงามืดจากลูกปิงปองลูกแรกบนลูกปิงปองลูกที่ 2 ทำให้ไม่เห็นแสงสะท้อนจากไฟฉายบนลูกปิงปองที่แทนดวงจันทร์ ด้านกลางคืนของโลก จะไม่เห็นแสงดวงจันทร์ ปรากฏการณ์ดังกล่าวเรียกว่าการเกิดจันทรุปราคา
6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องระบบสุริยะ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน



รูปแสดงวิทยากรกำลังอธิบาย การโคจรของโลก รอบดวงอาทิตย์



รูปแสดงวิทยากรให้นักเรียนทดลองการโคจรรอบโลกของดวงจันทร์



รูปแสดงนักเรียนทดลองการเกิดสุริยุปราคา



รูปแสดงนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม ได้แก่ ระบบสุริยะจักรวาลมีดาวเคราะห์กี่ดวง อะไรบ้าง? จงเรียงลำดับระยะห่างจากดวงอาทิตย์ของดาวเคราะห์? ดวงอาทิตย์หมุนรอบตัวเองหรือไม่?
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

เรื่องที่ 10

สมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

โดย ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล

เวลาที่ใช้

2

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

ความเกี่ยวข้องกับสาระวิชา

วิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว 3.2 ป.6/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของสาร เมื่อเกิดการละลายและเปลี่ยนสถานะ

มาตรฐาน ว 3.2 ป.6/2 วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนไป

หลักการและความรู้

ในชีวิตประจำวันเราพบเห็นสิ่งต่าง ๆ มากมาย ทั้ง **สิ่งมีชีวิต** ได้แก่ พืช มนุษย์ และสัตว์ต่าง ๆ และ **สิ่งไม่มีชีวิต** เช่น รถยนต์ บ้านเรือน โต๊ะ เก้าอี้ เป็นต้น ทุก ๆ สิ่งรอบตัวเรา ประกอบไปด้วย **สสาร**

สสาร คือ สิ่งที่มีมวล (น้ำหนัก) ต้องการที่อยู่ สามารถสัมผัสได้ เราอาจมองเห็นหรือมองไม่เห็นก็ได้

สาร คือ สสารที่ทราบสมบัติและองค์ประกอบที่แน่นอน แบ่งออกเป็น 3 สถานะ ได้แก่ ของแข็ง ของเหลว และ แก๊ส

กิจกรรมที่ 1 สิ่งใดจัดเป็นสสารหรือไม่ใช่สสาร

จุดประสงค์ : เพื่อวิเคราะห์และระบุว่าสิ่งใดเป็นสสาร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวิเคราะห์สิ่งที่กำหนดให้ต่อไปว่า สิ่งใดจัดเป็นสสารหรือไม่ใช่สสาร โดยทำเครื่องหมาย X ลงในตารางให้ถูกต้อง (5 คะแนน)

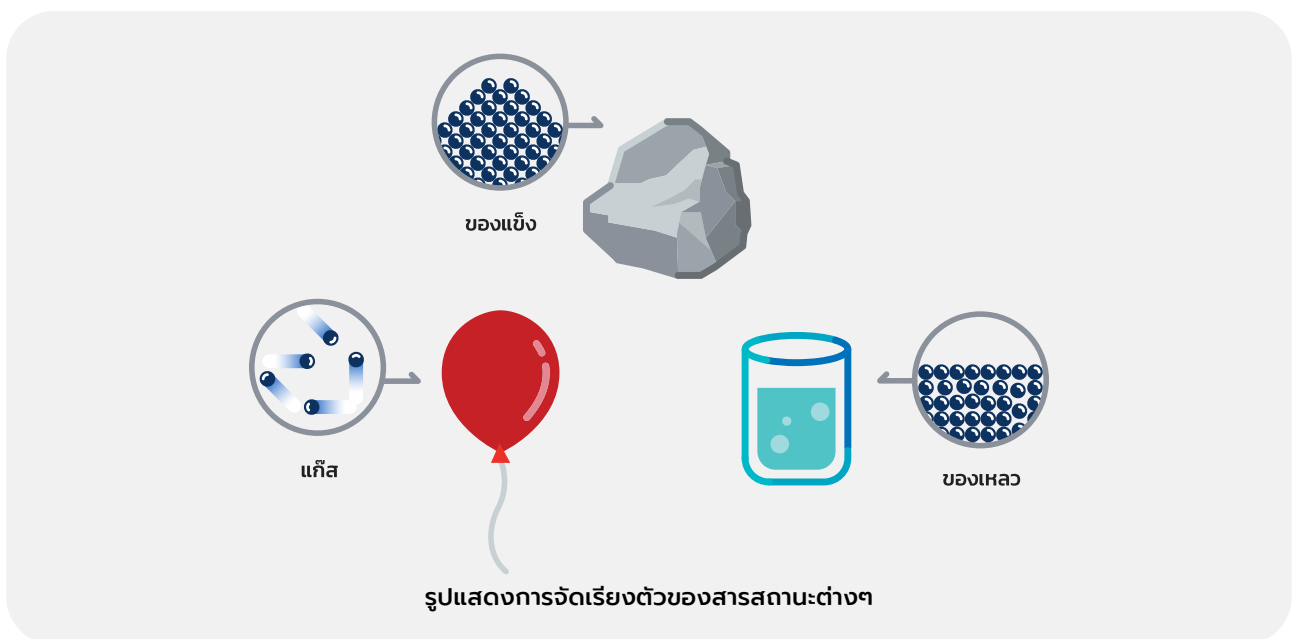
สิ่งที่กำหนดให้	สสาร	ไม่ใช่สสาร
เสียงนกหวีด		X
ตึกแดง	X	
ความร้อน		X
ต้นไม้	X	
เสื้อผ้า	X	

สารต่าง ๆ รอบตัวเรามีอยู่ 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารในแต่ละสถานะจะมีการจัดเรียงตัวของอนุภาคที่เป็นองค์ประกอบแตกต่างกัน ซึ่งมีผลทำให้สารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีสมบัติต่างกัน สารรอบตัวเราจำแนกออกได้ 3 สถานะ คือ สถานะของแข็ง ของเหลวและสถานะแก๊ส โดยสมบัติของสารทั้ง 3 สถานะ มีดังนี้

1. ของแข็ง (solid) คือ สถานะของสารที่มีอนุภาคอยู่ชิดกัน มีช่องว่างระหว่างอนุภาคน้อย อนุภาคของสารจึงเคลื่อนที่ได้ยาก ดังนั้น สารจึงมีรูปร่างคงที่เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ยาก สารที่มีสถานะเป็นของแข็ง เช่น สมุด ดินสอ กล้อง รั่ม โต๊ะ เป็นต้น

2. ของเหลว (liquid) คือ สถานะของสารที่มีอนุภาคอยู่ห่างกันมากกว่าของแข็งจึงอยู่กันอย่างหลวม ๆ ทำให้อนุภาคของสารเคลื่อนที่ได้ง่ายขึ้น ดังนั้น สารจึงมีรูปร่างไม่แน่นอน เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ สารที่มีสถานะเป็นของเหลว เช่น นม น้ำอัดลม น้ำฝน เป็นต้น

3. แก๊ส (gas) คือ สถานะของสารที่มีอนุภาคอยู่ห่างกันจึงมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกันน้อยมาก ทำให้อนุภาคเคลื่อนที่ได้ง่ายอย่างอิสระ ดังนั้น สารจึงมีรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อสารอยู่ในภาชนะใด อนุภาคของสารจะพุ่งกระจายเต็มภาชนะ สารที่มีสถานะแก๊ส เช่น แก๊สหุงต้ม แก๊สออกซิเจน แก๊สฮีเลียม แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สไฮโดรเจน เป็นต้น



กิจกรรมที่ 2

จงบอกสถานะของสารต่อไปนี้

จุดประสงค์ : เพื่อวิเคราะห์และจำแนกสมบัติของสารทั้ง 3 สถานะ
 คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ในตารางให้ตรงกับสถานะของสารที่กำหนดให้ให้ถูกต้อง (9 คะแนน)

สาร	สถานะของสาร		
	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
 น้ำแข็ง	×		
 น้ำแข็งแห้ง	×		
 น้ำตาลทราย	×		
 น้ำต้ม		×	
 น้ำส้ม		×	
 น้ำปลา		×	
 ไอน้ำ			×
 ออกซิเจน			×
 แก๊สหุงต้ม			×

สารจะมีลักษณะเฉพาะตัวที่นำมาใช้ระบุชนิดของสาร เรียกว่าสมบัติของสาร แบ่งเป็น

1. สมบัติทางกายภาพ สังเกตจากภายนอก ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสาร ไม่เกิดสารใหม่
2. สมบัติทางเคมี มีการเปลี่ยนแปลงของสาร เกิดสารใหม่

การเปลี่ยนแปลงของสาร แบ่งเป็น

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้สมบัติทางกายภาพของสารเปลี่ยนไป ไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น
2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้สมบัติทางเคมีของสารเปลี่ยนไป มีสารใหม่เกิดขึ้น

กิจกรรมที่ 3

สิ่งใดจัดเป็นสมบัติทางกายภาพหรือสมบัติทางเคมี

จุดประสงค์ : เพื่อวิเคราะห์และจำแนกสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีได้

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ในตารางให้ตรงกับสมบัติของสิ่งที่กำหนดให้ให้ถูกต้อง (3 คะแนน)

สิ่งที่กำหนดให้	สมบัติทางกายภาพ	สมบัติทางเคมี
เหล็กเกิดสนิม		×
น้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100 °C	×	
ลวดทองแดงนำไฟฟ้าได้	×	

เหล็กเกิดสนิม มีสารใหม่เกิดขึ้น คือ สนิม จึงเป็นสมบัติทางเคมี
 น้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100 °C ไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น น้ำเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส จึงเป็นสมบัติทางกายภาพ
 ลวดทองแดงนำไฟฟ้าได้ ไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น จึงเป็นสมบัติทางกายภาพ

กิจกรรมที่ 3

สิ่งใดจัดเป็นสมบัติทางกายภาพหรือสมบัติทางเคมี

จุดประสงค์ : เพื่อวิเคราะห์และบอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือทางเคมีสมบัติทางเคมี

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ในตารางให้ตรงกับ การเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่กำหนดให้ให้ถูกต้อง (6 คะแนน)

สิ่งที่กำหนดให้	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	สมบัติทางเคมี
การแข็งตัวของไอศกรีม	×	
การเผาไหม้ของกองฟืน		×
การใช้ไอน้ำขับเคลื่อนหัวจักร	×	
การละลายน้ำของเกลือ	×	
การทำน้ำเชื่อม	×	
การเกิดสนิมเหล็ก		×

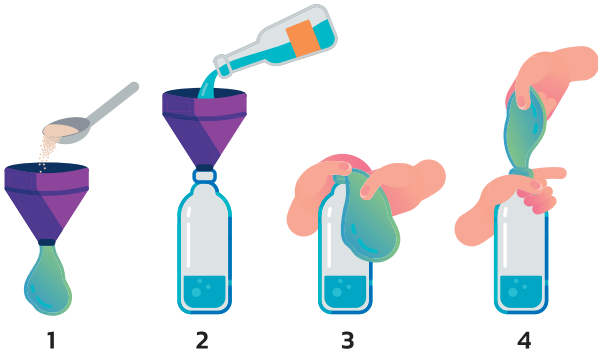
การทดลองที่ 1 เป่าลูกโป่งด้วยผงฟู

จุดประสงค์ :

1. เพื่อให้นักเรียนเห็นและเข้าใจการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่มีสารใหม่เกิดขึ้น
2. เพื่อบอกสมบัติของแก๊สได้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. บรรจุผงฟูจำนวน 1 ช้อนโต๊ะลงในลูกโป่ง
2. บรรจุน้ำส้มสายชู ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ลงในขวดพลาสติก
3. นำลูกโป่งที่บรรจุผงฟูครอบลงบนปากขวด
4. ดึงลูกโป่งให้แน่น เพื่อให้ผงฟูหล่นลงในน้ำส้มสายชู สังเกตผลการทดลอง



บันทึกการทดลอง : เป่าลูกโป่งด้วยผงฟู

การศึกษา	ลักษณะของลูกโป่ง
ก่อนผงฟูหล่นลงในน้ำส้มสายชู	
หลังผงฟูหล่นลงในน้ำส้มสายชู	

1. สังเกตเห็นอะไรเกิดขึ้นภายในขวด
.....
2. ลูกโป่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
.....
3. มีสารใหม่เกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร
.....

อุปกรณ์

1. ขวดน้ำพลาสติกสะอาด ขนาด 600 มิลลิลิตร (mL)
2. น้ำส้มสายชู 50 มิลลิลิตร (mL)
3. ลูกโป่ง จำนวน 1 ใบ
4. ผงฟู หรือ เบกกิ้งโซดา (Baking Soda) จำนวน 1 ช้อนโต๊ะ
5. กรวยกรอง 1 อัน
6. ช้อนตวงสำหรับตักผงฟู

สรุปผลการทดลอง : เป่าลูกโป่งด้วยผงฟู

ก่อนผงฟูหล่นลงในน้ำส้มสายชู ลักษณะของลูกโป่งแฟบ แต่หลังผงฟูหล่นลงในน้ำส้มสายชู จะมีฟองแก๊สเกิดขึ้นภายในขวด ลูกโป่งเกิดการพองตัว ซึ่งสิ่งที่อยู่ในลูกโป่งคือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (เป็นสารใหม่ที่เกิดขึ้น) สมบัติของแก๊สคือไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีรูปร่างและปริมาตรเปลี่ยนแปลงตามภาวะที่บรรจุ



การเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดขึ้น สังเกตจาก "ลูกโป่งพองตัวขึ้น"



รูปแสดงปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นจากการทดลอง "เป่าลูกโป่งด้วยผงฟู"

การทดลองที่ 2 ลูกบอลแดงดิ่ง

จุดประสงค์ : เพื่อให้นักเรียนเห็นและเข้าใจการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่มีสารใหม่เกิดขึ้น

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. เทสารละลายบอแรกซ์ลงในกะละมัง
2. เทกาวน้ำลงในแก้วแล้วหยดสีผสมอาหารลงไปผสมให้เข้ากันด้วยตะเกียบไม้
3. เทกาวในแก้วลงในสารละลายบอแรกซ์ พร้อมกับใช้ตะเกียบไม้คนให้กาวทำปฏิกิริยากับสารละลายบอแรกซ์ (สังเกตจะมีสารเหนียวเกาะที่ตะเกียบไม้)
4. นำสารเหนียวที่เกาะตะเกียบไม้ ออก และใช้มือบีบคลึงจนมีลักษณะเป็นลูกบอลกลม
5. ทดสอบการแดงของลูกบอล

อุปกรณ์

1. กะละมัง 1 ใบ
2. สารละลายบอแรกซ์ (เตรียมโดยใช้ผงบอแรกซ์ 1 ช้อนโต๊ะ ผสมลงในน้ำอุ่น 1 ลิตร และคนให้ละลาย)
3. แก้วพลาสติกใส 1 ใบ
4. สีผสมอาหาร 3 หยด
5. ตะเกียบไม้ 1 อัน
6. กาวน้ำ 50 มิลลิลิตร

บันทึกการทดลอง : ลูกบอลแดงดิ่ง

การศึกษา	สิ่งที่เกิดขึ้น
เมื่อกาวน้ำทำปฏิกิริยาสารละลายบอแรกซ์	

จากการทดลองกาวน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

สรุปผลการทดลอง : ลูกบอลแดงดิ่ง

เมื่อกาวน้ำทำปฏิกิริยาสารละลายบอแรกซ์ กาวน้ำจะจับตัวกันกลายเป็นสารเหนียว (โพลีเมอร์)

กาวน้ำ + บอแรกซ์ → โพลีเมอร์ (ลูกบอลแดงดิ่ง)

การเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดขึ้น สังเกตจาก "กาวน้ำ เปลี่ยนเป็นลูกบอล"



มีการนำสารบอแรกซ์ผสมลงไปลูกชิ้น หมูยอ กอดมัน ไส้กรอก เพื่อให้อาหารเหล่านี้ มีลักษณะกรอบ แข็ง คงตัวอยู่ได้นาน แต่สารบอแรกซ์เป็นอันตรายต่อร่างกาย

แบบทดสอบหลังเรียน : สมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

ชื่อ-สกุล..... ชั้น.....

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในแบบบันทึกผลแบบทดสอบหลังเรียน

1. ข้อใดตรงกับความหมายของสสาร

- ก. ไม่มีมวล ไม่มีน้ำหนัก สัมผัสได้
- ข. มีลักษณะเฉพาะ สามารถบอกได้ว่าเป็นสาร
- ค. มีตัวตน มีน้ำหนัก ไม่ต้องการที่อยู่
- ง. มีตัวตน มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่ สัมผัสได้

2. ข้อใด ไม่ใช่ สมบัติของแก๊ส

- ก. มีมวล
- ข. ต้องการที่อยู่
- ค. พุ่งกระจายเต็มภาชนะที่บรรจุ
- ง. มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

3. สารใดต่อไปนี้เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊สตามลำดับ

- ก. น้ำเกลือ น้ำปลา ออกซิเจน
- ข. น้ำปลา น้ำตาล ออกซิเจน
- ค. น้ำแข็งแห้ง น้ำปลา ออกซิเจน
- ง. น้ำปลา ออกซิเจน น้ำแข็งแห้ง

4. ข้อใดเป็นสารทั้งหมด

- ก. ดิน น้ำ อากาศ
- ข. ส้มตำ เสียงค้อย ไฟฟ้า
- ค. ปากกา ดินสอ เสียงดัง
- ง. แก้วน้ำ ความร้อน อาหาร

5. ข้อใดต่อไปนี้เป็น การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

- ก. นำน้ำไปวางไว้กลางแดดแล้วมีอุณหภูมิสูงขึ้น
- ข. การเผาไหม้ของกองฟืน
- ค. การเอาไม้ไปทำโต๊ะ
- ง. การนำเกลือไปละลายน้ำ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

1. ง 2. ง 3. ค 4. ก 5. ข

วิธีการวัดและประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

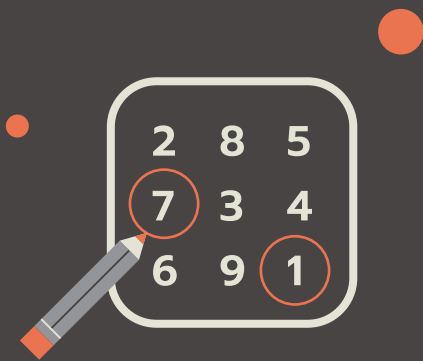
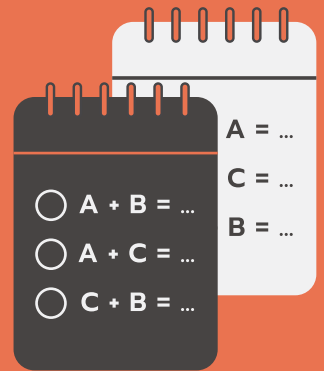
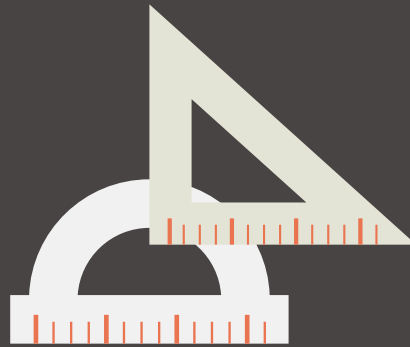
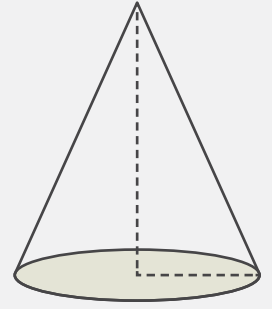
1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน

2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม -

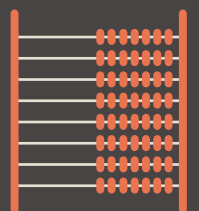
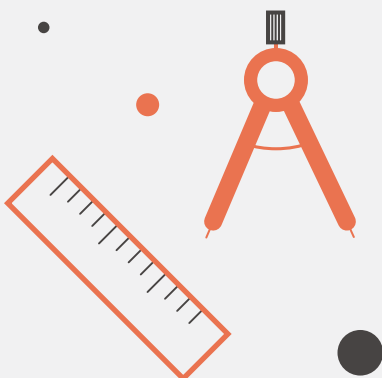
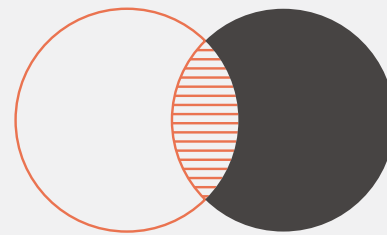
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม

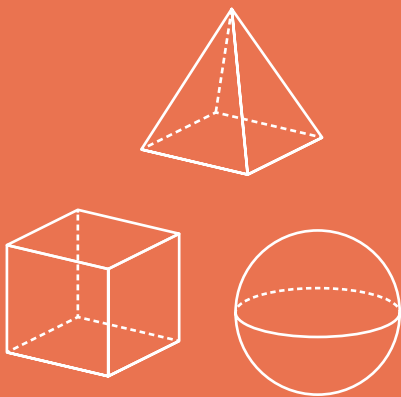
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

กิจกรรม การเรียนรู้การสอน ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้



MATHEMATICS





กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

EDUCATION

เรื่องที่ 11

จำนวนนับและโจทย์ปัญหาของคน ของจำนวนนับ

โดย รศ.ดร.นิตมา อัจฉริยะโพธา
ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล

เวลาที่ใช้

2

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์และแสดง
วิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคน

ความเกี่ยวข้องกับ
สาระวิชา

วิชาคณิตศาสตร์

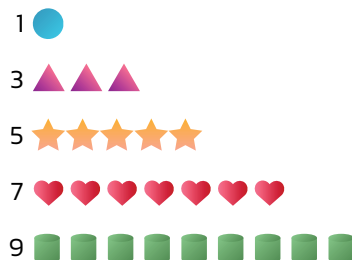
มาตรฐาน ค 1.2 ป.5/3 วิเคราะห์และ
แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา
และโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ
และการหารทั้งที่ตรงกันถึงความสมเหตุสมผล
ของคำตอบและสร้างโจทย์ปัญหา
เกี่ยวกับจำนวนนับได้

หลักการและความรู้

จำนวนนับ คือ จำนวนที่ใช้แทนการนับสิ่งของต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น
2 ประเภท คือ

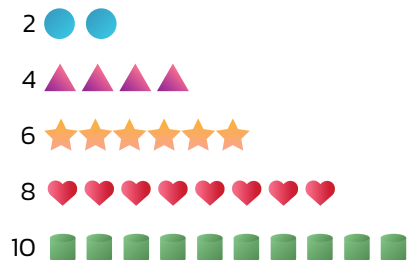
จำนวนคี่

คือ จำนวนที่หารด้วย 2 ไม่ลงตัว



จำนวนคู่

คือ จำนวนที่หารด้วย 2 ลงตัว



โจทย์ปัญหาคน

หมายถึง โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ประกอบด้วยข้อความและ
ตัวเลขที่ต้องใช้วิธีการ บวก ลบ คูณ และหาร เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา
ซึ่งโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารระคน มีหลักการ 5 ขั้นตอน
ดังนี้

1. อ่านโจทย์ปัญหา : 1-2 รอบ
2. คิดวิเคราะห์โจทย์ : เพื่อค้นหาว่าโจทย์ต้องการอะไร และโจทย์ให้อะไรมา
3. คิดหาวิธีแก้ : โดยใช้วิธีบาร์โมเดล และการเขียนประโยคสัญลักษณ์
4. คิดคำนวณหาคำตอบ : โดยใช้ทักษะการบวก ลบ คูณ และหาร
5. ตรวจสอบคำตอบ : เพื่อพิจารณาว่า คำตอบที่ได้นั้นถูกต้องหรือไม่

วิธีการหาคำตอบจากโจทย์ การบวก ลบ คูณ หารระคน

ให้พิจารณาโจทย์ว่ามีวงเล็บหรือไม่ ถ้าโจทย์
มีวงเล็บให้หาคำตอบในวงเล็บก่อน แล้วจึง
นำผลลัพธ์ที่ได้มาบวก ลบ คูณ หารกับ
จำนวนที่เหลือต่อไป แต่ถ้าโจทย์ไม่มีวงเล็บ
ให้ทำตามลำดับที่โจทย์กำหนดให้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

กิจกรรมจำนวนนับ

กิจกรรมที่ 1 ชื่อปริศนา

วิธีการ :

ให้นักเรียนเล่นเกม “ชื่อปริศนา” เพื่อเรียนรู้การหาค่าประจำหลัก เรียนรู้ค่าประจำหลัก ค่ามากที่สุด น้อยที่สุด และการเรียงลำดับ ซึ่งมีวิธีการเล่น ดังนี้

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละไม่เกิน 7 คน (แทน 7 หลัก)
2. แจกกระดาษให้นักเรียนคนละ 1 ใบ แล้วให้นักเรียนแต่ละคนเขียนชื่อตัวเองลงในกระดาษ
3. ให้นักเรียนแต่ละคนนับตัวพยัญชนะและสระของชื่อนักเรียนเองว่ามีกี่ตัว ก็แทนด้วยตัวเลขนั้น เช่น นิติมา มีพยัญชนะ และสระรวมกัน 6 ตัว ก็แทนด้วยเลข 6

อุปกรณ์

1. แบบทดสอบการเรียนรู้เรื่องจำนวนนับ
2. แบบทดสอบเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน
3. สื่อประกอบการสอน

4. เมื่อทุกคนในกลุ่มได้ตัวเลขครบแล้ว ให้นำตัวเลขที่ได้ มาเขียนรวมเป็นจำนวน ให้มีค่ามากที่สุด แล้วให้อ่านจำนวนที่ได้
5. ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาว่าจำนวนที่ได้ของกลุ่มใดมีค่ามากกว่ากัน โดยนำมาเทียบกันทีละหลัก

กิจกรรมที่ 2 ทบทวนบทเรียน

วิธีการ :

ให้นักเรียนร่วมกันเติมคำตอบลงในช่องว่างเพื่อทบทวนการหาค่าประจำหลัก และหาค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่าง ๆ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเลขโดดจากจำนวนต่อไปนี้ลงในตารางให้ตรงตามหลัก

จำนวน	หลัก						
	ล้าน	แสน	หมื่น	พัน	ร้อย	สิบ	หน่วย
ตัวอย่าง 734,612		7	3	4	6	1	2
6,703				6	7	0	3
12,563			1	2	5	6	3
55,308			5	5	3	0	8
394,552		3	9	4	5	5	2
865,129		8	6	5	1	2	9
1,270,684	1	2	7	0	6	8	4
5,947,328	5	9	4	7	3	2	8

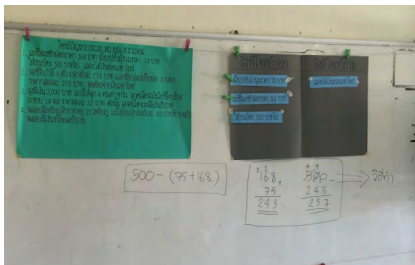
คำชี้แจง เขียนค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มพันของจำนวนต่อไปนี้

ข้อ	จำนวน	ค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็ม		
		สิบ	ร้อย	พัน
ตัวอย่าง	586,563	586,560	586,600	587,000
1	34,378	34,380	34,400	34,000
2	13,567	13,570	13,600	14,000
3	663,774	663,770	663,800	664,000
4	436,687	436,690	436,700	437,000
5	7,368,777	7,368,780	7,368,800	7,369,000

กิจกรรมที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาหาคะคน

วิธีการ :

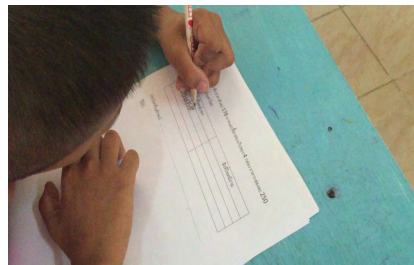
วิทยากรสอนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 1 โจทย์ ให้นักเรียนเข้าใจ และให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์ โจทย์พร้อมหาคำตอบด้วยตนเอง จำนวน 3 โจทย์ โดยมีวิทยากรและครูผู้สอนช่วยดูความถูกต้องให้



รูปแสดงสื่อประกอบการสอน



รูปแสดงวิทยากรกำลังสอนนักเรียนทำแบบทดสอบเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน



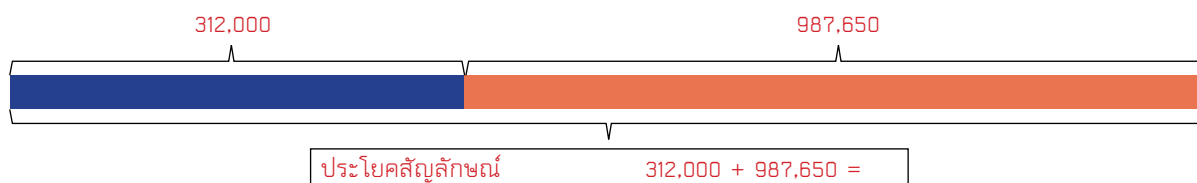
รูปแสดงนักเรียนกำลังทำแบบทดสอบโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แสดงวิธีทำ และคำนวณหาคำตอบให้ถูกต้อง

1. พี่มีเงิน 312,000 บาท น้องมีเงิน 987,650 บาท ทั้งสองคนมีเงินรวมกันกี่บาท

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้	สิ่งที่โจทย์ถาม
พี่มีเงิน 312,000 บาท น้องมีเงิน 987,650 บาท	ทั้งสองคนมีเงินรวมกันกี่บาท

วางแผนแก้ปัญหา โดยวิธีบาร์โมเดล



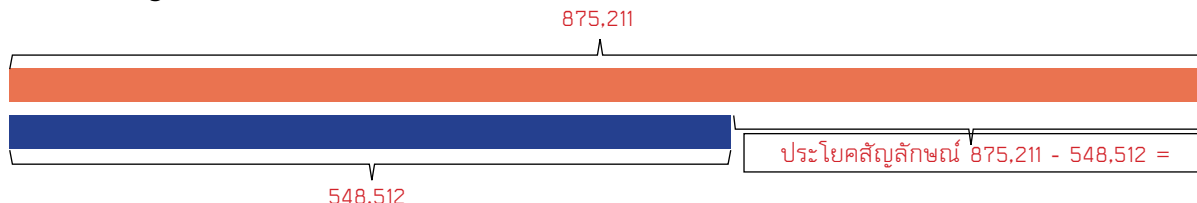
วิธีทำ

พี่มีเงิน 312,000 บาท
 น้องมีเงิน 987,650 บาท
 ทั้งสองคนมีเงินรวมกัน $312,000 + 987,650 = 1,299,650$ บาท
 ตอบ 1,299,650 บาท

2. จังหวัดปทุมธานีมีประชากรทั้งหมด 875,211 คน เป็นผู้หญิง 548,512 คน จังหวัดปทุมธานีมีประชากรผู้ชายกี่คน

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้	สิ่งที่โจทย์ถาม
จังหวัดปทุมธานีมีประชากรทั้งหมด 875,211 คน เป็นผู้หญิง 548,512 คน	จังหวัดปทุมธานี มีประชากรผู้ชายกี่คน

วางแผนแก้ปัญหา โดยวิธีบาร์โมเดล



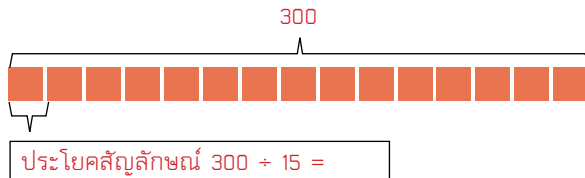
วิธีทำ

ประชากรทั้งหมด 875,211 คน
 เป็นผู้หญิง 548,512 คน
 มีประชากรผู้ชาย $875,211 - 548,512 = 326,699$ คน
 ตอบ 326,699 คน

3. ยายมีข้าวสาร 300 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง 15 ถุง ถุงละเท่าๆกัน จะได้ข้าวสารถุงละกี่กิโลกรัม

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้	สิ่งที่โจทย์ถาม
ยายมีข้าวสาร 300 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง 15 ถุง ถุงละเท่า ๆ กัน	จะได้ข้าวสารถุงละกี่กิโลกรัม

วางแผนแก้ปัญหา โดยวิธีบาร์โมเดล



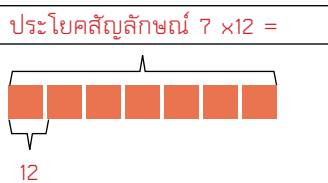
วิธีทำ

ยายมีข้าวสาร 300 กิโลกรัม
แบ่งใส่ถุง 15 ถุง ถุงละเท่า ๆ กัน
จะได้ข้าวสารถุงละ $300 \div 15 = 20$ กิโลกรัม
ตอบ 20 กิโลกรัม

4. ขนมปัง 7 ถุง ขายถุงละ 12 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้	สิ่งที่โจทย์ถาม
ขนมปัง 7 ถุง ขายถุงละ 12 บาท	จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

วางแผนแก้ปัญหา โดยวิธีบาร์โมเดล



วิธีทำ

ขนมปัง 7 ถุง
ขายถุงละ 12 บาท
จะได้เงินทั้งหมด $7 \times 12 = 84$ บาท
ตอบ 84 บาท

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำคำตอบเติมในช่องว่างให้ถูกต้อง

91	576	45	1,300	51
----	-----	----	-------	----

$$(15 \times 100) - 1,409 = 91$$

$$(2,040 \div 85) \times 24 = 576$$

$$(25,500 \div 5) \div 100 = 51$$

$$(26,000 \div 13) - 700 = 1,300$$

$$(90,000 \div 10,000) \times (25,500 \div 5,000) = 45$$

วิธีการวัดและประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้น ในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม การอธิบายหลักการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาหาค่าคน การวางแผนแก้ปัญหาโดยวิธีบาร์โมเดล การทำโจทย์ในใบงาน
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การอธิบายขั้นตอนการคำนวณ เป็นต้น

เรื่องที่ 12

เศษส่วนและจำนวนคละ

โดย รศ.ดร.นิตติมา อัจฉริยะโพธา

ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล

เวลาที่ใช้

1.30

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องเศษส่วน
และจำนวนคละ

ความเกี่ยวข้องกับ
สาระวิชา

วิชาคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค.1.2 ป.6/1 บวก ลบ คูณ
หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของ
เศษส่วน จำนวนคละ และทศนิยม
พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล
ของคำตอบ

หลักการและความรู้

เศษส่วน หมายถึง ส่วนหนึ่ง ๆ ของจำนวนทั้งหมดที่แบ่งออกเป็น
ส่วน ๆ เท่า ๆ กัน เช่นแบ่งแตงโม 1 ผล ออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน แตงโม 1 ซีก
หมายถึง 1 ใน 4 ของแตงโมทั้งหมด เขียน $\frac{1}{4}$ แทนด้วย

เศษส่วน แบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่

1. เศษส่วนแท้ คือ เศษส่วนที่มีค่าน้อยกว่า 1 หรือตัวเศษมีค่าน้อยกว่าส่วน
เช่น $\frac{1}{4}$, $\frac{9}{10}$ เป็นต้น

2. เศษส่วนเกิน คือ เศษส่วนที่มีค่ามากกว่า 1 หรือตัวเศษมีค่ามากกว่าส่วน
เช่น $\frac{3}{2}$, $\frac{5}{4}$ เป็นต้น

3. เศษส่วนคละ คือ เศษส่วนที่มีจำนวนเต็มและเศษส่วนแท้คละกัน เช่น
 $2\frac{1}{4}$ เป็นต้น

4. เศษซ้อน คือ เศษส่วนที่เศษหรือส่วนเป็นเศษส่วน หรือทั้งเศษส่วน
เป็นเศษส่วน

การหาเศษส่วนที่เท่ากันจากเศษส่วนที่กำหนดให้ ทำได้โดยการคูณ
ทั้งตัวเศษและตัวส่วนของเศษส่วน ด้วยจำนวนเดียวกันโดยที่จำนวนนั้น
ต้องไม่เป็นศูนย์ ตัวอย่าง

1. คูณตัวเศษและตัวส่วนด้วยจำนวนนับเดียวกัน เช่น $\frac{1}{3} \times \frac{2}{2} = \frac{2}{6}$

2. หารตัวเศษและตัวส่วนด้วยจำนวนนับเดียวกัน เช่น $\frac{3}{6} \div \frac{3}{3} = \frac{1}{2}$

ที่มา :

ห้องสมุดออนไลน์โรงเรียนเทศบาลบ้านหนองใหญ่, ม.ป.ป., คณิตศาสตร์, [Online], Available: <http://www.nongyai.ac.th/>

KARN.TV, ม.ป.ป., เศษส่วนเบื้องต้น, [Online], Available: <http://www.karn.tv>

songsri123, 2558, การบวกเลข, [Online], Available: <https://songsri123.wordpress.com/>

กิจกรรม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

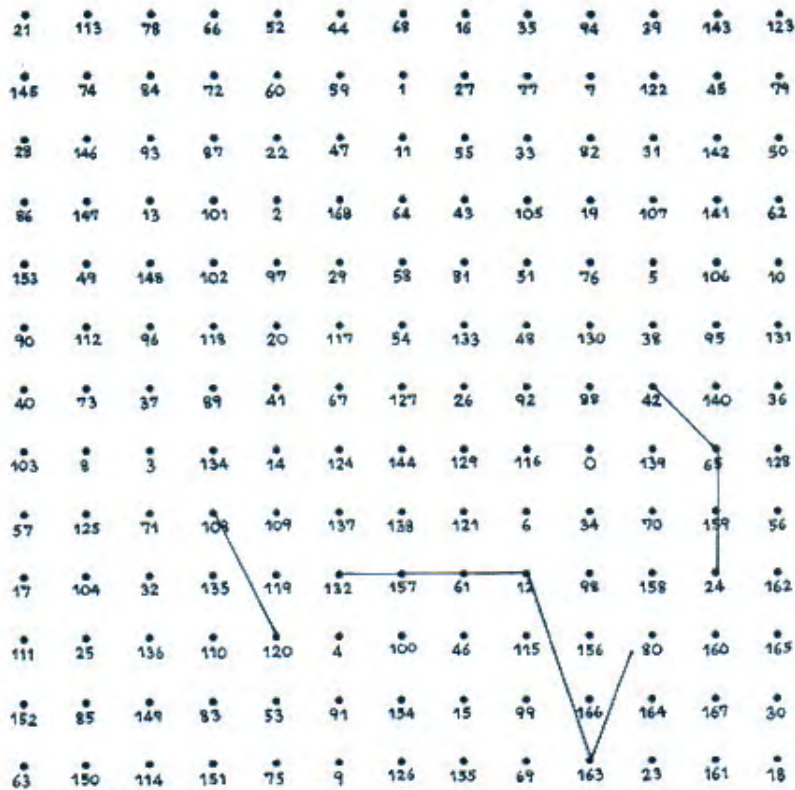
อุปกรณ์

1. สีส้ม จำนวน 1 กล่อง
2. สีเทียน จำนวน 1 กล่อง
3. กบเหลาดินสอ จำนวน 1 อัน
4. ไม้บรรทัด จำนวน 1 อัน

วิทยากรให้ความรู้เรื่องการคูณและการหารเศษส่วนแก่นักเรียน จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 2 เรื่อง คือ




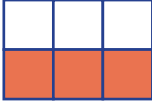
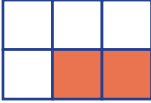
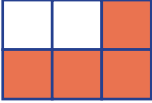
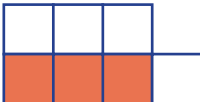
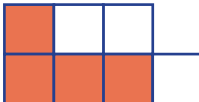

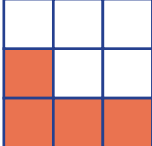
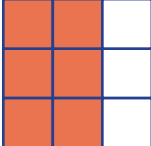
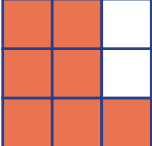
1. จำนวนนับและการบวกจำนวนนับ
2. เศษส่วน เศษส่วนที่เท่ากัน การคูณและการหารเศษส่วน ดังนี้

ให้นักเรียนลากเส้นต่อจุด โดยเริ่มจากเลข 0 แล้วนับเพิ่มขึ้นทีละ 6 ตามลำดับ เป็น 0, 6, 12, 18, 24, 30, โยงกันไปเรื่อย ๆ เมื่อลากเสร็จ จะกลายเป็นรูปภาพ แล้วระบายสีให้สวยงาม



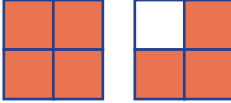
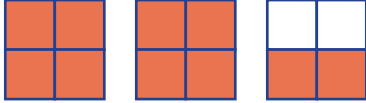






เลขของหนทละ 6







แบบฝึกหัด : เศษส่วนเบื้องต้น

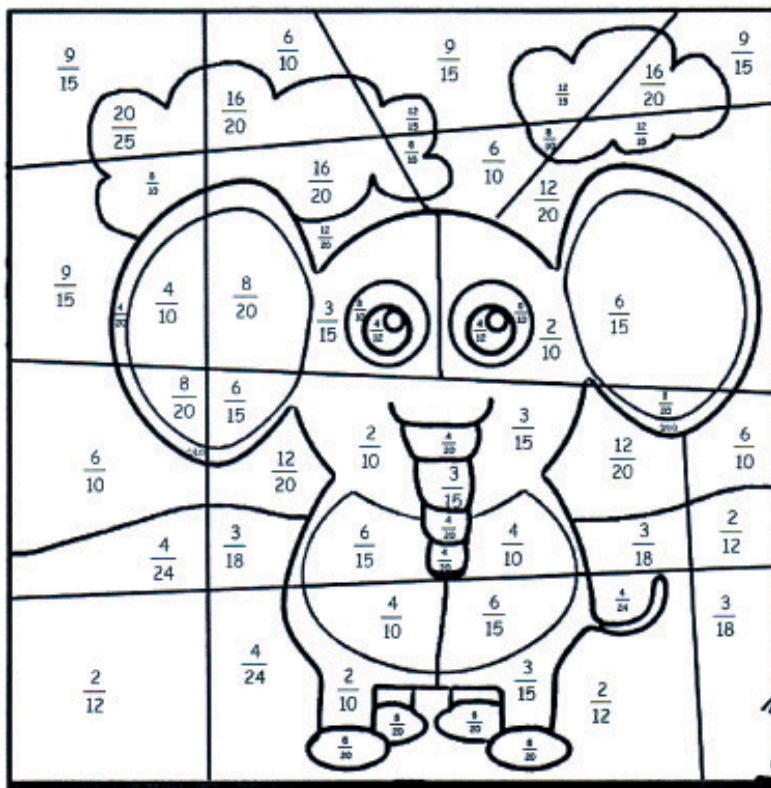
 <p>ตอบ $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$</p>	 <p>ตอบ $\frac{1}{4}$</p>	 <p>ตอบ $\frac{3}{4}$</p>
 <p>ตอบ $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$</p>	 <p>ตอบ $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$</p>	 <p>ตอบ $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$</p>
 <p>ตอบ $\frac{3}{7}$</p>	 <p>ตอบ $\frac{4}{7}$</p>	 <p>ตอบ $\frac{5}{7}$</p>
 <p>ตอบ $\frac{4}{9}$</p>	 <p>ตอบ $\frac{6}{9} = \frac{2}{3}$</p>	 <p>ตอบ $\frac{7}{9}$</p>

แบบฝึกหัด : เศษเกิน-จำนวนคละ

 <p>ตอบ $\frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$</p>	 <p>ตอบ $\frac{7}{3} = 2\frac{1}{3}$</p>
 <p>ตอบ $\frac{7}{4} = 1\frac{3}{4}$</p>	 <p>ตอบ $\frac{10}{4} = 2\frac{2}{4}$</p>
 <p>ตอบ $\frac{11}{4} = 2\frac{3}{4}$</p>	 <p>ตอบ $\frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}$</p>
 <p>ตอบ $\frac{11}{5} = 2\frac{1}{5}$</p>	 <p>ตอบ $\frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$</p>

คำชี้แจง ระบายสีเศษส่วนที่มีค่าเท่ากับเศษส่วนที่กำหนดให้ ดังต่อไปนี้

- $\frac{1}{5}$ = สีม่วง 
 $\frac{2}{5}$ = สีเทา 
 $\frac{3}{5}$ = สีฟ้า 
 $\frac{4}{5}$ = สีขาว 
 $\frac{1}{6}$ = สีเขียว 
 $\frac{2}{6}$ = สีดำ 



ผู้ผ่านประเมิน : ระบายสีได้ถูกต้อง 8 คะแนนขึ้นไป
(คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

เราทำได้ : () คะแนน

ผ่าน



ไม่ผ่าน





รูปแสดงนักเรียนกำลังทำแบบทดสอบจำนวนนับ ด้วยการโยงเส้นตามตัวเลขที่เพิ่มขึ้นทีละ 6 เช่น 6, 12, 18, ... ไปเรื่อย ๆ จนครบ จะทำให้ได้รูป



รูปแสดงนักเรียน กำลังระบายสีแบบทดสอบจำนวนนับ



รูปแสดงนักเรียนกำลังทำแบบทดสอบเศษส่วน ด้วยการพิจารณารูปสี่เหลี่ยมที่แรเงากับรูปสี่เหลี่ยมที่ไม่แรเงา

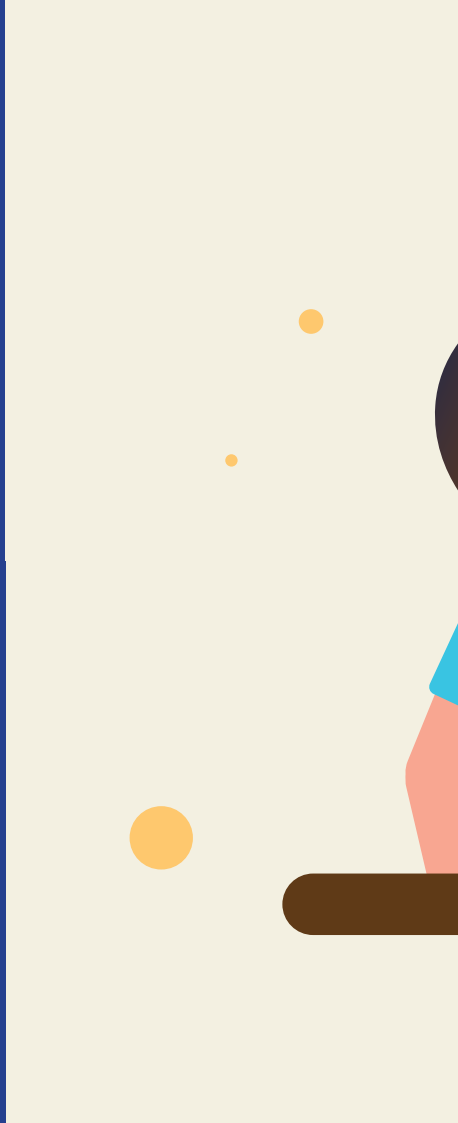


รูปแสดงนักเรียนกำลังระบายสีแบบทดสอบสนุกกับเศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน

วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม ได้แก่ การคูณ การหารเศษส่วน ทำได้อย่างไร? เป็นต้น
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น





กิจกรรม ลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้



เรื่องที่ 1

เกล็ดน้ำแข็ง

โดย ดร.ทรงพล ชื่นคำ

เวลาที่ใช้

เตรียมกิจกรรม

4

ชั่วโมง

จัดกิจกรรม

30

นาที

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องอุณหภูมิ และการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ เป็นน้ำแข็ง

ความเกี่ยวข้องกับสาระวิชา

วิทยาศาสตร์
(สารในชีวิตประจำวัน)

หลักการและความรู้

น้ำจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็งได้เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง) และมีตัวชักนำให้เกิดผลึกน้ำแข็ง เช่น ฟองอากาศที่เกิดจากการกระทบ ความขรุขระของพื้นผิวที่น้ำสัมผัส หรือการใส่เกล็ดน้ำแข็งเล็ก ๆ ลงไป เป็นต้น



อุปกรณ์

1. ถังน้ำแข็ง จำนวน 1 ถัง
2. น้ำแข็ง จำนวน 1 ถัง
3. เกลือแกง จำนวน 5 กิโลกรัม
4. ขวดน้ำดื่ม ขนาด 600 มิลลิลิตร จำนวน 10-20 ขวด
5. ดิจิตอล เทอร์มิเตอร์ จำนวน 1 อัน
6. น้ำสะอาด ปริมาณตามความเหมาะสม

ตัวอย่างที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน คือ การทำไอติมโบราณ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “ไอติมหลอด” ด้วยหลักการเดียวกัน ไอติมจะแข็งตัวได้ จะต้องใช้อุณหภูมิที่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ (0 องศาเซลเซียส) การลดอุณหภูมิของน้ำแข็งให้ต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส มีวัตถุประสงค์หลัก ๆ สองอย่าง คือ น้ำแข็งและเกลือเม็ด

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

การเตรียมกิจกรรม

1. นำน้ำสะอาดและน้ำแข็งใส่ในถังน้ำแข็งให้ได้ปริมาณที่มากพอที่จะแช่ขวดน้ำได้
2. ใส่เกลือลงในน้ำผสมน้ำแข็งและใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของน้ำ เพิ่มปริมาณเกลือจนกระทั่งน้ำมีอุณหภูมิ ประมาณ -5 องศาเซลเซียส
3. ใส่น้ำสะอาดลงในขวดน้ำดื่ม ปิดฝา และแช่ในถังน้ำแข็งนานประมาณ 4 ชั่วโมง

การจัดกิจกรรม

4. เลือกหยิบขวดน้ำดื่มที่ยังไม่เป็นน้ำแข็งขึ้นมา แล้วเขย่าขวดน้ำประมาณ 5-10 ครั้ง แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
5. ทดลองซ้ำข้อ 4. แต่เปลี่ยนจากเขย่ามาเป็นการใช้เกลือตักน้ำแข็งลงไป แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
6. ทดลองซ้ำข้อ 4 แต่ให้วัดอุณหภูมิของน้ำก่อนและหลังเขย่า บันทึกผลการทดลอง



รูปแสดงการแช่ขวดน้ำดื่มในถังน้ำแข็ง จากรูป จะต้องทำให้อุณหภูมิในถังน้ำแข็งอยู่ที่ -5 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถปรับอุณหภูมิได้โดยการเติมเกลือแกงลงในถัง เมื่ออุณหภูมิในถังน้ำแข็งอยู่ที่ -5 องศาเซลเซียส ให้เริ่มจับเวลาการแช่ขวดน้ำดื่ม ทำการแช่เป็นเวลาประมาณ 4 ชั่วโมง จึงจะสามารถทำกิจกรรมได้



รูปแสดงการโรยเกลือลงในถังน้ำ เพื่อปรับอุณหภูมิในถังน้ำแข็งให้อยู่ที่ประมาณ -5 องศาเซลเซียส



รูปแสดงนักเรียนล้อมวงกำลังเขย่าขวดน้ำเย็น ในขณะที่นักเรียนอีกคนกำลังสังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำในขวดหลังจากที่เขย่าเรียบร้อยแล้ว



รูปแสดงเกล็ดน้ำแข็งที่เกิดขึ้นหลังเขย่าขวดประมาณ 5-10 ครั้ง

จากการทำกิจกรรม นักเรียนจะพบว่า หลังจากเขย่าขวดน้ำดื่ม น้ำเย็นในขวดจะกลายเป็นเกล็ดน้ำแข็ง และเมื่อนำเกล็ดน้ำแข็งเล็ก ๆ หย่อนลงในน้ำเย็นขวดที่ยังไม่ผ่านการเขย่า จะพบว่าน้ำเย็นกลายเป็นเกล็ดน้ำแข็งได้เหมือนกัน



สแกน AR code
ที่ภาพ
เพื่อดูตัวอย่าง
การทดลอง



วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม เช่น จากกิจกรรมต้องแช่ขวดน้ำดื่มที่อุณหภูมิเท่าใด? จะต้องทำอะไรบ้างเพื่อให้กลายเป็นเกล็ดน้ำแข็ง? เกิดอะไรขึ้นกับอุณหภูมิ เมื่อน้ำกลายเป็นน้ำแข็งแล้ว เป็นต้น
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

เรื่องที่ 2

ป็นน้ำเป็นตัว

โดย ดร.ทรงพล ชื่นคำ

เวลาที่ใช้

30

นาที

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องของเหลวที่ความหนืดมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อมีแรงกระทำ (ของเหลวนอน-นิวโตเนียน (Non-Newtonian Fluid))

ความเกี่ยวข้อง กับสาระวิชา

วิทยาศาสตร์ (วัสดุและสมบัติของวัสดุ)

หลักการและความรู้

เมื่อนำแป้งมันสำปะหลังมาผสมกับน้ำในสัดส่วนที่เหมาะสมจะได้เป็นของเหลวที่มีลักษณะการไหลแบบของไหลนอน-นิวโตเนียน (Non-Newtonian Fluid) คือเมื่อออกแรงกระทำบนของเหลวมาก ความหนืดจะยิ่งมากขึ้น ทำให้พื้นผิวของของเหลวแข็ง วัตถุไม่สามารถทะลุผ่านพื้นผิวของของเหลวได้ ถ้าออกแรงกระทำน้อย ๆ และช้า ๆ ความหนืดของของเหลวจะน้อย ทำให้วัตถุสามารถทะลุผ่านพื้นผิวของของเหลวได้

ตัวอย่างที่พบเห็นลักษณะการไหลแบบของไหลนอน-นิวโตเนียนในชีวิตประจำวันที่เราคุ้นเคย เช่น ซอสมะเขือเทศ มายองเนส เป็นต้น



อุปกรณ์

1. กะละมัง จำนวน 1 ใบ
2. ทรายน้ำเป่าลม จำนวน 1 ทราย
3. น้ำสะอาด ปริมาณตามความเหมาะสม
4. แป้งมันสำปะหลัง จำนวน 20 กิโลกรัม (หรือลดสัดส่วนลง ถ้าทำปริมาณน้อย)
5. กรรไกร จำนวน 1 ตัว

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. น้ำแป้งมันสำปะหลังผสมกับน้ำจนหนืด แต่ไหลได้ (สังเกตว่า ถ้ากำน้ำแป้งไว้ในมือ น้ำแป้งจะเป็นรูปร่างอยู่ในมือได้ แต่เมื่อแบมือ น้ำแป้งจะไหลและไม่เป็นรูปร่าง)
2. ทดสอบโดยใช้นิ้วค่อย ๆ จิ้มลงไปอย่างเบา (นิ้วจะทะลุผ่านน้ำแป้งได้) และลองทดสอบโดยใช้นิ้วจิ้มแรงขึ้น หรือลองใช้มือตบหรือทุบที่น้ำแป้ง (นิ้วหรือมือจะไม่สามารถทะลุผ่านน้ำแป้งได้) หรือลองไปย่ำทำอย่างรวดเร็ว จะพบว่านักเรียนสามารถวิ่งบนน้ำแป้งได้



รูปแสดงลักษณะของน้ำแป้งมันสำปะหลังที่สามารถนำมาใช้ทำกิจกรรมได้



[▶](#) **คลิกที่ภาพ เพื่อดูตัวอย่างการทดลอง**



รูปแสดงนักเรียนกำลังย่ำทำอย่างรวดเร็วบนน้ำแป้งมันสำปะหลัง จะพบว่านักเรียนสามารถวิ่งบนน้ำแป้งได้

วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม เช่น ทำไมถึงย่ำเท้าบนน้ำแป้งมันสำปะหลังได้โดยไม่จม? แป้งมันสำปะหลังที่ผสมกับน้ำต้องมีลักษณะแบบใดถึงนำมาทำการทดลองได้? เป็นต้น
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

เรื่องที่ 3

ความสมดุล

โดย ดร.ทรงพล ชื่นคำ



เวลาที่ใช้

1

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องความสมดุล

ความเกี่ยวข้อง
กับสาระวิชา

วิทยาศาสตร์ (แรง)

หลักการและความรู้

ความสมดุลเกิดขึ้นได้เมื่อผลรวมของแรงทั้งหมดที่กระทำกับวัตถุหักล้างกันหมด (ผลรวมของแรงเป็นศูนย์) ทำให้วัตถุนั้นอยู่นิ่ง ๆ หรือไม่ล้ม ถ้าเราปล่อยไม้บรรทัดออกจากมือ ไม้บรรทัดจะตกสู่พื้นเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) จะดึงดูดไม้บรรทัดลงสู่พื้นโลก ซึ่งแรงโน้มถ่วงของโลกก็คือน้ำหนักของวัตถุนั้นเอง แต่ถ้าเราวางไม้บรรทัดให้จุดกึ่งกลางของไม้บรรทัดอยู่บนนิ้วของเรา น้ำหนักที่ตกลงบนไม้บรรทัดทั้งสองด้านจะเท่ากันและหักล้างกัน ทำให้เกิดความสมดุล เราเรียกจุดกึ่งกลางนี้ว่า จุดศูนย์ถ่วง ของไม้บรรทัด เป็นจุดที่เสมือนน้ำหนักทั้งหมดของไม้บรรทัดตกลงที่จุดนั้น และตราบิตที่จุดศูนย์ถ่วงยังตกอยู่ในฐานของวัตถุ วัตถุจะไม่ล้ม

กิจกรรม 1 สมดุลคืออะไร ทำไมถึงไม่ล้ม (20 นาที)

สร้างโมเดลของขวดน้ำสมดุล (อาจารย์ทำโมเดล
ให้นักเรียนหรือให้นักเรียนทำโมเดลเอง)

อุปกรณ์

1. ขวดน้ำ
2. แท่งไม้ แท่งอลูมิเนียม ท่อพลาสติก
ขนาดเล็ก หรือกระดาษม้วนให้เป็นแท่ง
พอที่จะรับน้ำหนักของน้ำได้โดยไม่งอ
ยาวประมาณ 1 ฟุต
3. เชือก

ขั้นตอนการสร้างโมเดล :

1. เติมน้ำใส่ขวดประมาณ 1 ใน 3 ของขวด
2. ผูกแท่งไม้ติดกับขวดน้ำโดยพยายามให้ค้ำกับปากขวดตั้งรูปที่ 2
3. ตั้งแท่งไม้บนขอบโต๊ะหรือนิ้วมือ และขยับแท่งไม้หรือขวดน้ำ จนกระทั่ง
ขวดน้ำอยู่ในสมดุล

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม :

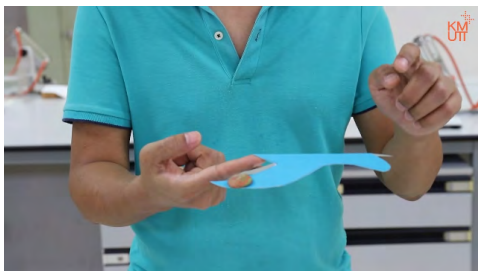
1. ให้นักเรียนศึกษาเรื่องความสมดุล ด้วยการยืนด้วยขาข้างเดียว
โดยให้ขาข้างที่ไ้ยืนและลำตัวแนบชิด และขนานกับต้นเสาหรือผนัง
แล้วสังเกตผล
2. ให้นักเรียนทดลองหาจุดสมดุลที่ทำให้ขวดน้ำไม่ตกลงพื้น ด้วยการ
วางปลายแท่งไม้ที่ถ่วงด้วยขวดน้ำบนปลายนิ้ว



รูปแสดงวิทยากรให้นักเรียนยืนขาเดียว โดยขาข้างที่ไ้ยืนและ
ลำตัวต้องขนานไปกับเสา ปรากฏว่านักเรียนไม่สามารถยืน
ขนานกับเสาได้ เนื่องจากจุดศูนย์ถ่วงของนักเรียนอยู่นอกเท้า
(ฐาน) ทำให้เสียสมดุล



รูปนักเรียนกำลังทดลองใช้ปลายนิ้วถ่วงขวดน้ำ เพื่อศึกษา
เรื่องความสมดุล



คลิกที่ภาพ
เพื่อดูตัวอย่างการทดลอง

กิจกรรม 2 สร้างนกกระดาษสมดุลง (40 นาที)

อุปกรณ์

1. กระดาษแข็ง ขนาด A4
2. สีเทียน
3. กรรไกร
4. คลิปหนีบกระดาษ
5. ดินน้ำมัน
6. ดินสอ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. ให้นักเรียนพับกระดาษแข็งเป็นครึ่ง A4 เพื่อสร้างจุดกึ่งกลางบนตัวนก จากนั้นวาดรูปนกครึ่งตัวลงบนกระดาษด้วยดินสอ สิ่งที่สำคัญคือ ให้ส่วนปีกยาวกว่าส่วนหัวดังภาพประกอบ
2. ใช้กรรไกรตัดตัวนกที่วาด
3. ติดดินน้ำมันที่ปีกของนกทั้ง 2 ข้าง
4. ติดคลิปที่ดินน้ำมันกับปีกนกให้แน่น
5. ทดลองวางปากนกลงบนนิ้วมือ หากตัวนกไม่สมดุล ให้แก้ไขด้วยการปรับปริมาณดินน้ำมันที่ปีกทั้ง 2 ด้านให้มีน้ำหนักที่เท่ากัน



รูปแสดงนักเรียนกำลังวาดนกกลางบนกระดาษแข็ง



รูปแสดงนักเรียนกำลังติดดินน้ำมันบนปีกนกทั้ง 2 ข้าง เพื่อสร้างความสมดุล



รูปแสดงนักเรียนกำลังติดคลิปหนีบดินน้ำมันกับปีก เพื่อป้องกันดินน้ำมันเคลื่อนที่



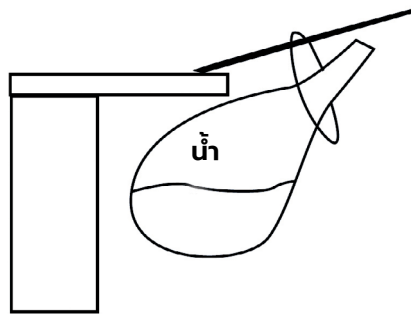
รูปแสดงนักเรียนทดลองวางปากนกบนปลายนิ้ว

จากกิจกรรม หาจุดความสมดุลและกิจกรรมแรงดันของน้ำ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องความสมดุลและแรงดัน ดังรูป

แบบทดสอบความสมดุลและแรงดัน

1. คนยืนหันด้านข้างเท้าชิดกับกำแพงดังรูปด้านข้าง เมื่อยกขาต้านออกขึ้น ทำไมถึงล้ม
ก. กำแพงดันคนให้ล้ม
ข. คนรู้สึกเมื่อย
ค. คนเสียสมดุลเพราะจุดศูนย์ถ่วงอยู่นอกขาที่ยืน

2. จงเขียนตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงที่ทำให้วัตถุไม่หล่นพื้น ลงในรูปด้านล่าง



วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถามในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ทำไมคนยืนด้วยขาข้างเดียวถึงล้มได้ง่ายกว่าคนที่ยืนสองขา เมื่อมีเพื่อนมาผลัก ?
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

เรื่องที่ 4

ผงฟูรู้เรื่อง

โดย ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล

เวลาที่ใช้

30

นาที

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสาร
โดยการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ความเกี่ยวข้อง
กับสาระวิชา

วิทยาศาสตร์ (สารเคมีในชีวิตประจำวัน
สมบัติของสารในสถานะแก๊ส
และการเปลี่ยนแปลงของสาร
โดยการเกิดปฏิกิริยาเคมี)

หลักการและความรู้

ในชีวิตประจำวัน เราจะต้องเกี่ยวข้องกับสารหลายชนิดที่มีสารเคมีเป็นองค์ประกอบ ซึ่งสามารถจำแนกสารเคมีในชีวิตประจำวันได้เป็น 2 ประเภท คือ สารที่ได้จากการสังเคราะห์ และ สารที่ได้จากธรรมชาติ ในกิจกรรมนี้ใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันคือ น้ำส้มสายชูและผงฟู น้ำส้มสายชู (CH_3COOH) เป็นสารปรุกรส ให้รสเปรี้ยว มีสมบัติเป็นกรด ส่วนผงฟู (NaHCO_3) เป็นสารเคมีช่วยทำให้ขนมขึ้นฟู มีฤทธิ์เป็นเบส เมื่อนำผงฟูเติมลงไปใต้น้ำส้มสายชูจะเกิดปฏิกิริยาเคมีดังนี้



นักเรียนจะเห็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดขึ้น โดยสังเกตจากมีฟองแก๊สเกิดขึ้นในขวด และลูกโป่งพองตัวขึ้น เนื่องจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี ปกติเราจะไม่สามารถเห็นสารในสถานะแก๊สได้ด้วยตาเปล่า เราจึงใช้ลูกโป่งเป็นตัวเก็บแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อให้รู้ว่าเกิดแก๊สขึ้นจริง

กิจกรรม

อุปกรณ์

1. ลูกโป่ง จำนวน 1 ลูก
2. กรวยพลาสติก จำนวน 1 อัน
3. ผงฟู จำนวน 1 ช้อนโต๊ะ
4. น้ำส้มสายชู จำนวน 20 มิลลิลิตร
5. ขวดโซดา จำนวน 1 ขวด
6. ซ้อนตักสาร จำนวน 1 คัน



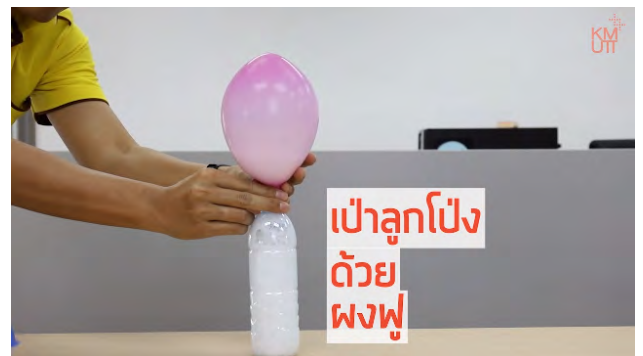
รูปลูกโป่งที่ใช้ในกิจกรรม



รูปแสดงนักเรียนช่วยกันจับปากลูกโป่งอย่างแน่น จะสังเกตเห็นว่าเมื่อผงฟูลงไปทำปฏิกิริยากับน้ำส้มสายชู จะเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีสถานะเป็นแก๊ส จึงทำให้ลูกโป่งพองลม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. บรรจุผงฟูลงในลูกโป่งด้วยซ้อนตักสาร
2. เทน้ำส้มสายชูลงในขวดโซดาโดยใช้กรวย
3. นำปากลูกโป่งที่บรรจุผงฟูครอบบนปากขวดโซดา
4. จับปากลูกโป่งให้แน่น และเทผงฟูที่บรรจุในลูกโป่งลงไปทำปฏิกิริยากับน้ำส้มสายชู
5. สังเกตผลการทดลอง



คลิกที่ภาพเพื่อดูตัวอย่างการทดลอง

วิธีการวัดและประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม เช่น แก๊สที่เกิดจากปฏิกิริยามีชื่อว่าอะไร? ไข่สารเคมีในชีวิตประจำวันชนิดใดบ้างในการทำกิจกรรม? เป็นต้น
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่าการวาดภาพ เป็นต้น

เรื่องที่ 5

ลูกบอลเต่งตึง

โดย ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล

เวลาที่ใช้

30

นาที

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสาร
โดยการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ความเกี่ยวข้อง
กับสาระวิชา

การเปลี่ยนแปลงของสาร
โดยการเกิดปฏิกิริยาเคมี (ป.6)

หลักการและความรู้

กาบน้ำใส่ธรรมดาเป็นสารเคมีสังเคราะห์ที่ประกอบด้วยหน่วยย่อยที่เรียกว่า มอนอเมอร์ ซึ่งเมื่อมอนอเมอร์ต่อกันหลาย ๆ หน่วยย่อยจนกลายเป็นโมเลกุลสายยาว จะเรียกว่า พอลิเมอร์ ซึ่งกาบน้ำเป็นพอลิเมอร์ชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติเหนียว และเมื่อเติมสารละลายบอแรกซ์ลงไป สารละลายบอแรกซ์จะทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมให้โมเลกุลพอลิเมอร์เกาะติดกันเป็นสายยาวมากขึ้น ทำให้มีลักษณะเป็นยางยืดหยุ่น ลูกบอลจึงเต่งกระดองได้เมื่อกระทบกับพื้น แต่ปฏิกิริยายังดำเนินต่อไป ลูกบอลจึงแข็งตัวขึ้นหลังจากเวลาผ่านไป 2-3 ชั่วโมง ทำให้ลูกบอลไม่สามารถเต่งได้อีก

กิจกรรม

อุปกรณ์

1. ผงบอแรกซ์ จำนวน 1 ซ้อนโต๊ะ
2. กาวน้ำชนิดใส 1 ขวดใหญ่
3. ตะเกียบไม้ จำนวน 1 แท่ง
4. สีสผสมอาหาร จำนวน 1 หยด
5. กะละมัง จำนวน 1 ใบ
6. แก้วพลาสติก จำนวน 1 ใบ
7. น้ำอุ่นสะอาด จำนวน 1 ลิตร

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. การเตรียมสารละลายบอแรกซ์ ทำได้โดยเติมผงบอแรกซ์ 1 ซ้อนโต๊ะ ลงไปผสมกับน้ำอุ่น 1 ลิตร และคนให้ผงบอแรกซ์ละลายจนหมด ก็จะได้สารละลายบอแรกซ์ที่มีปริมาตร 1 ลิตร
2. เทกาวน้ำชนิดใสและหยดสีผสมอาหารลงในแก้วพลาสติก ผสมให้เข้ากัน
3. เทสารละลายบอแรกซ์ลงในกะละมัง จากนั้นค่อย ๆ เทสารในข้อ 2 ลงไป พร้อมกับใช้ตะเกียบไม้ผสมให้สารทำปฏิกิริยาตลอดเวลาที่เท จนมีสารเหนียวเกาะที่ตะเกียบไม้
4. นำสารเหนียวที่เกาะตะเกียบไม้ออกมาวางบนมือ แล้วใช้มือบีบคั้นจนมีลักษณะเป็นลูกบอลทรงกลม
5. ทดสอบการตั้งตัวของลูกบอล ด้วยการโยนให้กระทบกับพื้น



วิทยากรกำลังเทสารในข้อที่ 2. ลงไปทำปฏิกิริยากับสารละลายบอแรกซ์



นักเรียนกำลังใช้ตะเกียบไม้ผสมสารละลายบอแรกซ์และสารในข้อที่ 2.



วิทยากรกำลังนำสารเหนียวที่เกาะบนตะเกียบไม้ออกมาวางบนมือนักเรียน



วิทยากรให้นักเรียนทดสอบการตั้งตัวของลูกบอลด้วยการโยนให้กระทบพื้น

วิธีการวัดและประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม เช่น เมื่อเวลาผ่านไป 2-3 ชั่วโมง ลูกบอลที่ได้จากการทำกิจกรรม จะสามารถตั้งได้อีกหรือไม่ เพราะอะไร? เป็นต้น
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

เรื่องที่ 6

เซลล์ไฟฟ้าเคมี

โดย ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล

เวลาที่ใช้

1

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้การทำงานของถ่านไฟฉาย หรือเซลล์ไฟฟ้าเคมี

ความเกี่ยวข้อง
กับสาระวิชา

วิทยาศาสตร์

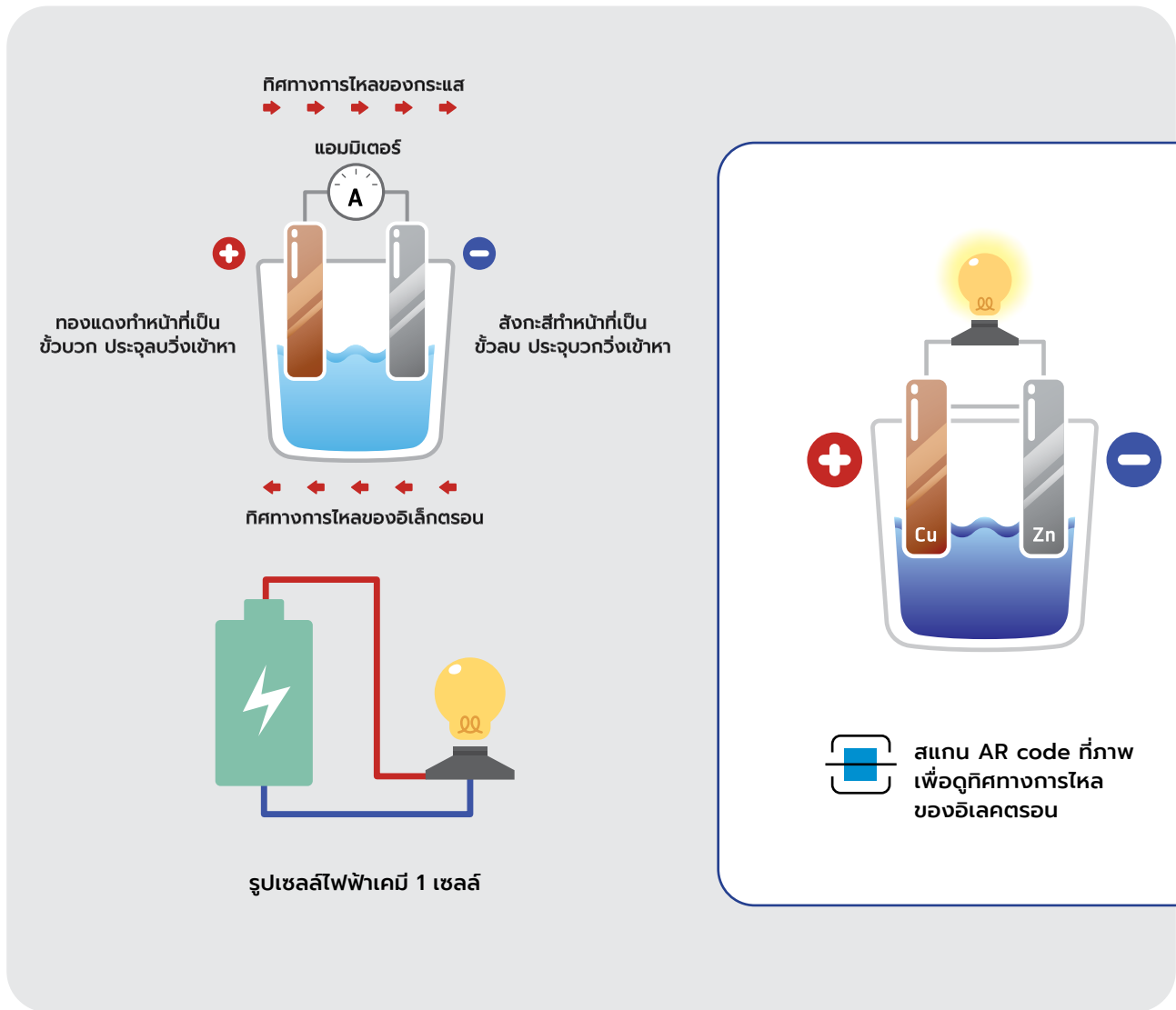
มาตรฐาน ว 5.1 ป 6/3 เข้าใจ
ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงาน
กับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 ป 6/3 ทดลองและอธิบาย
การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

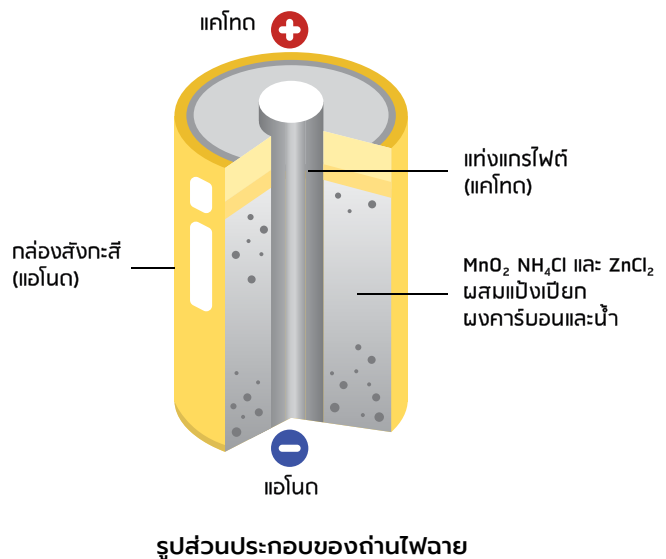
หลักการและความรู้

เมื่อเปิดไฟ เปิดพัดลม หรือใช้คอมพิวเตอร์จำเป็นจะต้องมีกระแสไฟฟ้าในวงจรอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมาจากแหล่งพลังงานไฟฟ้า ได้แก่ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อต่ออุปกรณ์ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ และสายไฟให้ครบวงจร จะพบว่าหลอดไฟสว่าง แสดงว่ามีกระแสไฟฟ้าในวงจร คำถามคือ ถ่านไฟฉายให้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างไร?

พลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในถ่านไฟฉาย ได้มาจากเซลล์ไฟฟ้าเคมีในถ่านไฟฉาย โดยอธิบายหลักการของเซลล์ไฟฟ้าเคมีได้ดังนี้ เมื่อนำโลหะต่างชนิดกัน จำนวน 2 ชนิด จุ่มลงในของเหลวที่นำไฟฟ้าได้ (สารละลายอิเล็กโทรไลต์) แล้วต่อสายไฟให้ครบวงจร จะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเกิดขึ้น ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าในวงจร



ถ่านไฟฉายประกอบด้วยภาชนะสังกะสี ภายในมีของเหลวนำไฟฟ้าได้บรรจุอยู่ มีแท่งคาร์บอนเสียบอยู่ตรงกลาง การเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกิดขึ้นในเซลล์ ทำให้อิเล็กตรอนสะสมอยู่ที่สังกะสี ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นขั้วลบ ส่วนแท่งคาร์บอนขาดอิเล็กตรอน จึงทำหน้าที่เป็นขั้วบวก ถ่านไฟฉายเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า โดยการเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า



กิจกรรม

จุดประสงค์ :

1. เพื่อเรียนรู้การเกิดกระแสไฟฟ้าจากเซลล์ไฟฟ้า และบอกการทำงานของถ่านไฟฉายได้
2. เพื่อเรียนรู้การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

อุปกรณ์

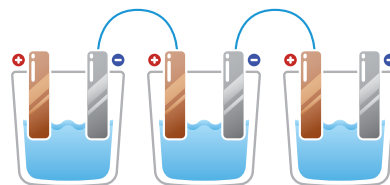
1. สารละลายน้ำผงฟู (NaHCO_3 โซเดียมไบคาร์บอเนต) ใส่ใส่ผสมอาหารสีเขียว จำนวน 1 ลิตร เตรียมโดยชั่งผงฟู น้ำหนัก 0.84 กรัม นำมาละลายในน้ำ 1 ลิตรและเติมสีผสมอาหารสีเขียว เพื่อให้สารละลายน้ำผงฟูมีสีเขียว
2. สารละลายน้ำเกลือ (NaCl โซเดียมคลอไรด์) ใส่ใส่ผสมอาหารสีแดง จำนวน 1 ลิตร เตรียมโดยชั่งเกลือ น้ำหนัก 0.58 กรัม นำมาละลายในน้ำ 1 ลิตรและเติมสีผสมอาหารสีแดง เพื่อให้สารละลายน้ำเกลือมีสีแดง
3. สารละลายน้ำส้มสายชู (CH_3COOH กรดอะซิติก) ใส่ใส่ผสมอาหารสีเหลือง จำนวน 1 ลิตร เตรียมโดยนำน้ำส้มสายชูเข้มข้น 5% ที่ขายตามท้องตลาดปริมาตร 10 mL นำมาเติมน้ำจนมีปริมาตรเป็น 1 ลิตร
4. สายไฟแบบมีปากคีบ จำนวน 4 เส้น
5. ถ้วยพลาสติกแบบมีฝาปิด จำนวน 3 ถ้วย (เจาะรูที่ฝาถ้วยให้เสียบขั้วโลหะได้)
6. หลอด LED จำนวน 2 หลอด
7. ขั้วโลหะทองแดง จำนวน 3 ขั้ว
8. ขั้วโลหะสังกะสี จำนวน 3 ขั้ว

ขั้นตอนการทดลอง

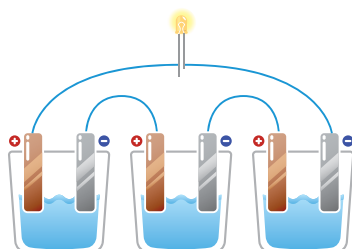
1. บรรจุสารละลายน้ำผงฟูในถ้วยพลาสติก แล้วปิดฝาจุ่มขั้วทองแดงและสังกะสีลงในสารละลายดังรูป ให้ครบทั้ง 3 ถ้วย



2. นำสายไฟมาหนีบกับขั้วดังรูป โดยหนีบขั้วโลหะต่างชนิดกันด้วยสายไฟเส้นเดียวกัน



3. หนีบสายไฟที่ขั้วโลหะทองแดง 1 เส้น และขั้วโลหะสังกะสี 1 เส้นทั้งปลายสายไฟไว้ด้านหนึ่งเพื่อต่อเข้ากับหลอด LED ดังรูป



4. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และพิจารณาว่าขั้วโลหะใดเป็นขั้วบวกและขั้วโลหะใดเป็นขั้วลบ
5. ทำการทดลองซ้ำข้อ 1-4 โดยใช้สารละลายน้ำเกลือและสารละลายน้ำส้มสายชู ตามลำดับ



รูปแสดงขั้วโลหะทองแดง (ด้านซ้าย) และโลหะสังกะสี (ด้านขวา) ที่ใช้ในกิจกรรม



รูปแสดงแสงสว่างจากหลอด LED ที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

6. บันทึกผลการทดลองลงในตาราง ดังนี้

การศึกษา	ผลการสังเกตหลอด LED
เมื่อต่อขั้วทองแดงเป็นขั้วบวกและสังกะสีเป็นขั้วลบกับหลอด LED	หลอด LED สว่าง มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น
เมื่อต่อขั้วทองแดงเป็นขั้วลบและสังกะสีเป็นขั้วบวกกับหลอด LED	หลอด LED ไม่สว่าง ไม่มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น

จากกิจกรรม พบว่า

- แหล่งพลังงานไฟฟ้าในการทดลองนี้ คือ เซลล์ไฟฟ้าเคมี
- ทองแดงและสังกะสี นำไฟฟ้าได้ โดยทองแดงทำหน้าที่เป็นขั้วบวก และสังกะสีทำหน้าที่เป็นขั้วลบ
- สารละลายอิเล็กโทรไลต์ คือ สารละลายที่แตกตัวให้ประจุบวกกับประจุลบ ซึ่งนำไฟฟ้าได้ ในการทดลองนี้ ได้แก่ สารละลายน้ำผงฟู (NaHCO_3 โซเดียมไบคาร์บอเนต) สารละลายน้ำเกลือ (NaCl โซเดียมคลอไรด์) และสารละลายน้ำส้มสายชู (CH_3COOH กรดอะซิติก)
- ถ่านไฟฉายให้พลังงานไฟฟ้าได้โดยใช้เซลล์ไฟฟ้าเคมีในถ่านไฟฉาย เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า

ใบงานกิจกรรมเซลล์ไฟฟ้าเคมี จงเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง

โลหะทองแดง ทำหน้าที่เป็นขั้ว

โลหะสังกะสี ทำหน้าที่เป็นขั้ว

สารละลายอิเล็กโทรไลต์ในการทดลองนี้ คือ

1.....

2.....

3.....

โลหะทองแดง และ โลหะสังกะสี นำไฟฟ้าได้หรือไม่

.....

วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

- การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้น ในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
- ความถูกต้องของการตอบคำถาม เช่น แหล่งพลังงานไฟฟ้าในการทดลองนี้ เรียกว่าอะไร เป็นต้น
- การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
- การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

เรื่องที่ 7

เรียนรู้เรื่องไข่

โดย ดร.ธัญญารัตน์ คงขุนเทียน

เวลาที่ใช้

2

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เรื่องการออสโมซิส (Osmosis) หรือ การแพร่ของน้ำ ผ่านเยื่อเลือกผ่าน (differentially permeable membrane)
2. เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เรื่องอากาศ
3. เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เรื่องช่องอากาศ
4. เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เรื่องพื้นผิว
5. เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เรื่องตัวต้านทาน และแรงเฉื่อย
6. เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เรื่องอิมัลซิฟายเออร์ (Emulsifier) และอิมัลชัน (Emulsion)

ความเกี่ยวข้องกับสาระวิชา

วิทยาศาสตร์ (อาหาร)

หลักการและความรู้ ไข่เค็ม

เป็นการถนอมอาหารอย่างหนึ่ง ที่นำไข่เป็ดหรือไข่ไก่ไปแช่ในน้ำเกลือ น้ำเกลือจะซึมเข้าไปในไข่ ผ่านรูพรุนของเปลือก เมื่อไข่มีการสะสมเกลือ จะมีการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อเลือกผ่านของไข่เพื่อปรับสมดุลน้ำ ระหว่างน้ำเกลือที่แช่ไข่และสารละลายภายในไข่ ด้วยกระบวนการ ออสโมซิส (Osmosis) หรือ การแพร่ของน้ำผ่านเยื่อเลือกผ่าน (differentially permeable membrane) โดยทิศทางการแพร่เป็นไปตามหลักการแพร่ทั่ว ๆ ไป คือ บริเวณที่มีความหนาแน่นของน้ำมาก (สารละลายเจือจาง) ไปยังบริเวณที่มีความหนาแน่นของน้ำน้อย (สารละลายเข้มข้น) จนกระทั่งถึงจุดสมดุล จึงทำให้ไข่ไม่มีความเค็มและสามารถเก็บรักษาคุณภาพไว้ได้นานขึ้น ศึกษาได้จากกิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมการดองไข่เค็ม

อุปกรณ์

1. โหลแก้วใสพร้อมฝาปิด จำนวน 1 โหล
2. ไข่ไก่สด จำนวน 20 ฟอง
3. น้ำเกลือต้ม (น้ำ 4 ส่วน : เกลือแกง 1 ส่วน) เติมน้ำเกลือ
4. ไม้เสียบลูกชิ้น จำนวน 8 อัน
5. น้ำสะอาดสำหรับล้างเปลือกไข่ ปริมาณตามความเหมาะสม
6. ทัพพีสำหรับเขี่ยไข่ให้แห้ง ปริมาณตามความเหมาะสม
7. ถุงแกงร้อน จำนวน 2 ใบ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. ล้างเปลือกไข่ไก่ให้สะอาด แล้วเขี่ยจนแห้งสนิทด้วยทัพพี โดยไข่ไก่ที่ใช้ต้องไม่แตกหรือร้าว
2. ใส่ไข่ไก่ จำนวน 20 ฟองลงในโหลแก้วที่บรรจุน้ำเกลือไว้ อย่างเบามือ
3. เติมน้ำเกลือให้เต็มโหลแก้ว
4. ใส่ถุงแกงร้อนลงในโหลแก้วแล้วขัดด้วยไม้เสียบลูกชิ้น เพื่อช่วยให้ไข่ไก่สัมผัสน้ำเกลือตลอดเวลาที่ต้อง
5. ปิดฝาโหลแก้วให้สนิทและตั้งทิ้งไว้ในที่ร่มเป็นเวลา 14 วัน เพื่อสังเกตความเค็มของไข่
6. เขียนฉลาก ระบุวันที่สามารถนำไข่เค็มมารับประทานได้



รูปแสดงการล้างเปลือกไข่ไก่ให้สะอาด แล้วเขี่ยจนแห้งสนิทด้วยทัพพี



รูปแสดงการใส่ไข่ไก่ จำนวน 20 ฟองลงในโหลแก้วที่บรรจุน้ำเกลือไว้



รูปแสดงการเติมน้ำเกลือให้เต็มโหลแก้ว



รูปแสดงการใส่ถุงแกงร้อนและขัดไม้เสียบลูกชิ้น

วิธีแยกไข่แดงออกจากไข่ขาวด้วยขวด

เกิดจากอากาศในขวดที่มีปริมาณน้อยขยายตัว เมื่อคลายมือที่บีบขวด ส่งผลให้แรงดันอากาศในขวดน้อยกว่าภายนอก เมื่อไข่แดงปิดปากขวดสนิท แรงดันอากาศภายนอกจึงดันไข่แดงเข้าไปในขวด ศึกษาได้จากกิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมขวดดูดไข่

อุปกรณ์

1. ขวดน้ำดื่ม(เปล่า) แบบบาง จำนวน 1 ขวด
2. ไข่ไก่สด จำนวน 2 ฟอง
3. ถ้วยสแตนเลส จำนวน 1 ชาม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. ตอกไข่ไก่ลงในถ้วยสแตนเลส
2. ใช้มือบีบขวด และนำปากขวดลงไปจ่อที่ไข่แดง โดยให้ไข่แดงปิดปากขวดสนิท
3. ค่อย ๆ คลายมือที่บีบปากขวด จะทำให้ไข่แดงเข้าไปอยู่ในขวด



รูปแสดงลักษณะการใช้มือบีบขวด ก่อนนำปากขวดไปจ่อที่ไข่แดง



รูปแสดงไข่แดงเข้าไปอยู่ในขวด

ความแตกต่างระหว่างไข่ไก่ใหม่ และไข่ไก่เก่า

ไข่ไก่ใหม่จะมีปริมาตรไข่ขาวและไข่แดงมากแต่ช่องอากาศน้อย แต่หากทิ้งไข่ไว้นาน ของเหลวภายในไข่จะระเหยผ่านรูเล็ก ๆ ที่เปลือกไข่ ทำให้มีช่องอากาศมากขึ้นและปริมาตรของไข่ขาวและไข่แดงลดลง ไข่ใหม่ที่มีช่องอากาศน้อย แต่มีปริมาตรไข่ขาว จะจมน้ำเพราะมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ ในขณะที่ไข่เก่าที่มีช่องอากาศมาก แต่มีปริมาตรไข่น้อย จะลอยน้ำเพราะมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ ศึกษาได้จากกิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมไข่ออมไข่ลอย

อุปกรณ์

1. ไข่ไก่ดิบเก่าตั้งแต่ 7 วันขึ้นไป จำนวน 1 ฟอง
2. ไข่ไก่ดิบใหม่ไม่เกิน 3 วัน จำนวน 1 ฟอง
3. ไข่ไก่ดิบกึ่งใหม่กึ่งเก่า ประมาณ 3 วัน จำนวน 1 ฟอง
4. โหลแก้ว จำนวน 1 โหล
5. น้ำสะอาด เกือบเต็มโหล

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

นำไข่ไก่ทั้ง 3 ประเภทใส่ลงในโหลแก้วที่บรรจุน้ำสะอาดเกือบเต็ม และสังเกตการลอยน้ำของไข่ จะพบว่า ไข่ไก่เก่าลอยน้ำ เพราะน้ำในไข่ระเหยออกไปมาก ฟองอากาศระหว่างเปลือกไข่และเยื่อหุ้มไข่มีขนาดใหญ่ขึ้น ความหนาแน่นรวมของไข่ไก่จึงน้อยกว่าความหนาแน่นของน้ำ ไข่ไก่กึ่งใหม่กึ่งเก่า จะจมน้ำในลักษณะตั้งฉากกับก้นโหลแก้ว เพราะน้ำในไข่เริ่มระเหยบางส่วน ฟองอากาศระหว่างเปลือกไข่และเยื่อหุ้มไข่มีขนาดใหญ่กว่าไข่ไก่ใหม่ และไข่ไก่ใหม่จะจมน้ำในลักษณะนอนขนานไปกับก้นโหลแก้ว เพราะมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ



รูปแสดงการจมนและการลอยน้ำของไข่ไก่ทั้ง 3 ประเภท โดยไข่ไก่เก่าจะลอยน้ำ ไข่กึ่งใหม่กึ่งเก่าจะจมนในลักษณะตั้งฉากกับก้นโหลแก้ว และไข่ใหม่จะจมนในลักษณะนอนขนานไปกับก้นโหลแก้ว

กิจกรรมตั้งไข่ไม่ให้ล้ม

อุปกรณ์

1. ไข่ไก่ดิบ จำนวน 1 ฟอง
2. เกล็ดแกง จำนวน 1 ถูกลึก
3. โตะสะอาดผิวเรียบ จำนวน 1 ตัว

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. โรยเกล็ดเล็กน้อยลงบนโตะ
2. ตั้งไข่บริเวณที่โรยเกล็ด



รูปแสดงการตั้งไข่บนเกล็ดที่โรยไว้ สังเกตได้ว่าเม็ดเกล็ดทำให้ผิวโตะไม่เรียบ จึงสามารถประคองไม่ให้ไข่ล้มได้

ความแตกต่างระหว่างไขตัมและไขดิบ

ไขตัมนั้นภายในเป็นของเหลว ทำให้ลักษณะการหมุนของไขตัมไม่อยู่กับที่ เนื่องจากของเหลวภายในไขหมุนไม่พร้อมกับเปลือกไข่ เกิดเป็นแรงต้านทานการหมุน ทำให้ไขเคลื่อนที่ไปได้จากแรงเหวี่ยงที่ไม่สม่ำเสมอ และเมื่อใช้นิ้วแตะให้หยุดหมุนและยกออก พบว่าไขตัมยังหมุนต่อได้อีก เนื่องมาจากแรงเฉื่อยของไข่แดงภายในที่เคลื่อนตัวต่อ แม้เปลือกไข่จะหยุดหมุนแล้ว ส่วนไขตัมสุก ภายในเป็นก้อนแข็งเคลื่อนที่ไปพร้อมกัน จึงทำให้หมุนได้ดีและอยู่กับที่ โดยมีลักษณะการหมุนเหมือนลูกข่าง และเมื่อใช้นิ้วแตะให้หยุดหมุนและยกออก พบว่าไขจะหยุดหมุนทันที เนื่องจากไข่แดงและไข่ขาวภายในหยุดหมุนพร้อมกันทำให้ไม่มีแรงเฉื่อยจากภายใน ศึกษาได้จากกิจกรรม ดังนี้

น้ำสลัดจากไข่

ประกอบไปด้วยน้ำมันพืช น้ำส้มสายชู ไข่ไก่แดง และนมข้นหวาน เมื่อผสมส่วนประกอบทั้ง 4 อย่างเข้ากัน จะทำให้ได้น้ำสลัดหรือสารอิมัลชัน (Emulsion) โดยในกิจกรรม น้ำมันพืชเป็นสารไม่มีขั้ว ในขณะที่น้ำส้มสายชูเป็นสารละลายมีขั้ว การทำให้สารที่โมเลกุลมีแต่ส่วนที่มีขั้วและสารที่โมเลกุลมีแต่ส่วนที่ไม่มีขั้ว สามารถละลายเข้าด้วยกันได้นั้น จำเป็นต้องมีสารตัวที่สามเข้าร่วม สารตัวที่สามนี้จะมีโครงสร้างโมเลกุลที่มีทั้งส่วนที่มีขั้วและส่วนที่ไม่มีขั้ว คืออิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier) ในกิจกรรมจะสังเกตได้น้ำมันพืชลอยตัวเหนือน้ำส้มสายชูแยกชั้นกัน ไม่สามารถรวมกันได้ แม้ว่าจะเขย่าให้เข้ากันอย่างรุนแรง แต่เมื่อนำไข่แดงในปริมาณมากพอผสมลงไป แล้วทำการเขย่า พบว่าน้ำมันพืชและน้ำส้มสายชูสามารถละลายเข้ากันได้ เนื่องจากมีไข่แดงทำหน้าที่เป็นตัวประสาน หรือตัวอิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier) ศึกษาได้จากกิจกรรม ดังนี้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. ใส่ น้ำมันพืช 1 ถ้วยตวงลงในขวดพลาสติก จากนั้นเติมน้ำส้มสายชู 1 ถ้วยตวงลงไป แล้วทำการเขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ จะเห็นว่าน้ำมันพืชและน้ำส้มสายชูไม่สามารถละลายเข้ากันได้ และน้ำมันพืชลอยตัวเหนือน้ำส้มสายชู
2. ใส่ไข่ไก่แดง 2 ฟองลงในขวดพลาสติก ทำการเขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ จะเห็นว่าน้ำมันพืชและน้ำส้มสายชูสามารถละลายเข้ากันได้ เนื่องจากมีไข่ไก่แดงเป็นตัวอิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier) ทำให้เกิดเป็นน้ำสลัด จากนั้นปรุงรสหวานด้วยนมข้นในปริมาณที่ต้องการ



รูปแสดงการแยกชั้นของน้ำมันพืช น้ำส้มสายชู และนมข้นหวาน หลังจากเขย่าขวดแล้วตั้งทิ้งไว้



รูปแสดงการแยกชั้นของน้ำมันพืช ไข่ไก่แดง และนมข้นหวาน ก่อนเขย่า

กิจกรรมแยกไขตัมจากไขดิบ

อุปกรณ์

1. ไข่ไก่ตัมสุก จำนวน 1 ฟอง
2. ไข่ไก่ดิบ จำนวน 1 ฟอง

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

สังเกตการหมุนของไข่ไก่ทั้ง 2 ประเภท เพื่อทายว่าเป็นไข่ตัมหรือไข่สุก ไข่ตัมจะหมุนไม่อยู่กับที่ ส่วนไข่ตัมสุก จะหมุนอยู่กับที่ และหยุดหมุนเมื่อใช้นิ้วสัมผัส

กิจกรรมน้ำสลัดจากไข่

อุปกรณ์

1. ไข่ไก่แดง จำนวน 2 ฟอง
2. น้ำมันพืช จำนวน 1 ถ้วยตวง
3. น้ำมันพืช จำนวน 1 ถ้วยตวง
4. นมข้นหวาน ปริมาณตามความเหมาะสม
5. ขวดน้ำดื่มพลาสติกสะอาดพร้อมฝาปิด จำนวน 1 ขวด

วิธีการวัดและประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม เช่น ต้องใช้เวลาในการตอบไขกี่วัน จึงจะได้ไขเค็มที่เหมาะสมสำหรับรับประทาน? อัตราส่วนในการทำน้ำเกลือสำหรับดองไข่เค็มคืออะไร? ทำไมจึงสามารถดูไข่แดงเข้าไปอยู่ในขวดได้? ไข่ที่ลอยน้ำคือไข่เก่าหรือไข่ใหม่? ทำไมน้ำมันพืชและน้ำส้มสายชูจึงไม่สามารถละลายเข้ากันได้? เป็นต้น
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

เรื่องที่ 8

รูปเรขาคณิตสามมิติ

โดย รศ.ดร.นิติมา อัจฉริยะโพธา

รศ.ดร.อนิรุช ลวดทรง

เวลาที่ใช้

2

ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อเรียนรู้เรื่องเรขาคณิตสามมิติ

ความเกี่ยวข้องกับสาระวิชา

วิชาคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 3.1 ป.6/1 บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ป.6/1 ประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิด จากรูปคลี่ หรือรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้

หลักการและความรู้

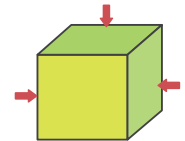
ส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ

1. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีหน้า 6 หน้า โดยทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก หากทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส จะเรียกว่า ลูกบาศก์



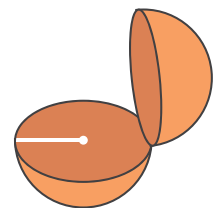
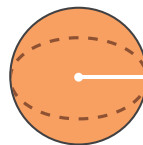
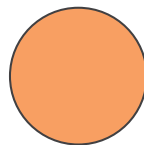
หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

หน้าข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

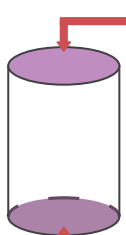


หน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

2. ทรงกลม มีผิวโค้งเรียบทุก ๆ จุดบนผิวจะมีระยะห่างจากจุดศูนย์กลางเท่ากัน



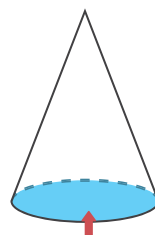
3. ทรงกระบอก มีหน้าตัดหรือฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่บนระนาบที่ขนานกัน



หน้าตัดหรือฐานเป็นรูปวงกลม

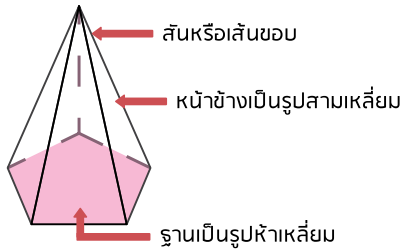
หน้าตัดหรือฐานเป็นรูปวงกลม

4. กรวย มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลม ซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกับกับฐาน

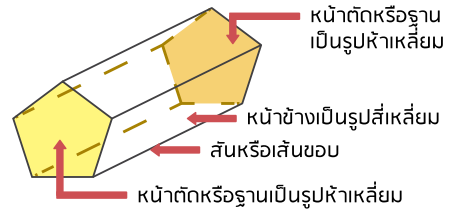


ฐานเป็นรูปวงกลม


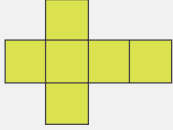
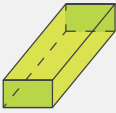
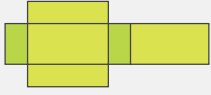
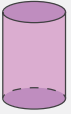
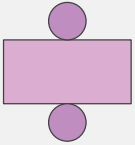


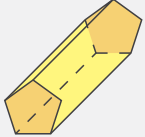
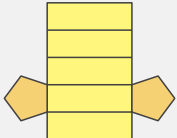
5. พีระมิด มีฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยม มียอดแหลม ซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน มีหน้าข้างเป็นรูปสามเหลี่ยม การเรียกชื่อพีระมิด เรียกตามลักษณะของรูปหลายเหลี่ยมที่เป็นฐาน เช่น พีระมิดฐานสามเหลี่ยม พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม พีระมิดฐานห้าเหลี่ยม


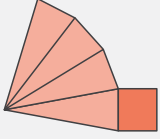

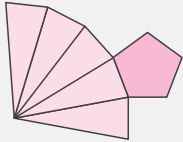


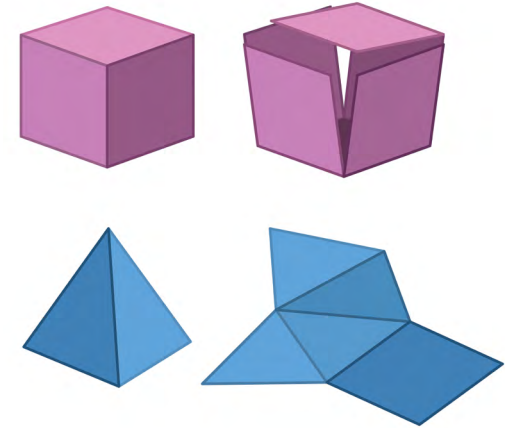
6. ปริซึม มีหน้าตัดหรือฐานทั้งสองเป็นรูปหลายเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน มีหน้าข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม การเรียกชื่อปริซึม เรียกตามลักษณะของรูปหลายเหลี่ยมที่เป็นหน้าตัดหรือฐาน เช่น ปริซึมสามเหลี่ยม ปริซึมสี่เหลี่ยม ปริซึมห้าเหลี่ยม



ลักษณะรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ มีดังนี้

ลูกบาศก์		→		รูปคลี่ของลูกบาศก์
ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก		→		รูปคลี่ของสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ทรงกระบอก		→		รูปคลี่ของทรงกระบอก
กรวย		→		รูปคลี่ของกรวย
ปริซึม		→		รูปคลี่ของปริซึม

พีระมิด		→		รูปคลี่ของพีระมิด
		→		



สแกน AR code ที่ภาพ เพื่อดูการคลี่ของรูปทรง

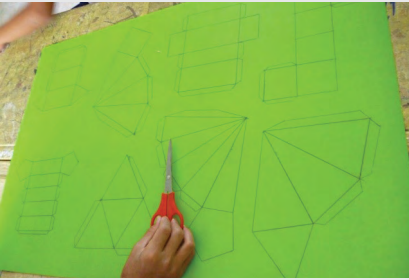
ที่มา : รองศาสตราจารย์สมจิต ชีวิปรีชา, ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรทิพย์ ยาวะประภาส, และ รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน อ่อนน่วม (บรรณาธิการ), 2559, หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ป.6, พิมพ์ครั้งที่ 1, บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, กรุงเทพฯ.

กิจกรรม การประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ

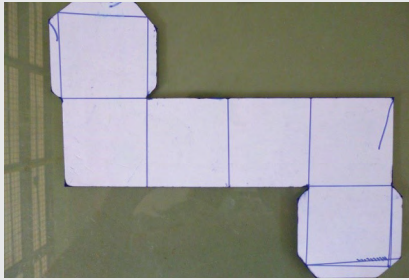
ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

- อุปกรณ์**
- 1. กระดาษแข็งที่มีรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ
 - 2. เทปใส จำนวน 1 ม้วน
 - 3. กรรไกร จำนวน 1 ด้าม

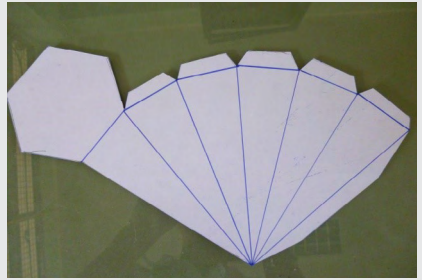
1. ให้นักเรียนตัดรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติตามแนวเส้นทึบด้วยกรรไกร แล้วพับตามแนวเส้น เพื่อนำมาประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. ให้นักเรียนนำรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบแล้วมาประดิษฐ์เป็นสิ่งต่าง ๆ ตามจินตนาการ
3. ให้นักเรียนบรรยายสิ่งประดิษฐ์จากรูปเรขาคณิตสามมิติหน้าชั้นเรียนโดยเรียกชื่อรูปเรขาคณิตสามมิติให้ถูกต้อง



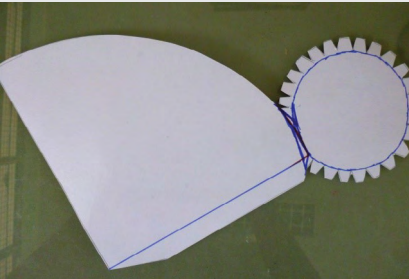
รูปแสดงรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติบนกระดาษแข็งและกรรไกรสำหรับตัด



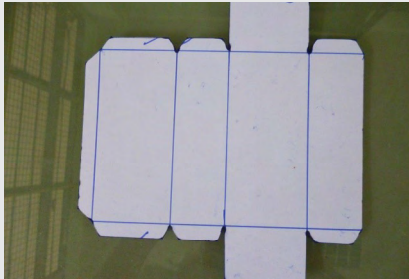
รูปแสดงรูปคลี่ของลูกบาศก์ที่ตัดแล้ว



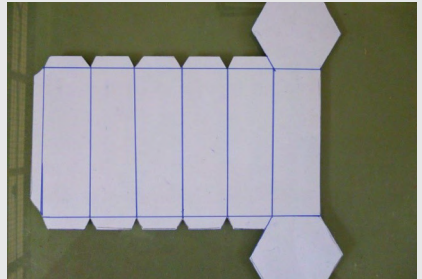
รูปแสดงรูปคลี่ของพีระมิดฐานหกเหลี่ยมที่ตัดแล้ว



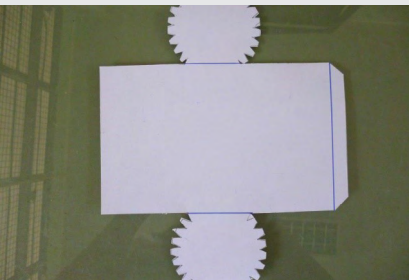
รูปแสดงรูปคลี่ของกรวยที่ตัดแล้ว



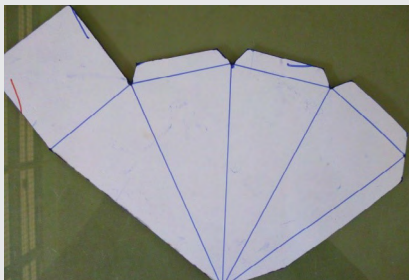
รูปแสดงรูปคลี่ของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ตัดแล้ว



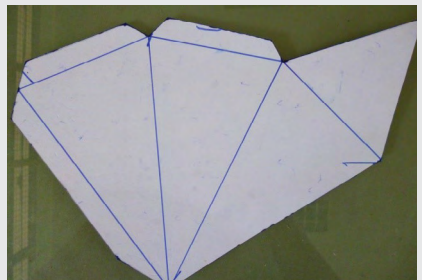
รูปแสดงรูปคลี่ของปริซึมฐานหกเหลี่ยมที่ตัดแล้ว



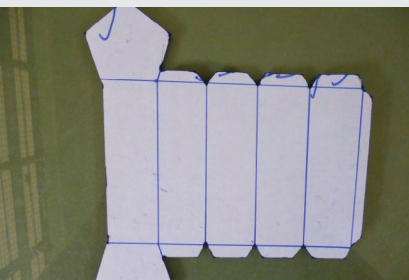
รูปแสดงรูปคลี่ของทรงกระบอกที่ตัดแล้ว



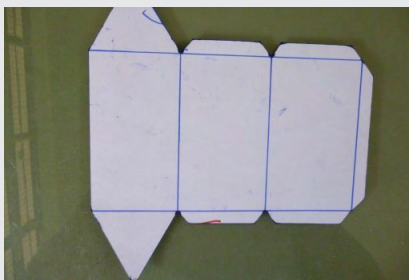
รูปแสดงรูปคลี่ของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมที่ตัดแล้ว



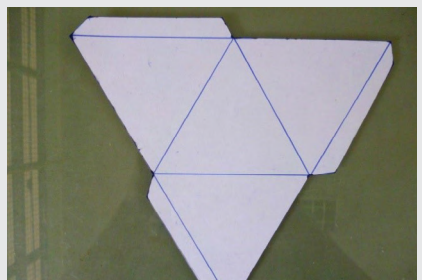
รูปแสดงรูปคลี่ของพีระมิดฐานสามเหลี่ยมที่ตัดแล้ว



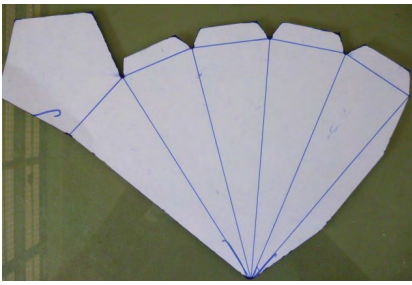
รูปแสดงรูปคลี่ของปริซึมห้าเหลี่ยมที่ตัดแล้ว



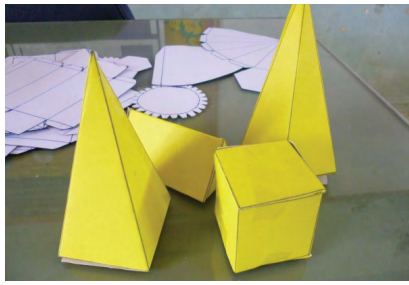
รูปแสดงรูปคลี่ของปริซึมสามเหลี่ยมที่ตัดแล้ว



รูปแสดงรูปคลี่ของพีระมิดฐานสามเหลี่ยมที่ตัดแล้ว



รูปแสดงรูปคลี่ของพีระมิดฐานห้าเหลี่ยมที่ตัดแล้ว



รูปแสดงรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบเสร็จแล้ว



รูปแสดงสิ่งประดิษฐ์จากรูปเรขาคณิตสามมิติ



รูปแสดงนักเรียนกำลังบรรยายสิ่งประดิษฐ์จากรูปเรขาคณิตสามมิติหน้าชั้นเรียน

วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

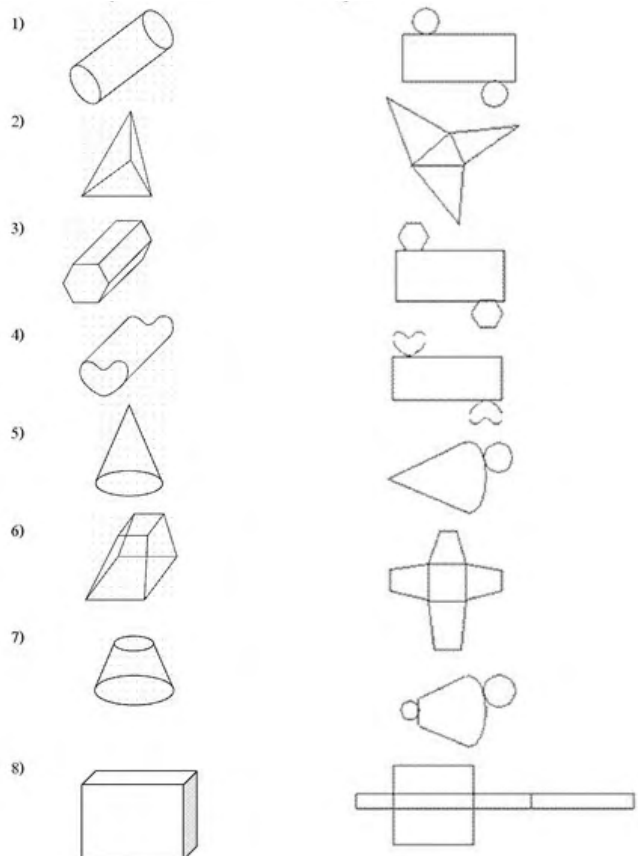
1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถาม เช่น ผู้เรียนมีลักษณะใกล้เคียงกับรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด? แท่งแก้วปริซึมสามเหลี่ยมมีหน้าข้างทุกหน้าเป็นรูปอะไร? เป็นต้น
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

กิจกรรม จับคู่รูปภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ให้นักเรียนโยงเส้นจับคู่รูปภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติที่เกิดจากการคลี่รูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดไว้ในใบงาน ดังรูป (ที่มา : <https://nuchanongnuch.files.wordpress.com/2013/01/888.jpg>)

ใบงานที่ 4 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ

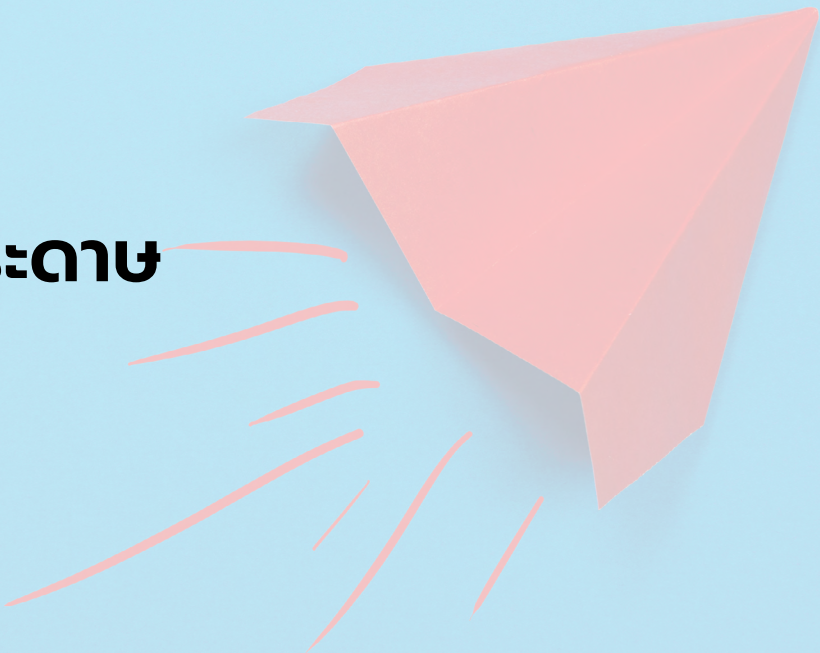
จงโยงเส้นจับคู่รูปภาพของรูปทรงเรขาคณิตสามมิติที่เลือกจากการคลี่รูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดได้



เรื่องที่ 9

เครื่องบินกระดาษ

โดย ดร.บัญญัติ เล็กประเสริฐ



เวลาที่ใช้

30

นาที

วัตถุประสงค์

เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เรื่องเครื่องบินได้อย่างไร

ความเกี่ยวข้องกับสาระวิชา

วิทยาศาสตร์ (แรงยก)

หลักการและความรู้

การบินของเครื่องร่อนหรือเครื่องบินในอากาศ เกี่ยวข้องกับแรง 4 แรง คือ

1. แรงขับเคลื่อนที่ทำให้เครื่องบินเคลื่อนที่ไปข้างหน้า
2. แรงต้าน ที่เกิดจากแรงเสียดทานของอากาศและตัวเครื่องบิน ทำให้การเคลื่อนที่ช้าลง
3. แรงยก คือแรงที่ทำให้เครื่องบินสามารถลอยอยู่ในอากาศ
4. แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อเครื่องบิน หรือน้ำหนักของเครื่องบินที่ทำให้เครื่องบินตกสู่พื้น

เมื่อแรงทั้ง 4 แรงกระทำต่อเครื่องบินอย่างเหมาะสม ก็จะทำให้เกิดแรงยกที่ปีกส่งผลให้เครื่องบินสามารถบินอยู่ในอากาศได้ ซึ่งปีกสามารถสร้างแรงยกได้จากความแตกต่างของความเร็วอากาศที่ไหลผ่านปีกด้านบนและด้านล่าง (ตามหลักของแบร์นูลลี) โดยปกติเครื่องบินจะมีส่วนบนปีกโค้งมน ส่วนด้านล่างของปีกจะราบ เมื่อเครื่องบินมีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยแรงขับเคลื่อนจากเครื่องยนต์ ช่วงเวลาที่อากาศเคลื่อนที่ผ่านด้านบนและด้านล่างของปีกจะเท่ากัน แต่ด้วยรูปทรงของปีก ทำให้ระยะทางที่อากาศจะต้องเคลื่อนที่ผ่านผิวปีกด้านบนมีมากกว่าผิวปีกด้านล่าง จึงเสมือนว่า อากาศเคลื่อนที่ด้านบนปีกด้วยความเร็วมากกว่าเมื่อเคลื่อนที่ผ่านบริเวณใต้ปีก ส่งผลให้ความดันด้านใต้ปีกมากกว่าความดันด้านบนของปีกเครื่องบิน จึงเกิดแรงยก ยกเครื่องบินได้ลอยในอากาศได้

เครื่องบินกระดาษก็ใช้หลักการเดียวกัน โดยแรงขับเคลื่อนถูกสร้างจากการใช้มือจับพุ่งไปข้างหน้า แต่การจะทำให้เครื่องบินกระดาษร่อนอยู่ในอากาศได้ยาวนานนั้น ต้องอาศัยการจัดจุดศูนย์ถ่วงหรือจุดรวมน้ำหนักให้เหมาะสม ถ้าเครื่องบินกระดาษมีจุดศูนย์ถ่วงที่เหมาะสม หัวของเครื่องบินจะไม่ปักพื้น แต่หากเครื่องบินหน้าเขิดขึ้นและตกขณะพุ่งออกไป แสดงว่าจุดศูนย์ถ่วงเคลื่อนไปด้านหลังมากเกินไป ต้องปรับให้ได้ตำแหน่งที่พอเหมาะ และต้องขึงเครื่องบินกระดาษแบบวงสวิง เพื่อให้เครื่องบินกระดาษร่อนโค้งในอากาศ โดยปราศจากแรงน้ำหนักกับแรงต้านอากาศ

ที่มา :

อาจารย์ประเจียด ปฐมภาค ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. ม.ป.ป., หลักของแบร์นูลลี Bernoulli's Principle., [Online]. Available: <http://www.rmutphysics.com/charud/virtualexperiment/virtual2/lift-force/index1.html>

K@PODKI, ม.ป.ป., ของเล่นกับวิทยาศาสตร์ ทำไมเครื่องบินกระดาษจึงบินได้. [Online]. Available: <http://highlight.kapook.com/view/41493>

กิจกรรม การประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ

อุปกรณ์

1. กระดาษ A4 จำนวน 1 แผ่น
2. แบบการพับเครื่องบินกระดาษ จำนวน 10 แบบ
3. สีเทียน จำนวน 1 กล่อง

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

วิทยากรให้ความรู้เรื่องเครื่องบินลอยอยู่ในอากาศได้อย่างไรแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและสามารถใช้ความรู้ที่ได้รับมาพับเครื่องบินกระดาษตามแบบที่วิทยากรแจกให้ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ให้นักเรียนในกลุ่มพับเครื่องบินกระดาษคนละ 1 แบบ เพื่อหาว่าเครื่องบินแบบไหนสามารถร่อนได้นานและไกลที่สุด จากนั้นนำเครื่องบินกระดาษดังกล่าวมาแข่งขันกับเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ



รูปแสดงวิทยากรกำลังให้ความรู้เรื่องหลักการบินของเครื่องบินแก่นักเรียน



รูปแสดงนักเรียนในแต่ละกลุ่มกำลังพับเครื่องบินกระดาษตามแบบที่วิทยากรแจกให้ คนละ 1 แบบ เพื่อหาว่าเครื่องบินกระดาษแบบไหนร่อนได้นานและไกลที่สุด



รูปแสดงนักเรียนโชว์ผลงานเครื่องบินกระดาษที่ตนเองพับและระบายสีเป็นชื่อของตนเอง

วิธีการวัด และประเมินผล

ผู้สอนอาจจะเลือกวิธีการวัดและประเมินผลได้ตามความเหมาะสมด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต ได้แก่ สังเกตความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. ความถูกต้องของการตอบคำถามในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ควรใช้ทฤษฎีอะไรในการพับเครื่องบินกระดาษ เพื่อให้เครื่องบินสามารถร่อนได้นานและไกล? เป็นต้น
3. การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น อาจเป็นการสอบก่อนและหลังจากการทำกิจกรรม
4. การสรุปบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่า การวาดภาพ เป็นต้น

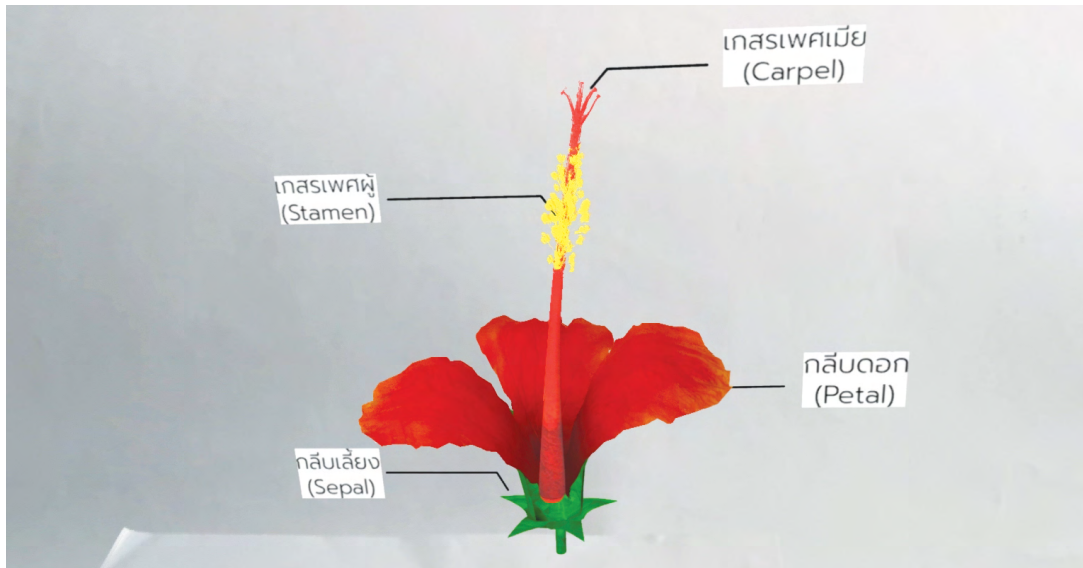
ภาคผนวก

รายการ AR code ในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

หน้า 9

เรื่องที่ 1 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืชดอก พืชไม่มีดอก

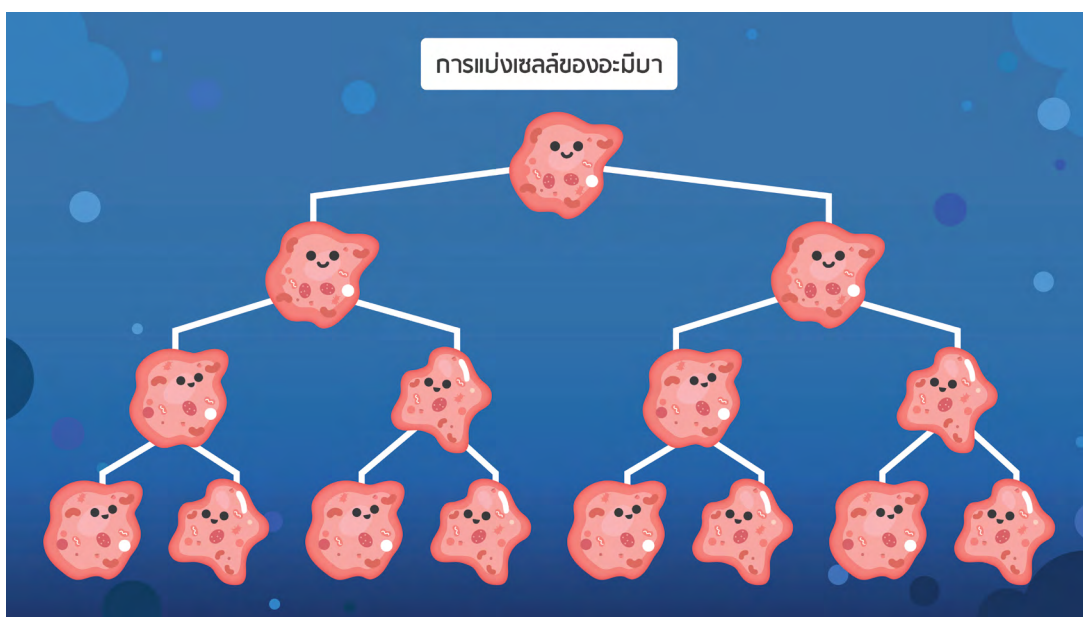
ส่วนประกอบของดอกไม้



หน้า 17

เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์

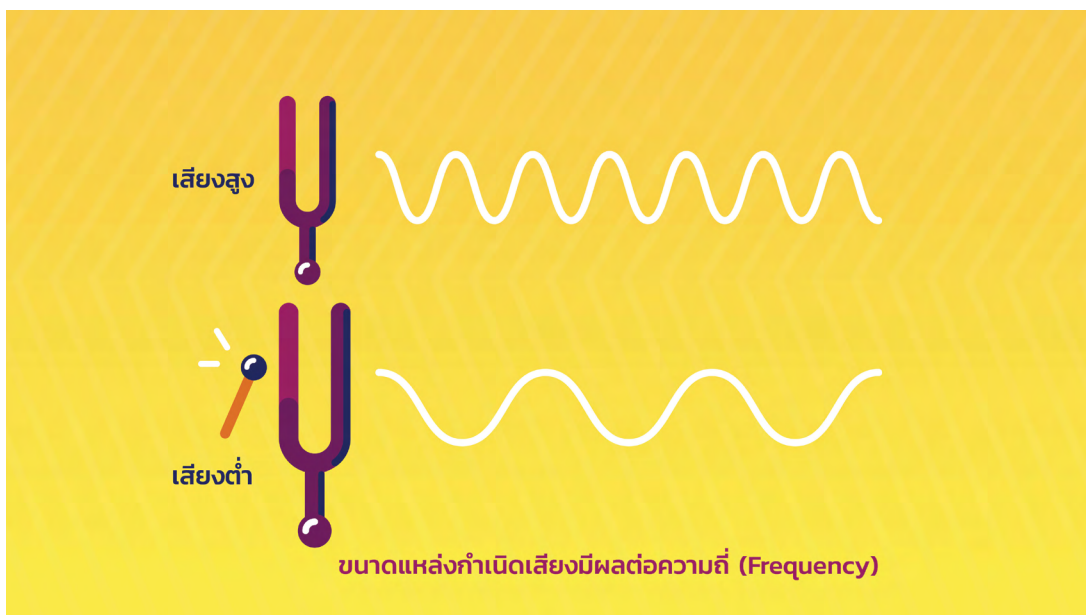
การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ



แรงลัพธ์และแรงเสียดทาน

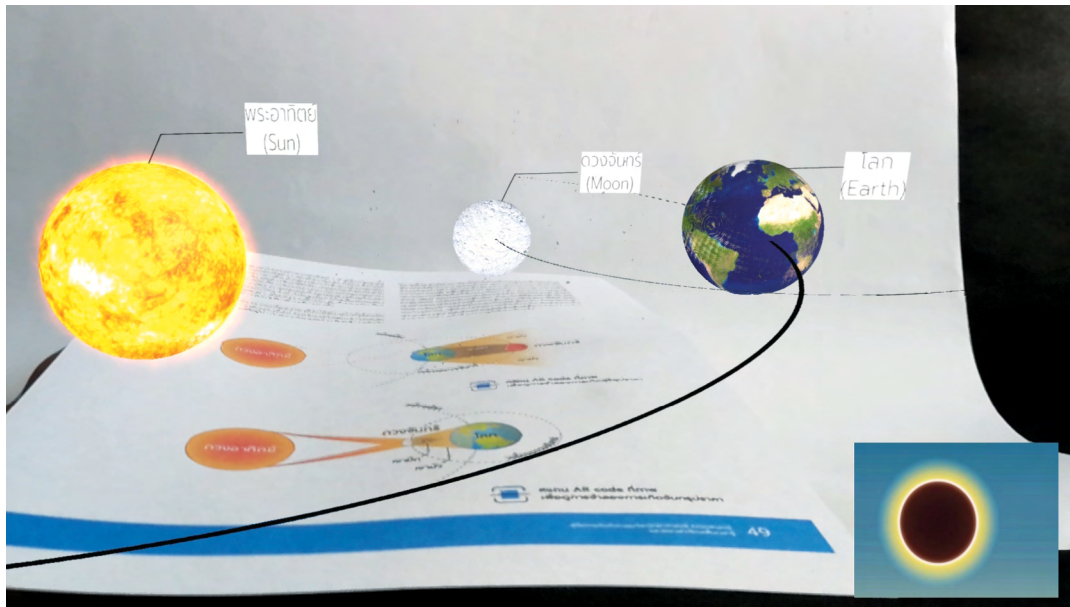


ลักษณะการเกิดเสียง

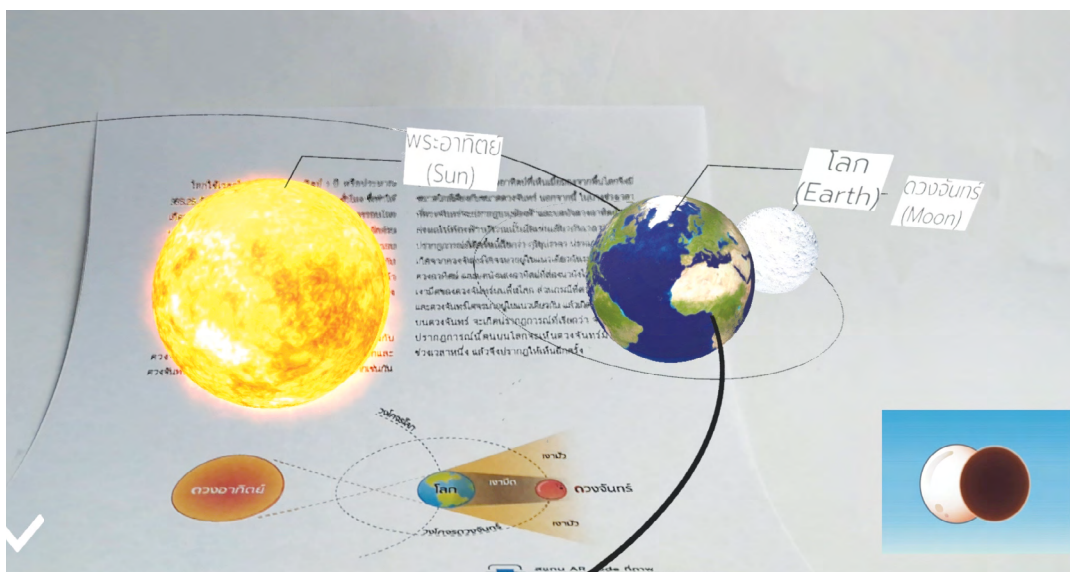


รายการ AR code ในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

การเกิดจันทรุปราคา



การเกิดสุริยุปราคา

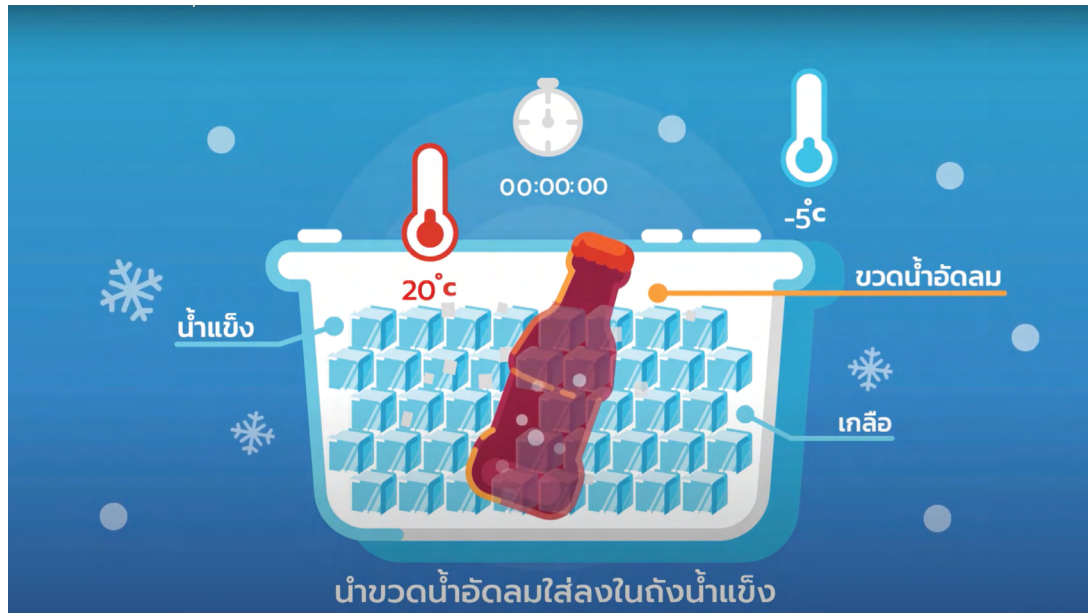


รายการ AR code ในกิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้

หน้า 73

เรื่องที่ 1 เกล็ดน้ำแข็ง

ตัวอย่างการทดลอง



หน้า 75

เรื่องที่ 2 ปั่นน้ำเป็นตัว

คลิปตัวอย่างการทดลอง



คลิปตัวอย่างการทดลอง



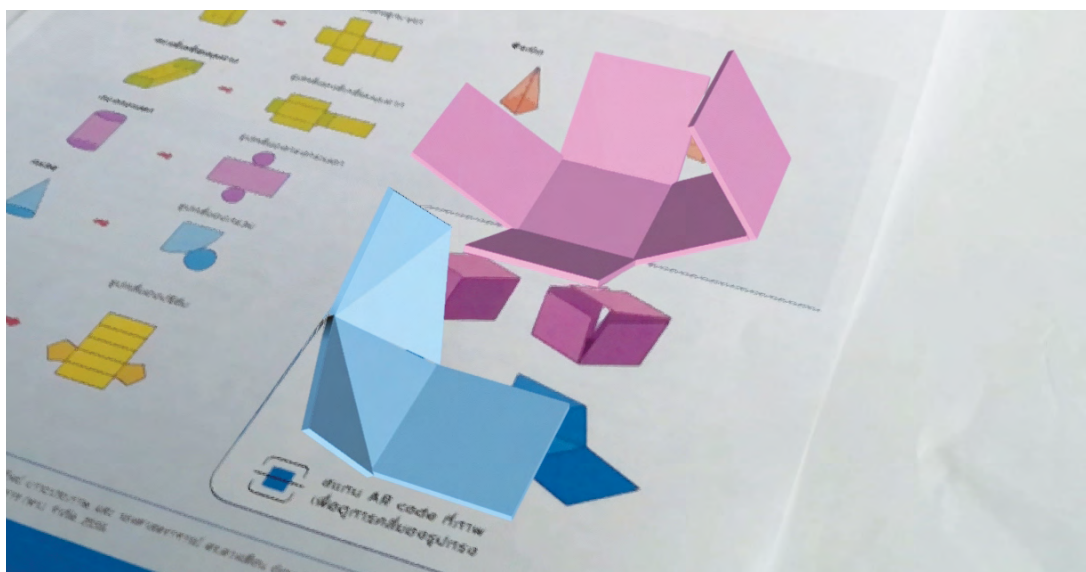
คลิปตัวอย่างการทดลอง

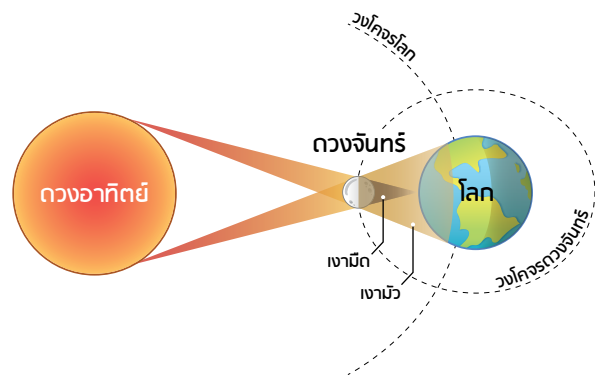
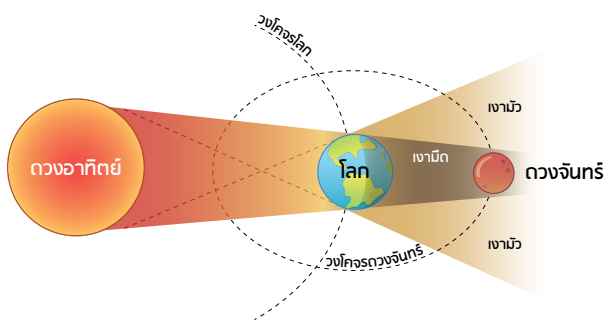
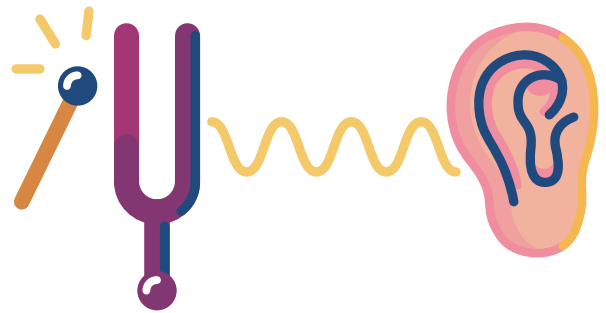
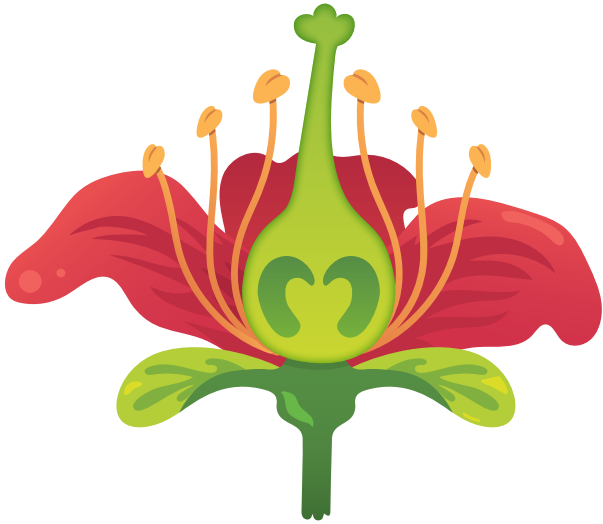


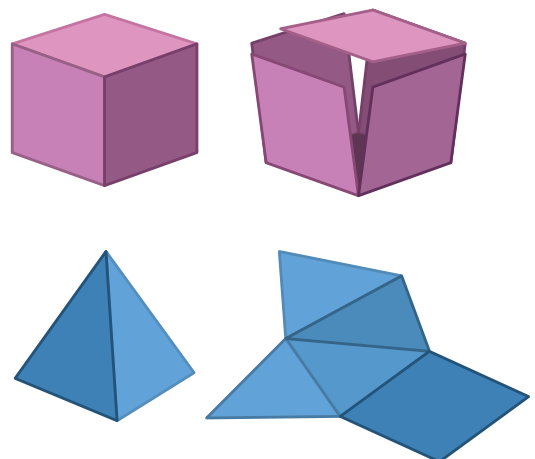
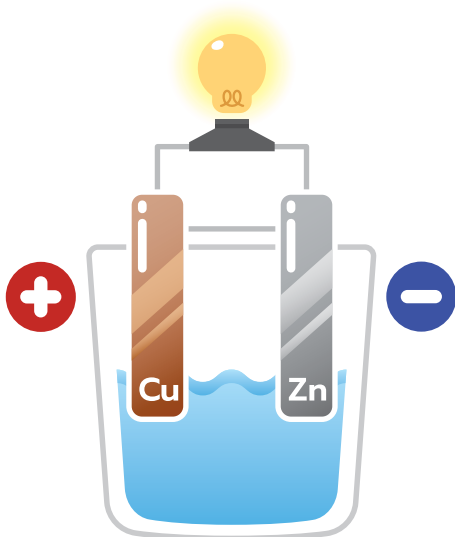
ทิศทางการไหลของอิเล็กตรอน



การคลี่ของรูปทรง







คณะทำงาน ปีงบประมาณ 2563

ดร.กรรณา ปรีปุระณะ	ที่ปรึกษา
ดร.ทศพร ทองเที่ยง	ประธานคณะทำงาน
รศ.ดร.อนิรุธ ลวดทรง	คณะทำงาน
ผศ.ดร.มนัญญา เพียรเจริญ	คณะทำงาน
รศ.ดร.นิตติมา อัจฉริยะโพธา	คณะทำงาน
ดร.กัลย์ธีรา สุนทรภักดิ์กุล	คณะทำงาน
ดร.จิรศักดิ์ ศรีรัตน์	คณะทำงาน
ดร.ทรงพล ชื่นคำ	คณะทำงาน
ดร.ธัญญารัตน์ คงขุนเทียน	คณะทำงาน
ดร.บัญญัติ เล็กประเสริฐ	คณะทำงาน
ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล	คณะทำงาน
ดร.วรากร รัตนอารีกุล	คณะทำงาน
นายภัทรดนัย นัยนา	คณะทำงาน
นางสาวณัฐกานต์ จงประจิด	คณะทำงาน

คณะผู้จัดทำ คู่มือกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้

ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมชาย จันทร์ขาวนา
ดร.ทศพร ทองเที่ยง
ดร.กรรณา ปริบูรณ์

ผู้เรียบเรียง

ผศ.ดร.มนัญญา เพ็ชรเจริญ
รศ.ดร.นิตมา อัจฉริยะไพธา
ดร.สุกัญญา เอี่ยมลออ
ดร.ธัญญารัตน์ คงขุนเทียน
ดร.จิรศักดิ์ ศรีรัตน์
ดร.ทรงพล ชื่นคำ
ดร.วรกร รัตนอารีกุล
ดร.บัญญัติ เล็กประเสริฐ
ดร.รัตนา รุ่งศิริสกุล
นางสาวณัฐกานต์ จงประจิต

ผู้พิสูจน์อักษร

ดร. รัตนา รุ่งศิริสกุล
สุภาวดี สังข์วรรณ
สุธาทิพย์ บุตรแก้ว

คู่มือการจัดกิจกรรม
วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
และลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้