

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 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 เตริยโมโพธิ์
ผศ.ดร.นรินทร์ ญัฐวุฒิ
ดร.จิรพัฒน์ ธิญพงษ์ภัทร

บรรณาธิการ : นางสาวนารีรัตน์ สุขวงศ์

พิมพ์ครั้งที่ 1 : เมษายน 2563

จำนวนพิมพ์ : 5,000 เล่ม

ISBN : 978-616-8278-03-1

ราคา : 75 บาท



PREFACE

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

ทีมงานหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือชุดนี้ จะมีประโยชน์กับผู้สนใจเราได้ตั้งใจพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยระยะเวลากว่า 5 ปี ด้วยความตั้งใจ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ทางทีมงานขออภัยด้วยความยินดี และจะนำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อประโยชน์ต่อนักเรียนและวงการการศึกษาของประเทศต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

ทีมวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

บริษัท อิมเมจิเนียร์ เอ็ดดูเคชั่น จำกัด

STEM



STEM+A = STEAM คืออะไร

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



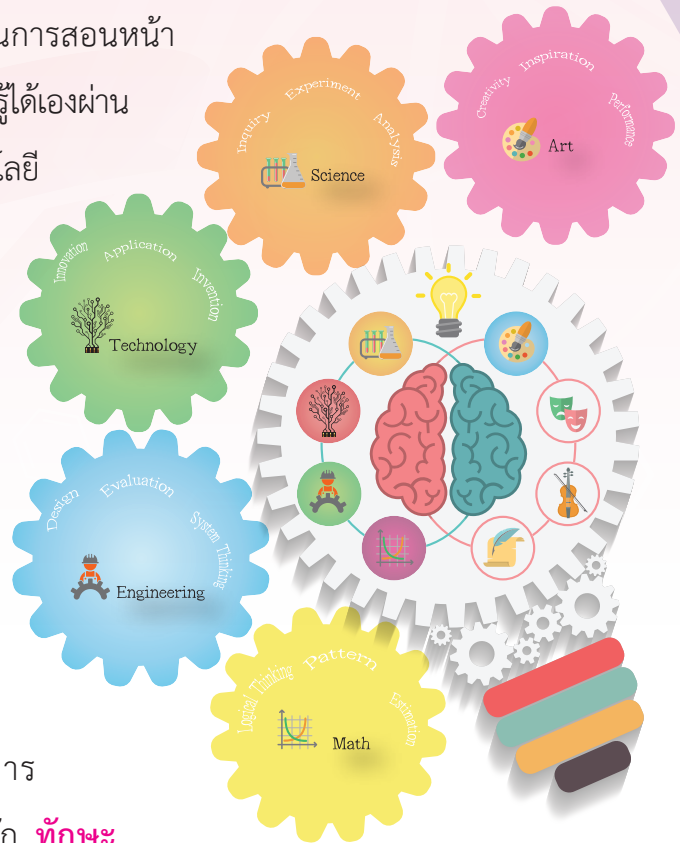
STEAM จำเป็นอย่างไร

ในฐานะของครูผู้สอน เรามองสะเต็มศึกษา คือ การแก้ปัญหาในเชิงการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากในโลกปัจจุบันผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้รวดเร็วผ่านข้อมูลข่าวสารในโลกของอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนไม่ได้อยู่บนหนังสือ หรืออยู่กับคุณครูผู้สอน ความรู้มีมากมายหลากหลาย กระบวนการสอนในรูปแบบเดิมๆ ไม่สามารถตอบโจทย์ผู้เรียนในยุคใหม่ได้ คุณครูผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการเพื่อตอบโจทย์ผู้เรียนใน Generation Z ซึ่งแวดล้อมด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลตลอดเวลา ทำให้เกิดปัญหา คือ การขาดทักษะการลงมือทำ อาจจะรู้เข้าใจแต่ไม่ได้ลงมือทำจริงที่มากเพียงพอ

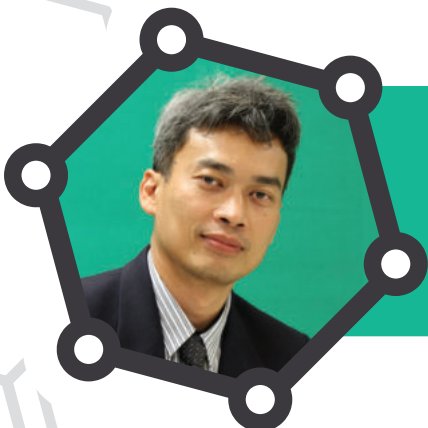


ผู้เรียนในยุคปัจจุบันและอนาคต ต้องสามารถเรียนรู้กระบวนการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (Constructionism & Constructivism) ผ่านการลงมือทำ (Hand-on activity & Learning by doing) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนได้คิดสืบเสาะ *เมื่อไรที่ผู้เรียนเริ่มคิดสงสัยอยากรู้ ผู้เรียนจะหาวิธีการเรียนรู้จนสามารถเริ่มจำได้ 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 เตริยโมโพธิ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อความสัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมาย

01 หน่วยที่ 1

02 เป้าหมาย

03 อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ (Albert Einstein)

“Imagination is more important than knowledge.”

...จินตนาการสำคัญกว่าความรู้...

04 พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมีการสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายใต้อุณหภูมิเมื่อดอก ดอกที่อยู่ภายในเมื่อดอกจะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโตออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีกหมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก

05 รู้หรือไม่ว่า?

1. ส่วนต่างๆของพืชประกอบด้วยอะไรบ้าง
2. นักเรียนต้องการปลูกพืชผักนักเรียนต้องใช้อะไรบ้าง

06 กิจกรรมสำรวจความรู้ก่อนเรียน

จากภาพให้นักเรียนบอกชื่อส่วนต่างๆของพืชดอก

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

กิจกรรม

01 รวดประสมการเรียนรู้
ระบุถึงค่าต่างๆ ที่อยู่ในเมล็ดได้ (ว 1.2 ป.2/1 ว 1.2 ป.2/3)

02 อ่านเพื่อสร้างแบบจำลอง
ตีปลาและปลาไปปรึกษาท่านเค้าที่ว่า จะปลูกพืชได้อย่างไร ท่านเค้าที่ตอบว่าเราสามารถเริ่มต้นการปลูกพืชโดยใช้เมล็ดก็ได้ครับ

03 กำหนดปัญหา
เมล็ดพืชจะเจริญเติบโตเป็นต้นไม้ได้อย่างไร ภายในเมล็ดมีอะไรบ้าง

04 ขั้นตอนการทำการรวม

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

05 วิสัฏ ูปกรณ์

- เมล็ดพืช
- ภาชนะใส่น้ำแช่เมล็ด
- สำลี
- แว่นขยายหรือกล้องจุลทรรศน์

06 รวบรวมข้อมูล

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

07 วิเคราะห์ผล

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

08 สรุปผล

ภายในเมล็ดประกอบด้วยอะไรบ้าง

เมื่อเมล็ดงอกจะเกิดอะไรขึ้น

14 ทักษะวิทยาศาสตร์

() การสังเกต	() การกำหนดนิยาม	() การตั้งสมมติฐาน
() การวัด	() การลงความเห็น	() การสืบเสาะ
() การใช้จำนวน	() การตั้งสมมติฐาน	() การสื่อสาร
() การจำแนกประเภท	() การกำหนดตัวแปร	() การคิดวิเคราะห์
() การหาความสัมพันธ์	() การทดลอง	() การรวบรวม
() การสืบความหมายเชิงเหตุผล	() การสรุปผล	() การให้เครื่องมือทางเทคโนโลยี
() การขยายความรู้	() การสร้างแบบจำลอง	

ชื่อกิจกรรม

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

รูปภาพประกอบกิจกรรม

แบบสำรวจทักษะที่ได้รับ

13



ลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช

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

ใบ (Leaf)

เป็นส่วนที่เจริญเติบโตขึ้น ออกมาจากต้นข้างลำต้น มีลักษณะแบนราบ มีสีเขียว ทำหน้าที่สร้างอาหาร คายน้ำและหายใจ

ลำต้น (Stem) และ กิ่งก้าน (Branch)

เป็นส่วนที่อยู่ตรงกลางจากโคนมา ลำต้น มีลักษณะเป็นทรงกระบอกตั้งตรงและมีกิ่งก้าน ทำหน้าที่พูกิ่งก้าน ใบและดอก ลำต้นนำและอาหารไปยังส่วนต่างๆ ของพืช

Seed

Roots

ราก (Roots)

เป็นส่วนที่งอกออกมาจากเมล็ดก่อนงอกขึ้น รากมีลักษณะเขียวขาว และแตกแขนงเป็นรากเล็กๆ เจริญเติบโตขึ้นที่โคนลำต้นที่ติดกับดิน ดูดน้ำและแร่ธาตุที่ละลายอยู่ในดินแล้วลำเลียงขึ้นไปยังส่วนต่างๆ ของพืช

14



ผลไม้จะมีลักษณะของเมล็ดเป็นอย่างไร

จุดประสงค์ : เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจว่าภายในผลของพืชแต่ละชนิดจะมีเมล็ดที่มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

วิธีทำ : ให้นักเรียนเลือกผลของพืช 5 ชนิด ที่สุกกำหนดให้ และสำรวจจำนวนด้านของเมล็ด ลักษณะของเปลือกและเนื้อของผล และบันทึกผลลงตาราง

ชนิดพืช/ชื่ออาหารและของพืช	ด้านของเมล็ดด้านใด	ลักษณะเปลือกของเมล็ดเป็นอย่างไร	มีเนื้ออยู่รอบเมล็ดหรือไม่ และมีจำนวนเนื้อกี่ส่วน
มะม่วง		แข็ง	อ่อนนุ่ม
มะเขือเทศ		แข็ง	อ่อนนุ่ม
มะเขือ		แข็ง	อ่อนนุ่ม
มะเขือเทศ		แข็ง	อ่อนนุ่ม
มะเขือเทศ		แข็ง	อ่อนนุ่ม

รู้หรือไม่?

ผลของพืชชนิดใดบ้างที่มีเมล็ดเพียงเมล็ดเดียว

เมล็ดของพืชสามารถอยู่บริเวณใดของผลได้บ้าง

15



การดูแลพืชอย่างเหมาะสม

จุดประสงค์

ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้รับแสงแดดอย่างเหมาะสม

วัสดุอุปกรณ์

1. เมล็ดพืชผักสวนครัวที่มีเปลือกแข็ง
2. กระบะสำหรับเลี้ยงต้นอ่อน
3. กระดาษขุ่นขาว
4. วิธีการดูแลพืชชนิดนั้นเพื่อให้ได้รับน้ำและแสงอย่างเหมาะสมในการเจริญเติบโต

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 3-4 คน ร่วมกันปฏิบัติงานดังต่อไปนี้



16

ภารกิจ	ภาพตัวอย่างภารกิจ
1. ให้นักเรียนเลือกพืชผักสวนครัวที่มีเปลือกแข็ง การปลูก และศึกษาเกี่ยวกับการดูแลพืชชนิดนี้ให้ได้รับน้ำ แสง ที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืช	
2. ให้นักเรียนเพาะเมล็ด โดยการแช่น้ำ 2-3 วัน และนำไปปลูกเป็นต้นอ่อนลงในกระบะและย้ายไปใส่กระถาง โดยทำการดูแลรักษา โดยการให้น้ำ แสง และรดดินให้ชื้น วิธีการดูแลรักษาเพื่อใช้ในการนำเมล็ดไปเพาะเพื่อใช้ในการนำเมล็ด	

13

ใบความรู้
อ่านเพื่อทำความเข้าใจ

14

กิจกรรมต่อยอดความรู้
เป็นกิจกรรมขยายความรู้
จากความรู้ที่ได้เรียนมา

15

กิจกรรมทำให้ลอง
เป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนนำความรู้
มาใช้จริงในชีวิตประจำวัน

16

ภารกิจภายใน
กิจกรรมทำให้ลอง



17 กิจกรรมสร้างแบบจำลอง

18 การเสริมความรู้

19 สื่อ QR Code

20 กิจกรรมเขียนแผนภาพความคิด (Mind map)

21 คำถามต่อยอดความรู้



20

21

จากเนื้อหาการเรียนในหน่วยนี้ ให้นักเรียนบรรยายว่าเราสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง



METHOD

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำรู้ จากการสำรวจตรวจสอบ หรือ จากการทดลอง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 14 ทักษะ ซึ่งแบ่งเป็น **ทักษะพื้นฐาน 8 ทักษะ** คือ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และ มิติกับเวลา การคำนวณ (ใช้จำนวน) สื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ และ **ทักษะขั้นสูง 6 ทักษะ** คือ การตั้งสมมติฐาน การนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป การตีความหมายข้อมูล และการสร้างแบบจำลอง

ทักษะพื้นฐาน



ทักษะขั้นสูง



ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills)

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สารวิชาก็มีความสำคัญ แต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้แก่



กระบวนการทางวิศวกรรม (Engineering Design Process)

จุดเด่นที่ชัดเจนข้อหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม คือการผนวกแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้กล่าวคือ ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ขั้นตอน ได้แก่



(ขอบคุณข้อมูลจาก สสวท)

สารบัญ



คำนำ

3

STEM +A

4

ข้อความสัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมาย

6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

14

เรื่อง สมบัติของสารทั้ง 3 สถานะ

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

กิจกรรมสำรวจ สถานะของสารรอบตัวเรา

18

กิจกรรมสร้างแบบจำลอง เครื่องวัดปริมาตร

25

กิจกรรมสำรวจ เปรียบเทียบสมบัติของสารทั้ง 3 สถานะ

26

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

36

เรื่อง แรงโน้มถ่วง มวลและน้ำหนัก

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

กิจกรรมสำรวจ แรงโน้มถ่วง

40

กิจกรรมสำรวจ การวัดมวลและน้ำหนักของวัตถุ

46

กิจกรรมต่อยอดความรู้ เฮลิคอปเตอร์ถ้วยกระดาษ (Helicopter cup)

51

กิจกรรมทดลอง มวลมากแรงต้านการเคลื่อนที่มาก

52

กิจกรรมทำให้อลัง รถไฟเหาะตีลังกา (Roller Coaster)

57



หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง จำแนกวัตถุที่เป็นตัวกลางของแสง

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

กิจกรรมสำรวจ การเคลื่อนที่ของแสงผ่านตัวกลางต่าง ๆ
กิจกรรมทำให้ลอง ศิลปะกระจกสี (Stained Glass Art)

60



64

71

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง การขึ้นและตกของดวงจันทร์ และระบบสุริยะ

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

กิจกรรมสำรวจ เส้นทางการขึ้นและตกของดวงจันทร์

กิจกรรมทำให้ลอง แบบจำลองรูปร่างของดวงจันทร์

กิจกรรมสำรวจ ดาวในระบบสุริยะ

กิจกรรมสร้างแบบจำลอง ระบบสุริยะ

กิจกรรมทำให้ลอง ฝิพ่งได้ อุกกาบาต

74



80

86

92

95

107

บรรณานุกรม

110

หน่วยที่

1

สมบัติของสารทั้ง 3 สถานะ

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

เป้าหมาย

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ป.4/3 เปรียบเทียบสมบัติของสารทั้ง 3 สถานะจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่ รูปร่างและปริมาตรของสาร

ว 2.1 ป.4/4 ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตรของสารทั้ง 3 สถานะ

อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ (Albert Einstein)

“If you can't explain it simply,
you don't understand
it well enough.”

...ถ้าคุณอธิบายมันให้เข้าใจง่ายไม่ได้

คุณก็ยังไม่เข้าใจมันดีพอ...



วัสดุเป็นสสารเพราะมีมวลและต้องการที่อยู่สสารมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ของแข็งมีปริมาตรและรูปร่างคงที่ของเหลวมีปริมาตรคงที่ แต่มีรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะเฉพาะ ส่วนที่บรรจุของเหลว ส่วนแก๊สมีปริมาตรและรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ



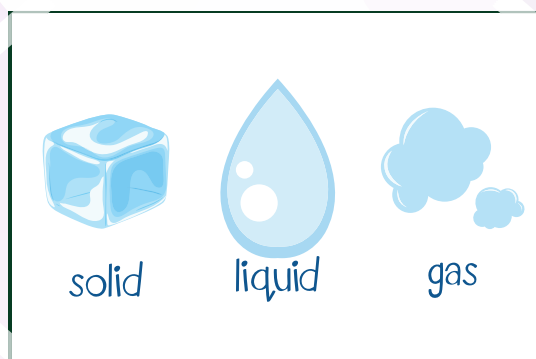
รู้หรือไม่?

จากภาพนักเรียนทราบหรือไม่ว่ามีสสารใดบ้างและสสารนั้นอยู่สถานะใดบ้าง (ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส)



สมบัติของสถานะทั้ง 3

คำชี้แจง : จากภาพสถานะของสสารให้นักเรียนอธิบายสมบัติของสถานะทั้ง 3



1. ให้อธิบาย สมบัติของสถานะ ของแข็ง (solid)



2. ให้อธิบาย สมบัติของสถานะ ของเหลว (liquid)



3. ให้อธิบาย สมบัติของสถานะ แก๊ส (gas)



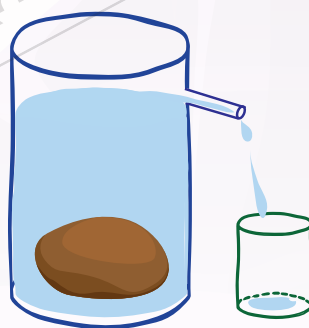
อธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์

คำชี้แจง : จากภาพอุปกรณ์ให้นักเรียนระบุว่าอุปกรณ์นี้มีชื่อว่าอะไรและไว้ใช้สำหรับทำอะไร



1. อุปกรณ์นี้มีชื่อว่าอะไร และมีหน้าที่อย่างไร

ตัวอย่างการทำกิจกรรมก่อนเรียน
(ควรบันทึกลงในสมุด)



2. อุปกรณ์นี้มีชื่อว่าอะไร และมีหน้าที่อย่างไร

กิจกรรม สำรวจ

สถานะของสารรอบตัวเรา

01 จุดประสงค์การเรียนรู้

เปรียบเทียบสมบัติของสารทั้ง 3 สถานะ จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่รูปร่างและปริมาตรของสาร (ว 2.1 ป.4/3)

ทักษะทาง วิทยาศาสตร์

สังเกต
เปรียบเทียบ
ลงความเห็น



02 อ่านเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ

ลิปดาเห็นลูกโป่งลอยขึ้นไปบนอากาศ จึงถามลุงเคนว่า เพราะเหตุใด ลุงเคนตอบว่า เพราะว่าลูกโป่งใบนั้นมีแก๊สฮีเลียมบรรจุอยู่ภายใน แก๊สคืออะไรหรือ ลิปดาถาม แก๊สเป็นหนึ่งในสถานะของสาร

03 กำหนดปัญหา

สถานะของสารคืออะไรวัตถุอื่น ๆ มีสถานะของสารเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด



04 ขั้นตอนการทํากิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มละ 3-4 คน อ่านใบความรู้หน้า 21
2. ให้นักเรียนนำวัตถุ (สาร) ที่คุณครูเตรียมไว้ให้ คือ รถพลาสติก หิน น้ำมันพืช น้ำผลไม้ ลูกโป่งที่เป่าลมแล้ว และสังเกตลักษณะของวัตถุ
3. สำรวจโดยการค้นหาข้อมูลและร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มว่าวัตถุมีสถานะของสารเป็นอะไร
4. ให้บันทึกข้อมูลลงในตารางพร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

คำสำคัญ

สถานะ
ของสาร

ทักษะแห่ง ศตวรรษที่ 21

การใช้เทคโนโลยี
สารสนเทศและ
ความร่วมมือ
การแก้ปัญหา
และการสื่อสาร

05

วัสดุ อุปกรณ์

1. ตัวต่อพลาสติก 1 ชุด
2. หิน 3 ก้อน
3. น้ำมันพืช 1 ขวด
4. น้ำผลไม้ 1 แก้ว
5. ลูกโป่งที่เป่าลมแล้ว 1 ใบ
6. คอมพิวเตอร์
7. สมุดบันทึก

06

รวบรวมข้อมูล

คำชี้แจง : จากภาพวัสดุต่าง ๆ ให้นักเรียนค้นหาข้อมูลและสำรวจสมบัติทางกายภาพ

วัตถุ (สาร)	สถานะของสาร	ให้นักเรียนอธิบายเหตุผลว่าเพราะเหตุใด นักเรียนจึงคิดว่าสารมีสถานะเช่นนั้น
 ตัวต่อพลาสติก		
 หิน		
 น้ำมันพืช		
 น้ำผลไม้		
 ลูกโป่งที่เป่าลมแล้ว		

07 วิเคราะห์ผล

1. วัตถุหรือสารใด ที่เป็นของแข็ง
2. วัตถุหรือสารใด ที่เป็นของเหลว
3. วัตถุหรือสารใด ที่เป็นแก๊ส

08 สรุปผล

1. ให้นักเรียนอธิบายสมบัติของสถานะ ของแข็ง
2. ให้นักเรียนอธิบายสมบัติของสถานะ ของเหลว
3. ให้นักเรียนอธิบายสมบัติของสถานะ แก๊ส

09 คำถามต่อยอดความรู้

ให้นักเรียนสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและระบุชื่อสาร พร้อมบอกสถานะของสารนั้น



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



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



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

สสาร (matter)

สสาร (matter) คือ สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว สามารถสัมผัสได้ มีมวล ต้องการที่อยู่



ภาพ 1.1 สิ่ง (สสาร) ต่าง ๆ รอบตัว

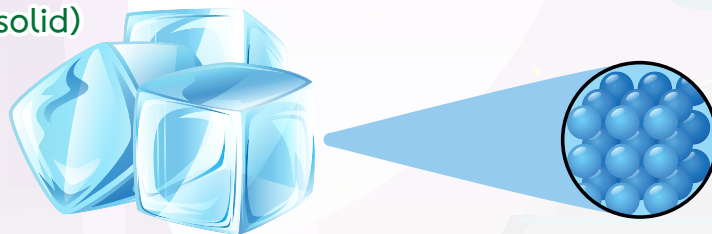
จากภาพจะเห็นมี น้ำทะเล คน ลูกฟุตบอล ทราย อากาศ ซึ่งทั้งหมดเป็น สสารที่อยู่รอบตัวเรา ซึ่งสสารที่เราเห็นนั้นสามารถสัมผัสได้ มีมวล และต้องการ ที่อยู่ ภายในสสารเป็นเนื้อของสสาร เรียกว่า **สาร (substance)** ซึ่งมีสมบัติ เฉพาะตัว **สถานะของสสาร (state of matter)** เป็นสภาพทางกายภาพที่มองเห็นได้ ด้วยตาเปล่าซึ่งมีความสัมพันธ์กับ **โครงสร้างและคุณสมบัติของสสาร** เช่น ความหนาแน่น สี

สถานะของสสาร (state of matter)

สถานะของสสารที่ส่วนใหญ่รู้จัก สามารถแบ่งได้ 3 สถานะดังนี้

1. ของแข็ง (solid) จะมีปริมาตรและรูปร่างคงที่ เนื่องจากโครงสร้างภายในของสสารมีอนุภาคเรียงชิดติดกัน ทำให้อนุภาคสสารไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ จึงมีปริมาตรและรูปร่างคงที่ เช่น พลาสติก ไม้ หิน เหล็ก ทอง

ของแข็ง (solid)



ภาพ 1.2 โครงสร้างภายในของสสารที่มีอนุภาคเรียงชิดติดกันจึงมีสถานะของแข็ง



เหล็ก สแตนเลส



ไม้



ทราย



พลาสติก



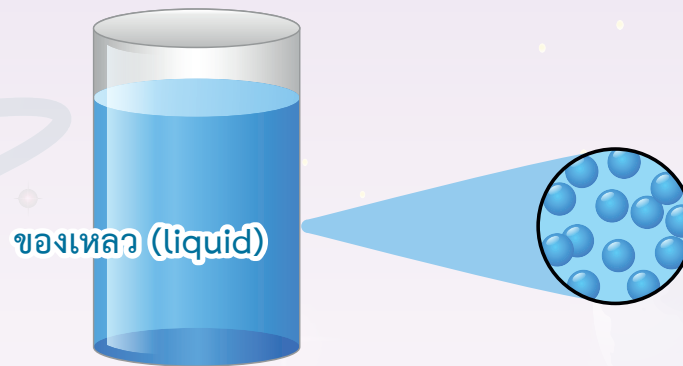
หิน



ยาง

ภาพ 1.3 ตัวอย่างสสารอยู่ในสถานะของแข็ง

2. ของเหลว (liquid) คือ จะมีปริมาตรคงที่แต่มีรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะ เนื่องจากโครงสร้างภายในของสสารมีอนุภาคไม่เรียงชิดติดกัน ทำให้อนุภาคภายในสามารถเคลื่อนที่ได้ จึงมีรูปร่างเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ เช่น น้ำ น้ำมันพืช นม น้ำผึ้ง น้ำมันเบนซิน แอลกอฮอล์

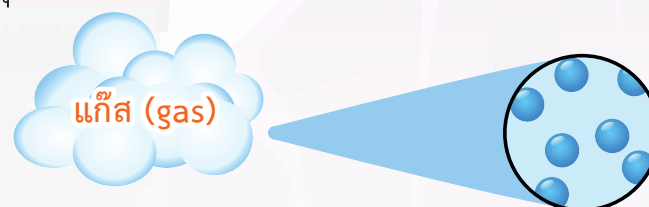


ภาพ 1.4 โครงสร้างภายในของสารที่มีอนุภาคเรียงไม่ชิดติดกันจึงมีสถานะของเหลว



ภาพ 1.5 ตัวอย่างสารที่อยู่ในสถานะของเหลว

3. แก๊ส (gas) คือ จะมีปริมาตรและรูปร่างไม่คงที่ เปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ เนื่องจากโครงสร้างภายในมีอนุภาคที่ห่างกันทำให้อนุภาคสารสามารถเคลื่อนที่ได้ อย่างอิสระ จึงมีรูปร่างและปริมาตรที่เปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ เช่น อากาศ แก๊สฮีเลียม แก๊สหุงต้ม



ภาพ 1.6 โครงสร้างภายในของสารที่มีอนุภาคห่างกันจึงมีสถานะแก๊ส



ภาพ 1.7 ตัวอย่างสารที่อยู่ในสถานะแก๊ส

เครื่องมือที่ใช้วัดค่ามวล และปริมาตรของสสาร

สมบัติของสสาร

1. มวล (mass)

เครื่องมือวัดค่ามวลหรือน้ำหนัก เช่น เครื่องชั่งน้ำหนัก หรือเครื่องชั่งสปริง



มีหน่วยเป็น
กรัม หรือ กิโลกรัม

รายละเอียด

มวล คือ สสารที่รวมกันเป็นวัตถุหรือวัตถุ มวลสามารถบอกปริมาณของสสารได้ **วัตถุใดมีเนื้อสารมากก็จะมีมวลมาก วัตถุใดมีเนื้อสารน้อยก็จะมีมวลน้อย** เมื่อมวลอยู่บนโลกจะถูกแรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อวัตถุนั้น โดยขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุนั้นจะเรียกว่า **น้ำหนัก (weight)** ซึ่งสามารถวัดค่ามวลหรือน้ำหนักนั้นได้ด้วย **เครื่องชั่งน้ำหนัก**

แรงโน้มถ่วงจะกระทำต่อ
วัตถุที่อยู่บนโลก
ทำให้วัตถุนั้นมีน้ำหนัก

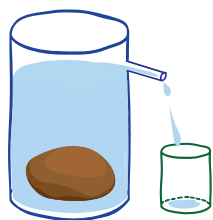


2. ปริมาตร (volume)

เครื่องมือวัดค่าปริมาตรของเหลว เช่น ปิกเกอร์



เครื่องมือวัดค่าปริมาตร
ของแข็ง เช่น ถ้วยยูเรก้า



มีหน่วยเป็น
ลูกบาศก์เมตร

ปริมาตร เนื่องจาก**วัสดุเป็นสสารที่มีมวลและต้องการที่อยู่** ขนาดของ**ที่อยู่** ของวัตถุนั้น ๆ จะเรียกว่า **ปริมาตร** ซึ่งการวัดค่าปริมาตรของวัตถุใน**สถานะของแข็ง ของเหลว และ แก๊ส** จะแตกต่างกัน เนื่องจากสมบัติของสสาร หรือรูปร่างในแต่ละสถานะแตกต่างกัน โดยถ้าเป็น

ของแข็ง และมีรูปร่างสี่เหลี่ยม สามารถวัดขนาดปริมาตร ได้โดยการใช้ค่าความกว้าง x ความยาว x ความสูง จะเป็นค่าปริมาตรของวัตถุ **แต่ถ้ารูปทรงของของแข็งไม่แน่นอนสามารถวัดได้โดยใช้ถ้วยยูเรก้า**

ของเหลว มีรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ ซึ่งจะสามารถวัดค่าปริมาตรได้โดยการใช้ **ภาชนะตวง** เช่น ปิกเกอร์ ขวดรูปชมพู

แก๊ส มีรูปร่างและปริมาตรไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับภาชนะที่บรรจุ การวัดค่าปริมาตรแก๊สจะวัดตามขนาดภาชนะที่บรรจุ