

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

จัดทำโดย : บริษัท อิมเมจิเนียร์ เอ็ดดูเคชั่น จำกัด
138 ถนนอ่อนนุช ประเวศ กรุงเทพฯ 10250

เรียบเรียง : นายมานิตย์ จันสุทธิราษฎร์
นางสาวหทัยรัตน์ มะหอม
นางสาวภาณุมาศ ชันนาโพธิ์

ผู้ตรวจ : รศ. ดร.วรรณพงษ์ เจริญโพธิ์
ผศ. ดร.นรินทร์ ญัฐวุฒิ
ดร.จิรพัฒน์ ธิญพงษ์ภัทร

บรรณาธิการ : นางสาวนารีรัตน์ สุขวงศ์

พิมพ์ครั้งที่ 1 : มีนาคม 2563

จำนวนพิมพ์ : 5,000 เล่ม

ISBN : 978-616-8278-01-7

ราคา : 115 บาท



PREFACE

บริษัท อิมเมจิเนียร์ เอ็ดดูเคชั่น จำกัด (Imagineering Education) ทำโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาขึ้น ด้วยความหวังและความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้สามารถตอบโจทย์ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องเน้นให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills 4Cs) และตอบโจทย์ประเทศไทย ที่ยังต้องการ นักคิด นักประดิษฐ์ ที่สามารถสร้างนวัตกรรมที่เหมาะสมได้ หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบสะเต็มศึกษานี้มีด้วยกันทั้งหมด 9 เล่ม ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ซึ่งทีมวิจัยได้พัฒนาขึ้นบนพื้นฐาน หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

ทีมงานหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือชุดนี้ จะมีประโยชน์กับผู้สนใจเราได้ตั้งใจพัฒนาสื่อการเรียนรู้นี้ด้วยระยะเวลากว่า 5 ปี ด้วยความตั้งใจ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ทางทีมงานขอน้อมรับด้วยความยินดีและจะนำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อประโยชน์ต่อนักเรียนและวงการการศึกษาของประเทศต่อไป

ขอแสดงความนับถือ
ทีมวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
บริษัท อิมเมจิเนียร์ เอ็ดดูเคชั่น จำกัด

STEM



STEM+A = STEAM คืออะไร

สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการของวิทยาศาสตร์, เทคโนโลยี, วิศวกรรมศาสตร์, คณิตศาสตร์ และศิลปะ เน้นการยึดโยงการเรียนรู้กับเหตุการณ์ที่พบจริง เพื่อการนำความรู้ไปแก้ปัญหาและส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งในและนอกห้องเรียน ส่งเสริมให้เกิดทักษะการเรียนรู้ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์และสามารถนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม สะเต็มศึกษามีจุดเด่น คือ การผนวกกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ภายใต้การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม



STEAM จำเป็นอย่างไร

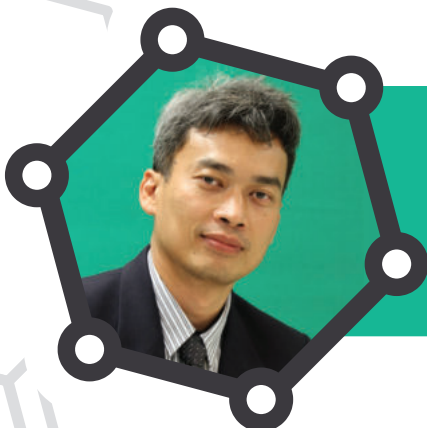
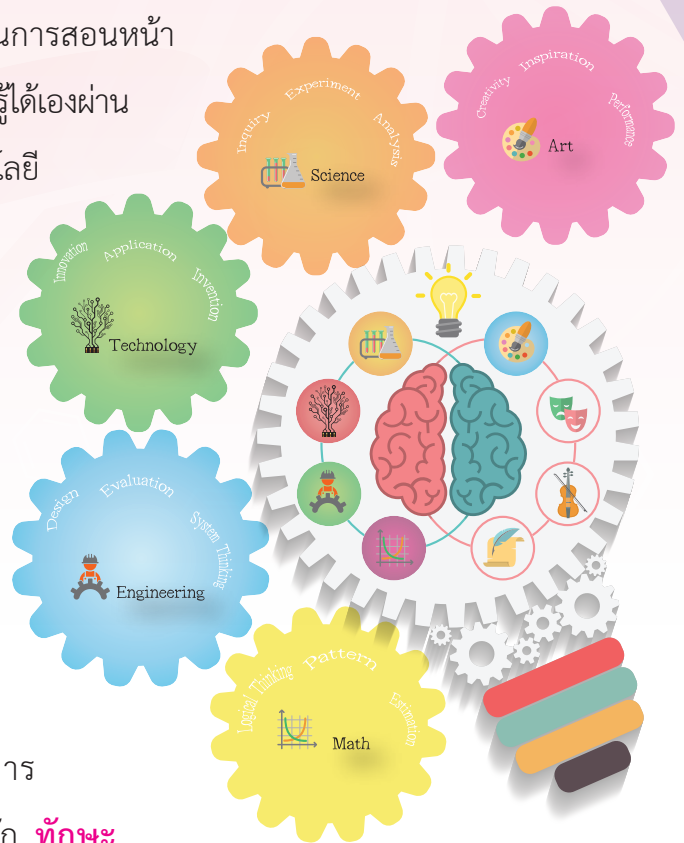
ในฐานะของคุณครูผู้สอน เรามองสะเต็มศึกษา คือการแก้ปัญหาในเชิงการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากในโลกปัจจุบันผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้รวดเร็วผ่านข้อมูลข่าวสารในโลกของอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนไม่ได้อยู่บนหนังสือ หรืออยู่กับคุณครูผู้สอน ความรู้มีมากมายหลากหลาย กระบวนการสอนสอนในรูปแบบเดิมๆ ไม่สามารถตอบโจทย์ผู้เรียนในยุคใหม่ได้คุณครูผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการเพื่อตอบโจทย์ผู้เรียนใน Generation Z ซึ่งแวดล้อมด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลตลอดเวลา ทำให้เกิดปัญหา คือ การขาดทักษะการลงมือทำ อาจจะรู้เข้าใจแต่ไม่ได้ลงมือทำจริงที่มากเพียงพอ



ผู้เรียนในยุคปัจจุบันและอนาคต ต้องสามารถเรียนรู้กระบวนการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (Constructionism & Constructivism) ผ่านการลงมือทำ (Hand-on activity & Learning by doing) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนได้คิดสืบเสาะ *เมื่อไรที่ผู้เรียนเริ่มคิดสงสัยอยากรู้ ผู้เรียนจะหาวิธีการเรียนรู้จนสามารถเริ่มจำได้ เข้าใจ วิเคราะห์สังเคราะห์ ต่อยอดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้*

ในปัจจุบันครูผู้สอนไม่ควรสอนโดยใช้ กระบวนการสอนหน้า กระดานหรือท่องจำ เพราะผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้เองผ่าน การเรียนรู้ร่วมกันจากกิจกรรมและเครื่องมือทางเทคโนโลยี ยุคใหม่การสอนให้ผู้เรียน *เข้าใจและใช้ประโยชน์ได้จริง กลายเป็นสิ่งสำคัญกว่า* สะเต็มศึกษาจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้เพื่อตอบโจทย์การนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ ผู้เรียนจะได้สนุกกับการเรียนรู้โดยการสร้างและประดิษฐ์ชิ้นงาน ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้เสนอแนะ ผู้ช่วยอำนวยความสะดวกและคอยประเมินผลการเรียนรู้ บรรยากาศ แห่งการเรียนรู้จะเปลี่ยนไป สนุกมากขึ้น เรียนรู้ได้ เร็วขึ้น เข้าใจง่ายขึ้น เกิดผลสัมฤทธิ์มากขึ้น เป็นการ ตอบโจทย์ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จัก **ทักษะ**

การเรียนรู้และนวัตกรรม คือรู้วิธีการแสวงหาความรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพและมีประสิทธิภาพ รู้จักวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูลแล้วนำความรู้นั้นมาแก้ปัญหาและคิดสร้างสรรค์ต่อยอด (Critical Thinking & Problem Solving) โดยทำงานร่วมกันเป็นทีมที่ผู้เรียนจะได้ฝึกการใช้ทักษะชีวิต (Life Skills)



โรงเรียน ไม่ใช่ โรงสอน ไม่ใช่ โรงท่องจำ
เราจะทำอย่างไรให้ โรงเรียนจะเป็นที่ที่เด็ก ๆ ได้เรียนรู้อย่างแท้จริง
รศ. ดร.วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อความสัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมาย

01 หน่วยที่ 1

1 พืชต้องการน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโตและวัฏจักรพืชดอก

สาระที่ 1- วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

02 เป้าหมาย

03 อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ (Albert Einstein)

“Imagination is more important than knowledge.”

...จินตนาการสำคัญกว่าความรู้...

04

พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมีการสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายในผลมีเมล็ดเมื่อเมล็ดงอก ต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโตออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีกหมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก

05

รู้หรือไม่ว่า?

1. ส่วนต่างๆของพืชประกอบด้วยอะไรบ้าง
2. นักเรียนต้องการปลูกพืชชนิดใดต้องใช้อะไรบ้าง

06

จากภาพให้นักเรียนบอกชื่อส่วนต่างๆของพืชดอก

The diagram shows a flowering plant with the following parts labeled:

- Root (ราก)
- Stem (ลำต้น)
- Leaf (ใบ)
- Flower (ดอก)
- Fruit (ผล)
- Seed (เมล็ด)

- 01** หน่วยที่ ลำดับและชื่อหน่วย
- 02** เป้าหมาย ตัวชี้วัด
- 03** คำคมของบุคคลสำคัญ
- 04** แนวคิดสำคัญของหน่วยนี้
- 05** คำถามให้คิดคาดคะเนก่อนเรียน
- 06** กิจกรรมสำรวจความรู้ก่อนเรียน

กิจกรรม

01 จุดประสงค์การเรียนรู้
ระบุสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในเมล็ดได้ (ว 1.2 ป.2/1 ว 1.2 ป.2/3)

02 อ่านเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ
สืบหาและโพลาไปปรึกษาท่านเค้าที่ว่า จะปลูกพืชได้อย่างไร ท่านเค้าทตอบว่าเราสามารเริ่มต้นการปลูกพืชโดยการให้เมล็ดกับดินและน้ำ

03 กำหนดปัญหา
เมล็ดพืชจะเจริญเติบโตเป็นต้นไม้ได้อย่างไร ภายในเมล็ดมีอะไรบ้าง

04 ขั้นตอนการทำการกิจกรรม

- ให้นักเรียนแบ่งเป็น กลุ่ม 3-4 คนและอ่านใบความรู้
- คุณครูเตรียมเมล็ดพืช 3 แบบ ดังต่อไปนี้
 - เมล็ดพืชที่ไม่ได้แช่น้ำ
 - เมล็ดพืชแช่น้ำไว้ 2 คืน
 - เมล็ดพืชแช่น้ำไว้ 2 คืน วางบนสำลี 1 วัน
- ให้นักเรียนสำรวจลักษณะภายนอกของเมล็ดทั้ง 3 แบบ
- ให้ผ่าเมล็ดออกเป็น 2 ซีก และสำรวจภายในเมล็ดทั้ง 3 แบบ โดยติดภาพหรือวาดภาพและร่วมกันบรรยายและระบุลักษณะของส่วนประกอบภายในเมล็ด

05 วิสตุ อุปกรณ์

- เมล็ดพืช
- ภาชนะใส่น้ำแช่เมล็ด
- สำลี
- แว่นขยายหรือกล้องจุลทรรศน์

06 รวบรวมข้อมูล

ภาพของเมล็ด	วาดภาพ-บรรยายลักษณะภายนอกของเมล็ด	วาดภาพ-บรรยายลักษณะภายในของเมล็ด
1. เมล็ดที่ยังไม่ได้แช่น้ำ		
2. เมล็ดที่แช่น้ำทิ้งไว้ 2 คืน		
3. เมล็ดที่แช่น้ำทิ้งไว้ 2 คืน และนำมาวางบนสำลี 1 วัน		

07 วิเคราะห์ผล

- เมล็ดพืชที่แช่น้ำ 2 คืนกับเมล็ดพืชที่ไม่ได้แช่น้ำมีความแตกต่างกันอย่างไร
- เมล็ดพืชที่แช่น้ำไว้ 2 คืน กับ เมล็ดพืชที่แช่น้ำไว้ 2 คืนและนำมาวางไว้บนสำลีแตกต่างกันอย่างไร

08 สรุปผล

ภายในเมล็ดประกอบด้วยอะไรบ้าง

เมื่อเมล็ดงอกจะเกิดอะไรขึ้น

สำรวจทักษะที่ 21

14 ทักษะวิทยาศาสตร์ () การสังเกต () การกำหนดนิยาม () การศึกษาวิจัย () การวัด () การลงความเห็น () การแก้ปัญหา () การใช้จำนวน () การตั้งสมมติฐาน () การสื่อสาร () การจำแนกประเภท () การกำหนดตัวแปร () การคิดสร้างสรรค์ () การหาความสัมพันธ์ () การทดลอง () การความร่วมมือ () การสืบความสงสัย () การสรุปผล () การให้ข้อเสนอแนะทางเทคโนโลยี () การพยากรณ์ () การสร้างแบบจำลอง	ทักษะที่ 21 () การศึกษาวิจัย () การแก้ปัญหา () การสื่อสาร () การคิดสร้างสรรค์ () การความร่วมมือ () การให้ข้อเสนอแนะทางเทคโนโลยี
---	--

- 07 ชื่อกิจกรรม
- 08 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 09 คำสำคัญ คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์
- 10 ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
- 11 รูปภาพประกอบกิจกรรม
- 12 แบบสำรวจทักษะที่ได้รับ

13



ลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช

โครงสร้างของพืช ประกอบด้วยส่วนหลัก คือ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด โดยส่วนต่างๆ จะมีลักษณะที่แตกต่างกันเพื่อให้เหมาะสมในการดำรงชีวิต โดยพืชจะเจริญเติบโตได้ครบทุกส่วนจะต้องอาศัยแสงและน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต

ใบ (Leaf)

เป็นส่วนที่เจริญเติบโตขึ้น ออกมาจากรากของลำต้น มีลักษณะแผ่นแบน มีสีเขียว ทำหน้าที่สร้างอาหาร คายน้ำและหายใจ

ลำต้น (Stem) และ กิ่งก้าน (Branch)

เป็นส่วนที่เชื่อมต่อจากรากขึ้นมา ลำต้น มีลักษณะเป็นทรงกระบอกตั้งตรงและมีกิ่งก้าน ทำหน้าที่ชูกิ่งก้าน ใบและดอก ลำต้นยังนำและอาหารไปยังส่วนต่างๆ ของพืช

Seed

Roots

ราก (Roots)

เป็นส่วนที่งอกออกมาจากเมล็ดก่อนงอกขึ้น รากมีลักษณะเรียวยาว และแตกแขนงเป็นรากเล็กๆ เจริญเติบโตขึ้นในดินเพื่อหาน้ำและแร่ธาตุที่ละลายอยู่ในดินแล้วลำเลียงขึ้นไปยังส่วนต่างๆ ของพืช

14



ผลไม้จะมีลักษณะของเมล็ดเป็นอย่างไร

จุดประสงค์ : เพื่อให้นักเรียนเข้าใจว่าภายในผลของพืชแต่ละชนิดจะมีเมล็ดที่มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

วิธีทำ : ให้นักเรียนสังเกตผลของพืช 5 ชนิด ที่ครูกำหนดให้ และสำรวจจำนวนตำแหน่งของเมล็ด ลักษณะของเปลือกและเนื้อของผล และบันทึกผลของการสำรวจ

ชื่อพืชหรือชื่อผลไม้ของพืช	ตำแหน่งของเมล็ดที่พบ	ลักษณะเปลือกของผลและเนื้อภายใน	มีเยื่อหุ้มเมล็ดหรือไม่	จะมีจำนวนเมล็ดเท่าไร
มะม่วง		แข็ง ผลอ่อน		
แตงโม		แข็ง ผลอ่อน		
มะม่วง		แข็ง ผลอ่อน		
มะม่วง		แข็ง ผลอ่อน		
มะม่วง		แข็ง ผลอ่อน		

รู้หรือไม่ว่า?

ผลของพืชชนิดใดบ้างที่มีเมล็ดเพียงเมล็ดเดียว

เมล็ดของพืชสามารถอยู่บริเวณใดของผลได้บ้าง

15



การดูแลพืชอย่างเหมาะสม

จุดประสงค์

ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม

วัสดุอุปกรณ์

1. เมล็ดพืชผักสวนครัวที่นักเรียนเลือก
2. กระถางหรือโถปลูกดินอ่อน
3. กระถางขนาดใหญ่
4. วิธีการดูแลพืชชนิดนั้นเพื่อให้ได้รับน้ำและแสงอย่างเหมาะสมในการเจริญเติบโต

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 3-4 คนร่วมกันปฏิบัติงานทั้งหมดต่อไปนี้

ภารกิจ

1. ให้นักเรียนเลือกพืชผักสวนครัวที่นักเรียนต้องการปลูก และศึกษาเกี่ยวกับการดูแลพืชเพื่อให้ได้รับน้ำ และ สิ่งเหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืช



ภารกิจ

2. ให้นักเรียนเพาะเมล็ด โดยการนำ 2-3 วัน และนำไปปลูกในกระถางดินอ่อนและย้ายไปปลูกในกระถาง โดยทำการดูแลรักษาโดยการให้น้ำ และ แสงแดดอย่างสม่ำเสมอ เพื่อสังเกตการงอกและการเจริญเติบโตของพืช



13

ใบความรู้
อ่านเพื่อทำความเข้าใจ

14

กิจกรรมต่อยอดความรู้
เป็นกิจกรรมขยายความรู้
จากความรู้ที่ได้เรียนมา

15

กิจกรรมทำให้ลอง
เป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนนำความรู้
มาใช้จริงในชีวิตประจำวัน

16

ภารกิจภายใน
กิจกรรมทำให้ลอง



17 กิจกรรมสร้างแบบจำลอง

18 การเสริมความรู้

19 สื่อ QR Code

20 กิจกรรมเขียนแผนภาพความคิด (Mindmap)

21 คำถามต่อยอดความรู้



20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303



METHOD

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การค้นหา ความรู้ จากการสำรวจตรวจสอบ หรือ จากการทดลอง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 14 ทักษะ ซึ่งแบ่งเป็น **ทักษะพื้นฐาน 8 ทักษะ** คือ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา การคำนวณ(ใช้จำนวน) สื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ และ **ทักษะขั้นสูง 6 ทักษะ** คือ การตั้งสมมติฐานการนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูล การลงข้อสรุปการตีความหมายข้อมูล และ การสร้างแบบจำลอง

ทักษะพื้นฐาน



ทักษะขั้นสูง



ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills)

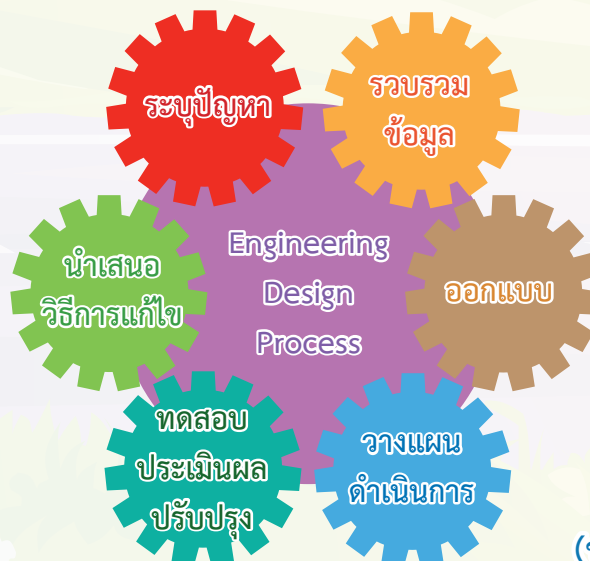
การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สารวิชาก็มีความสำคัญ แต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้แก่



กระบวนการทางวิศวกรรม (Engineering Design Process)

จุดเด่นที่ชัดเจนข้อหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม คือการผนวกแนวทางการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้ กล่าวคือในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ขั้นตอน ได้แก่



(ขอบคุณข้อมูลจาก สสวท)



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตัวกลางของเสียง เสียงสูงเสียงต่ำ 14 เสียงดังเสียงค่อย มลพิษทางเสียง

กิจกรรมทบทวนความรู้	เสียง	20
กิจกรรมทดลอง	การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง	22
กิจกรรมต่อยอดความรู้	โทรศัพท์ด้วยกระดาษ	25
กิจกรรมสำรวจ	วัดระดับเสียงด้วยเครื่องวัดระดับเสียง	28
กิจกรรมทดลอง	การเกิดเสียงสูงเสียงต่ำ	32
กิจกรรมทดลอง	การเกิดเสียงดังเสียงค่อย	38
กิจกรรมสำรวจ	มลพิษทางเสียง	44
กิจกรรมทำให้ลอง	เสียงอะไรมาจากไหน	50

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ 54 และแผนที่ดวงดาว

กิจกรรมสำรวจ	ความแตกต่างของดาวฤกษ์และดาวเคราะห์	58
กิจกรรมทดลอง	การมองเห็นดาวเคราะห์และดาวฤกษ์	62
กิจกรรมสร้างแบบจำลอง	การมองเห็นดาวเคราะห์และดาวฤกษ์	65
กิจกรรมสำรวจ	วัดค่ามุมเงยและมุมทิศของดาวฤกษ์	68
กิจกรรมทำให้ลอง	อุปกรณ์วัดค่ามุมดวงดาว	77
กิจกรรมสำรวจ	กลุ่มดาวจากแผนที่ดาว	78
กิจกรรมทำให้ลอง	แผนที่ดาว	86

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วัฏจักรของน้ำ แหล่งน้ำ และการอนุรักษ์

กิจกรรมสำรวจ	แหล่งน้ำ	90
กิจกรรมสำรวจ	การใช้น้ำในครอบครัวของเรา	94
กิจกรรมสร้างแบบจำลอง	เครื่องกรองน้ำ	102
กิจกรรมทำให้ลอง	น้ำกับการดำรงชีวิต	105
กิจกรรมทดลอง	การหมุนเวียนของน้ำเมื่อได้รับความร้อน	111
กิจกรรมสร้างแบบจำลอง	วัฏจักรน้ำ	112
		115



หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน หิมะ ลูกเห็บ

กิจกรรมสำรวจ	สำรวจเมฆและหมอก	124
กิจกรรมสร้างแบบจำลอง	เมฆในขวด	128
กิจกรรมทดลอง	การเกิดเมฆ	131
กิจกรรมทดลอง	การเกิดฝนและน้ำค้าง	136
		142



บรรณานุกรม

150

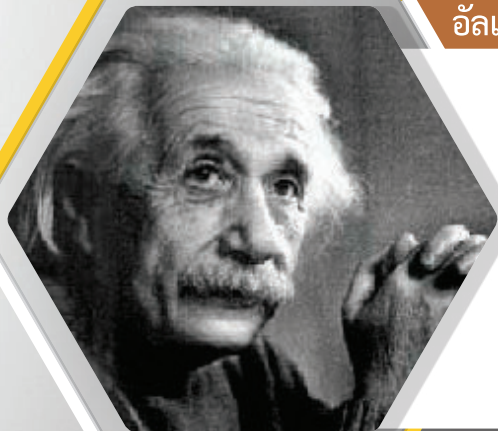
1

ตัวกลางของเสียง เสียงสูงเสียงต่ำ เสียงดังเสียงค่อย มลพิษทางเสียง สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

เป้าหมาย

ตัวชี้วัด

- ว.2.3 ป.5/1 อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลางจากหลักฐานเชิงประจักษ์
- ว.2.3 ป.5/2 ระบุตัวแปร ทดลอง และอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ
- ว.2.3 ป.5/3 ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย
- ว.2.3 ป.5/4 วัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง
- ว.2.3 ป.5/5 ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่องระดับเสียงโดยเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง



อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ (Albert Einstein)

“ Education is not the learning of facts but the training of the mind to think. ”

...การศึกษาไม่ใช่การเรียนรู้ข้อเท็จจริง
แต่เป็นการฝึกฝนเพื่อที่จะคิด...



การได้ยินเสียงต้องอาศัยตัวกลาง โดยอาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรืออากาศ เสียงจะส่งผ่านตัวกลางมายังหู เสียงที่ได้ยินมีระดับสูงต่ำ ของเสียงต่างกันขึ้นกับความถี่ของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำแต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง ส่วนเสียงดัง เสียงที่ได้ยินขึ้นกับพลังงานการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง โดยเมื่อแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานมากจะเกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย เสียงดังมาก ๆ เป็นอันตรายต่อการได้ยินและเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญเป็นมลพิษทางเสียง เดซิเบลเป็นหน่วยความดังของเสียง



รู้หรือไม่ว่า?

เนื่องจากอวกาศเป็นสุญญากาศ มนุษย์อวกาศไม่สามารถส่งเสียงในอวกาศโดยตรงไปให้ผู้อื่น แล้วมนุษย์อวกาศสื่อสารกันอย่างไร



ลิปดาออกไปข้างนอกได้ยินเสียงต่างๆ มากมาย บางครั้งเสียงดัง บางครั้งเสียงค่อย บางครั้งก็ได้ยินเสียงสูง บางครั้งก็ได้ยินเสียงต่ำ ลิปดาจึงสงสัยว่าเสียงแต่ละเสียงเกิดมาได้อย่างไรและลิปดาจะรู้สึกอย่างไรบ้างกับเสียงเหล่านี้ เรามาหาคำตอบกันดีกว่า

เสียงมาจาก
ไหนบ้างนะ?

AMBULANCE



คำชี้แจง : จากภาพหน้า 16 ให้นักเรียนตอบคำถามดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนระบุชื่อแหล่งกำเนิดเสียงที่พบ
2. ในภาพตัวกลางของเสียงคืออะไร
3. ถ้าเปลี่ยนสถานที่อยู่จากบนโลกเป็นอวกาศ ลิปดาจะได้ยินเสียงหรือไม่เพราะเหตุใด
4. จากภาพนักเรียนคิดว่าแหล่งกำเนิดใดให้เสียงสูงและเสียงดัง เพราะเหตุใด
5. ให้นักเรียนอธิบายการเกิดเสียงสูงและเสียงต่ำ
6. ให้นักเรียนอธิบายปัจจัยที่ทำให้การเกิดเสียงดังและเสียงค่อย
7. ลิปดาจะมีวิธีตรวจสอบว่า จะมีมลพิษทางเสียงได้อย่างไร





เสียงคืออะไรเกิดขึ้นและเคลื่อนที่ได้อย่างไร

เสียง เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่ง มีลักษณะเป็นคลื่น

การเกิดเสียง เสียงเกิดจาก **การสั่นของวัตถุ** ที่เป็น **แหล่งกำเนิดเสียง**

การสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง เมื่อวัตถุถูกทำให้เกิดการสั่นจะทำให้เกิดเสียง เช่น เมื่อเคาะแก้ว ดึงสายของกีตาร์ เป่าใบไม้ ตีกลอง วัตถุจะเกิดการสั่นและเกิดเป็นเสียงต่างๆ ขึ้น หรือเมื่อเราพูดคอเราก็จะสั่นซึ่งทำให้เกิดเสียงเช่นกัน

การสั่นของสายกีตาร์

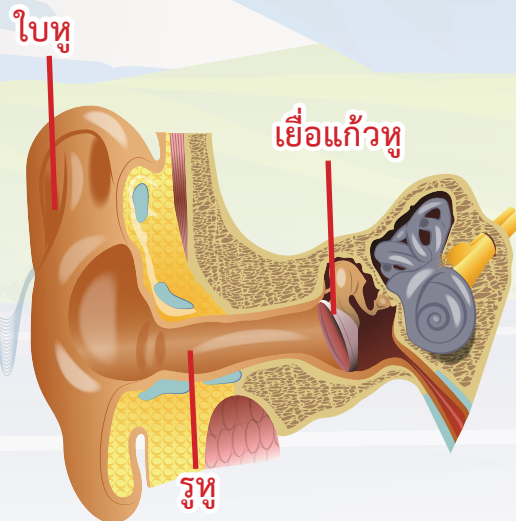


เราได้ยินเสียงได้อย่างไร

เมื่อ **คลื่นเสียง** เคลื่อนที่ผ่านอากาศมาถึงหูของเรากระทบ **ใบหู** เข้ามายัง **รูหู** เข้ากระทบที่ **เยื่อแก้วหู (Eardrum)** ซึ่งจะทำให้เกิดการสั่น และเปลี่ยนคลื่นเสียงเป็นสัญญาณไฟฟ้าผ่านทางเซลล์ประสาทไปยังสมองทำให้เราได้ยินเสียง



แหล่งกำเนิดเสียง



ภาพที่ 1.1 เสียงจะถูกส่งจากแหล่งกำเนิดมายังหูของเรา

ประเภทของแหล่งกำเนิดเสียง

1. แหล่งกำเนิดเสียงที่มนุษย์สร้างขึ้น

คือ แหล่งกำเนิดเสียงที่ให้เสียงที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ ด้วยวิธีการต่าง ๆ หรือเกิดจากการทำกิจกรรมในหลายรูปแบบ เช่น การดีด การสี การตี และการเป่า ที่มนุษย์เป็นผู้กระทำกับวัตถุนั้นจนทำให้วัตถุนั้นเกิดการสั่นเกิดเป็นเสียงขึ้น จนกลายเป็นแหล่งกำเนิดเสียงที่มนุษย์สร้างขึ้น

ภาพที่ 1.2 เสียงตบมือ



2. แหล่งกำเนิดเสียงตามธรรมชาติ

คือ แหล่งกำเนิดเสียงที่ให้เสียงที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ เช่น เสียงสัตว์ต่าง ๆ หรือเสียงที่เกิดจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติหรือเสียงเสียดสีหรือกระทบกันด้วยวิธีการเกิดเสียงหลายรูปแบบ เช่น เสียงน้ำตก เสียงคลื่นกระทบฝั่ง เสียงสัตว์ร้อง เสียงลม เสียงฟ้าร้อง และฟ้าผ่า

ภาพที่ 1.3 เสียงคลื่นกระทบฝั่ง



ทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง

เสียงจะ **เคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงในทุกทิศทุกทาง** การเดินทางของเสียงต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงจะทำให้อากาศรอบ ๆ สั่นสะเทือนและกระจายออกไปรอบทุกทิศทาง เมื่อคลื่นเดินทางมาถึงหูของเรา เราจะรับรู้เสียงต่าง ๆ

ภาพที่ 1.4 ทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง





เสียงเกิดจากการสั่น มีลักษณะเป็นคลื่น



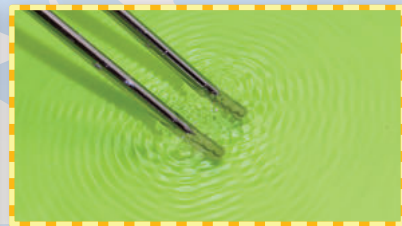
เมื่อเสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดผ่านตัวกลางจะเคลื่อนที่เป็นคลื่นเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดรอบทิศทางจริงหรือไม่



1. ส้อมเสียง 2. อ่างน้ำ 3. กล้องบันทึกภาพและวิดีโอ



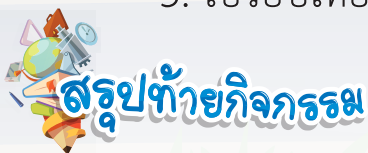
1. ให้ตีส้อมเสียงด้วยความแรงระดับหนึ่งแล้วนำไปจุ่มลงในอ่างน้ำ
2. สังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลางที่เกิดขึ้น
3. ทดลองตีส้อมเสียงให้ดังขึ้นและสังเกต เปรียบเทียบผลกับครั้งแรก



ภาพที่ 1.5 กิจกรรมทบทวนความรู้ เสียงเกิดจากการสั่น



1. เมื่อนักเรียนตีส้อมเสียง ส้อมเสียง (แหล่งกำเนิดเสียง) สั่นหรือไม่
2. เมื่อนำส้อมเสียงจุ่มลงในน้ำเกิดอะไรขึ้น
3. เปรียบเทียบสิ่งที่เกิดขึ้นระหว่างการตีส้อมเสียงเบาและดังขึ้น



1. เสียงเกิดจากอะไรและมีลักษณะอย่างไร
2. การเคลื่อนที่ของเสียงจากแหล่งกำเนิดเป็นอย่างไร



ทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง



จุดประสงค์

เมื่อเสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดผ่านตัวกลางจะส่งถ่ายเป็นคลื่นออกจากแหล่งกำเนิดรอบทิศทางจริงหรือไม่



วัสดุอุปกรณ์

1. ผ้าปิดตา 3 ผืน
2. สมุดบันทึก



ขั้นตอนการทํากิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม 3-4 คน โดยให้เพื่อน 2-3 คนปิดตาและยืนในตำแหน่งต่าง ๆ ภายในห้องเรียน
2. ให้เพื่อน 1 คนที่เหลือโดยเลือกยืนในตำแหน่งภายในห้องและตบมือ
3. ให้ผู้ปิดตา สังเกตว่าได้ยินเสียงหรือไม่และมาจากทิศทางใด
4. ให้ทำซ้ำในข้อ 2 อีก 2 ครั้งโดยย้ายตำแหน่งไปตำแหน่งอื่นภายในห้อง



ภาพที่ 1.6 กิจกรรมทบทวนความรู้ ทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง



วิเคราะห์ผล

1. เพื่อนที่ปิดตาได้ยินเสียงทุกครั้งที่ตบมือหรือไม่
2. เพื่อนที่ปิดตาสามารถบอกทิศทางของแหล่งกำเนิดเสียงได้หรือไม่



สรุปท้ายกิจกรรม

ทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียงมีลักษณะอย่างไร

กิจกรรมทดลอง

การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง

01

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลางจากหลักฐานเชิงประจักษ์
(ว 2.3 ป.5/1)

02

อ่านเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ

ลิปดาและโพล่าดูทึว เห็นมนุษย์อวกาศต้องใช้ภาษาใบ้ ในการสื่อสารบางครั้ง จึงสงสัยว่าทำไมไม่พูดกัน คุณครูบอกว่า เป็นเพราะนอกโลกเป็นสุญญากาศ จึงไม่มีตัวกลางของเสียง ทำให้ไม่ได้ยินเสียง ลิปดาจึงสงสัยว่าเสียงเคลื่อนที่ ต้องอาศัยตัวกลางด้วยหรือ และถ้าตัวกลางต่างชนิดกันจะเกิดอะไรขึ้น

03

กำหนดปัญหา

การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลางชนิดต่าง ๆ ของแข็ง ของเหลว อากาศ มีความแตกต่างกันอย่างไร



04

ขั้นตอนการกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน อ่านใบความรู้หน้า 26-27
2. ให้นำลูกโป่ง 3 ลูกใส่ อากาศ น้ำ และ ทราย แทนชนิดของตัวกลางทั้ง 3 โดยให้มีขนาดความกว้าง 10 เซนติเมตร
3. ให้เพื่อนในกลุ่มเคาะโต๊ะ แล้วเอาหูแนบลูกโป่งที่ใส่อากาศและสังเกตโดยการฟังระดับเสียง
4. ทำเหมือนกับข้อ 3 แต่ให้เปลี่ยนลูกโป่งเป็นลูกโป่งใส่น้ำ
5. ทำเหมือนกับข้อ 3 แต่ให้เปลี่ยนลูกโป่งเป็นลูกโป่งใส่ทราย

ทักษะทางวิทยาศาสตร์

ทดลอง การวัด
การกำหนดตัวแปร



คำสำคัญ

การเคลื่อนที่
ของเสียงผ่าน
ตัวกลางชนิดต่าง ๆ

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ความร่วมมือ
การแก้ปัญหา
และการสื่อสาร

05 วัสดุ อุปกรณ์

1. ลูกโป่ง 3 ลูก
2. ทราย
3. น้ำ
4. ไม้บรรทัด
5. หนังสยาง

06 สมบัติฐาน

ถ้าการเคลื่อนที่ของเสียงต้องอาศัยตัวกลาง
ชนิดของตัวกลางจะมีผลต่อการได้ยินเสียง

ตัวแปรต้น คือ ชนิดของตัวกลาง (ลูกโป่งที่ใส่อากาศ น้ำ ทราย)

ตัวแปรควบคุม คือ เสียงที่ต้อออกไป

ตัวแปรตาม คือ การได้ยินเสียงผ่านตัวกลางแต่ละชนิด

07 บันทึกผลการทดลอง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนฟังเสียงตัวกลางของเสียงที่แตกต่างกัน

รายละเอียดการทดลอง	สถานะตัวกลาง ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส	ระดับความดัง ของเสียงเมื่อผ่าน ตัวกลาง
1. นำลูกโป่งมาเป่าลมใส่อากาศโดยให้มี ขนาดความกว้าง 10 เซนติเมตร นำ ลูกโป่งมาแนบไว้ใกล้หู ชิดกับโຕະแล้ว เคาะโຕະ	สถานะของอากาศคือ	☐ ดีที่สุด ☐ ปานกลาง ☐ น้อยที่สุด
2. นำลูกโป่งใส่น้ำเข้าถุงให้มีขนาด 10 เซนติเมตร นำลูกโป่งมาแนบไว้ใกล้หู ชิดกับโຕະแล้วเคาะโຕະ	สถานะของน้ำคือ	☐ ดีที่สุด ☐ ปานกลาง ☐ น้อยที่สุด
3. นำลูกโป่งใส่ทราย โดยให้มีขนาด 10 เซนติเมตร นำลูกโป่งมาแนบไว้ใกล้หู ชิดกับโຕະแล้วเคาะโຕະ	สถานะของทรายคือ	☐ ดีที่สุด ☐ ปานกลาง ☐ น้อยที่สุด

08

วิเคราะห์ผล

1. ให้นักเรียนเรียงลำดับการได้ยินของเสียงผ่านตัวกลางต่าง ๆ จากดีที่สุดไปน้อยที่สุด
2. ให้นักเรียนเปรียบเทียบผลการทดลองของนักเรียนกับเพื่อนต่างกลุ่มว่าเหมือนกันหรือแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

09

สรุปผล

ให้นักเรียนอธิบายการได้ยินเสียงต้องอาศัยตัวกลางของแข็ง ของเหลว แก๊ส ว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ตัวกลางของเสียงชนิดใดที่ทำให้เราสามารถได้ยินเสียงที่ชัดเจนที่สุด

10

คำถามต่อยอดความรู้

1. นักเรียนเคยสังเกตหรือไม่ว่า ในภาพยนตร์บางเรื่องนายพรานจะก้มลงเอาหูแนบกับพื้นเพื่ออะไร เหตุใดต้องทำเช่นนั้น
2. ให้นักเรียนอธิบายว่าเพราะเหตุใด การได้ยินเสียงต้องอาศัยตัวกลาง



- ☐ การสังเกต
- ☐ การวัด
- ☐ การใช้จำพวก
- ☐ การจำแนกประเภท
- ☐ การหาความสัมพันธ์
- ☐ การสื่อความหมายข้อมูล
- ☐ การพยากรณ์



- ☐ การกำหนดนิยาม
- ☐ การลงความเข้าใจ
- ☐ การตั้งสมมติฐาน
- ☐ การกำหนดตัวแปร
- ☐ การทดลอง
- ☐ การสรุปผล
- ☐ การสร้างแบบจำลอง



- ☐ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การแก้ปัญหา
- ☐ การสื่อสาร
- ☐ การคิดสร้างสรรค์
- ☐ การสร้างความร่วมมือ
- ☐ การใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยี



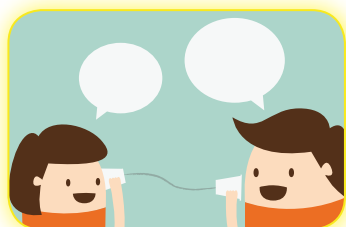
โทรศัพท์ด้วยกระดาษ



จุดประสงค์ :

การเดินทางของเสียงผ่านตัวกลาง (เชือกและอากาศ)

- วัสดุอุปกรณ์
1. ถ้วยกระดาษ 6 ใบ
 2. เชือกความยาว 3, 7, 10 เมตร



ขั้นตอนการทำกิจกรรม ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-4 คน

1. นำกระดาษมาเจาะรูเล็ก ๆ ด้านล่างของถ้วยทั้ง 6 ใบ ร้อยเชือกด้วยเชือก 3, 7, 10 เมตร แล้วมัดปมที่ปลายทั้ง 2 ด้านจะได้โทรศัพท์ด้วยกระดาษ 3 ชุด
2. ทดลองพูดผ่านถ้วยกระดาษข้างหนึ่งแล้วให้เพื่อนจับถ้วยกระดาษอีกด้านหนึ่ง แบนหูเพื่อฟัง ในระยะเดียวกันให้พูดโดยไม่ใช้ถ้วยกระดาษ ทำการบันทึกผลการได้ยินเพื่อเปรียบเทียบกันระหว่างการใช้ถ้วยกระดาษกับไม่ใช้ถ้วยกระดาษ
3. เปลี่ยนใช้ถ้วยกระดาษที่มีความยาวเชือก 7, 10 เมตร ทำข้อ 2 อีกครั้ง

โทรศัพท์ด้วยกระดาษ	บันทึกการได้ยินเสียงเมื่อพูด โดยใช้โทรศัพท์ด้วยกระดาษ	บันทึกการได้ยินเสียงเมื่อพูด โดยไม่ใช้โทรศัพท์ด้วยกระดาษ
ถ้วยกระดาษที่มีเชือก ยาว 3 เมตร		
ถ้วยกระดาษที่มีเชือก ยาว 7 เมตร		
ถ้วยกระดาษที่มีเชือก ยาว 10 เมตร		

? คำถามชวนคิด

ให้นักเรียนเปรียบเทียบความแตกต่างของการได้ยินเสียงเมื่อใช้ถ้วยกระดาษและไม่ใช้ถ้วยกระดาษเป็นอย่างไร