

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1

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 เตรียมโพธิ์
ผศ.ดร.นรินทร์ ญัฐวุฒิ
ดร.จิรพัฒน์ ธัญพงษ์ภัทร

บรรณาธิการ : นางสาวนารีรัตน์ สุขวงศ์

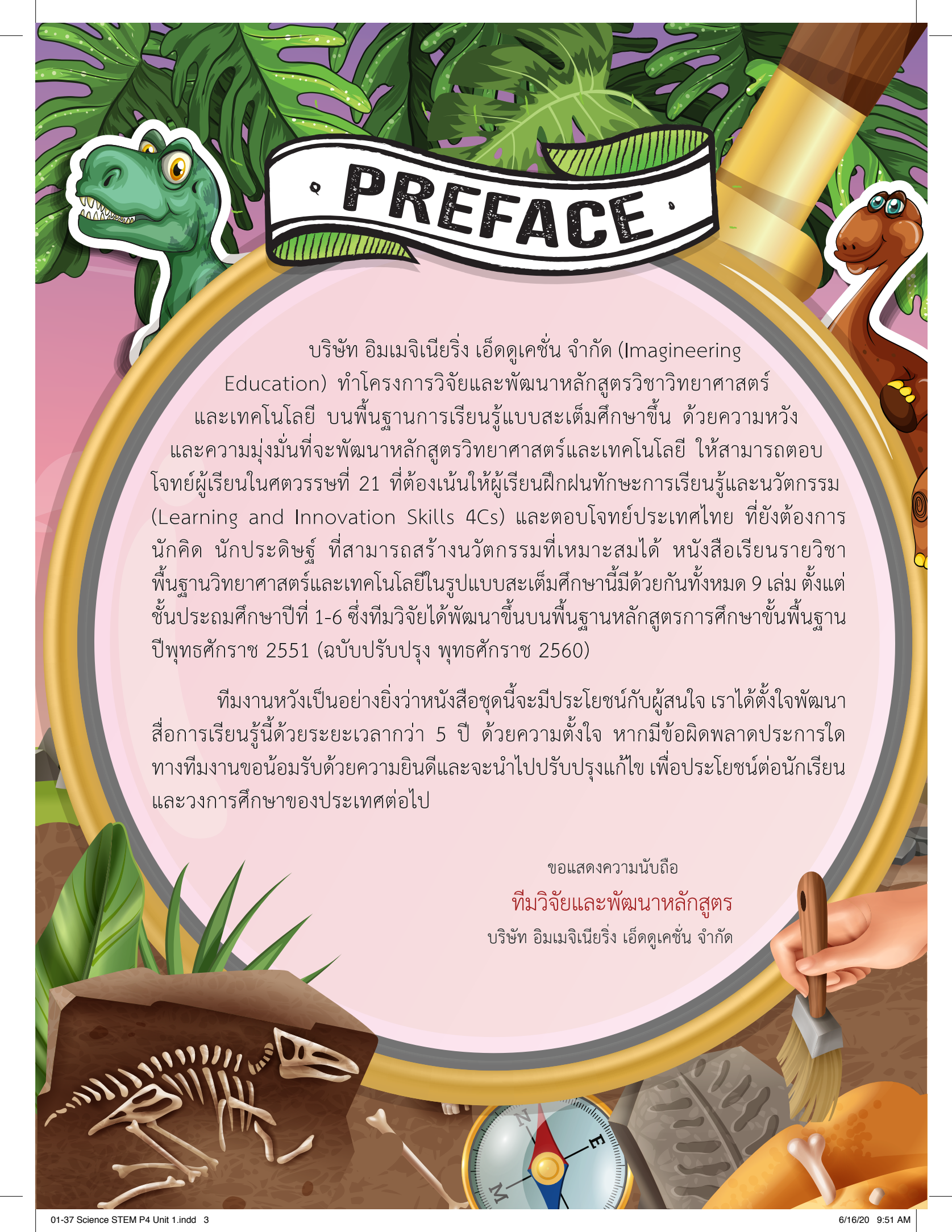
พิมพ์ครั้งที่ 1 : เมษายน 2563

จำนวนพิมพ์ : 5,000 เล่ม

ISBN : 978-616-8278-00-0

ราคา : 110 บาท





PREFACE

บริษัท อิมเมจิเนียร์ เอ็ดดูเคชั่น จำกัด (Imagineering Education) ทำโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บนพื้นฐานการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาขึ้น ด้วยความหวังและความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้สามารถตอบสนองต่อโจทย์ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องเน้นให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills 4Cs) และตอบสนองต่อประเทศไทย ที่ยังต้องการนักคิด นักประดิษฐ์ ที่สามารถสร้างนวัตกรรมที่เหมาะสมได้ หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบสะเต็มศึกษานี้มีด้วยกันทั้งหมด 9 เล่ม ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ซึ่งทีมวิจัยได้พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

ทีมงานหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือชุดนี้จะมีประโยชน์กับผู้สนใจ เราได้ตั้งใจพัฒนาสื่อการเรียนรู้นี้ด้วยระยะเวลากว่า 5 ปี ด้วยความตั้งใจ หากมีข้อผิดพลาดประการใดทางทีมงานขออภัยด้วยความยินดีและจะนำไปปรับปรุงแก้ไข 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

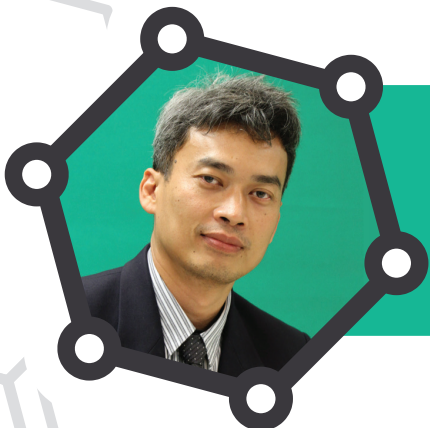
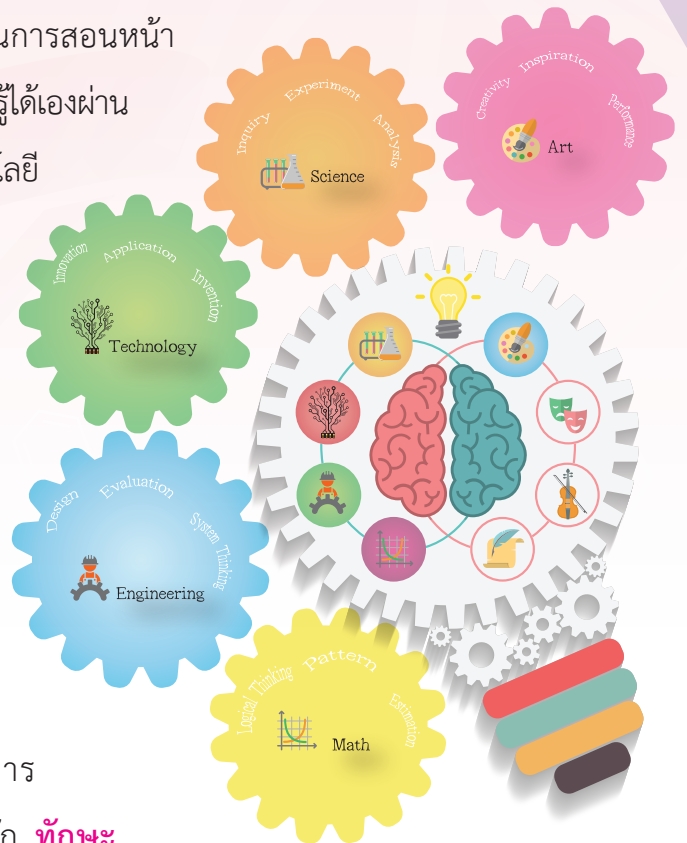
ในฐานะของคุณครูผู้สอน เรามองสะเต็มศึกษา คือ การแก้ปัญหาในเชิงการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากในโลกปัจจุบันผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้รวดเร็วผ่านข้อมูลข่าวสารในโลกของอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนไม่ได้อยู่บนหนังสือ หรืออยู่กับคุณครูผู้สอน ความรู้มีมากมายหลากหลาย กระบวนการสอนในรูปแบบเดิมๆ ไม่สามารถตอบโจทย์ผู้เรียนในยุคใหม่ได้ 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 ผู้ช่วยอำนวยความสะดวก และคอยประเมินผลการเรียนรู้ 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

02 เป้าหมาย

03 อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ (Albert Einstein)

“Imagination is more important than knowledge.”

...จินตนาการสำคัญกว่าความรู้...

04 พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมีการสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายในผลมีเมล็ดเมื่อเมล็ดงอก ต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโต ออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีกหมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก

05 รู้หรือไม่ว่า?

1. ส่วนต่างๆของพืชประกอบด้วยอะไรบ้าง
2. ดินนักเรียนต้องการปลูกพืชชนิดใดนักเรียนต้องใช้อะไรบ้าง

06 กิจกรรมสำรวจความรู้ก่อนเรียน

จากภาพให้นักเรียนบอกชื่อส่วนต่างๆของพืชดอก

- 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
ลีปตาและโธลาไปปรึกษาท่านเค้าที่ว่า จะปลูกพืชได้อย่างไร ท่านเค้าก็ตอบว่าเราสามารถเริ่มต้นการปลูกพืชโดยการใส่เมล็ดที่ดินะครับ

03 กำหนดปัญหา
เมล็ดพืชจะเจริญเติบโตเป็นต้นไม้ได้อย่างไร ภายในเมล็ดมีอะไรบ้าง

04 ขั้นตอนการทำการกิจกรรม

- 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 โดยติดภาพหรือวาดภาพและร่วมกันบรรยายและระบุลักษณะของส่วนประกอบภายในเมล็ด

05 วิสัฏ์ อุปกรณ์

- เมล็ดพืช
- ภาชนะใส่น้ำแช่เมล็ด
- สำลี
- แว่นขยายหรือกล้องจุลทรรศน์

06 รวบรวมข้อมูล

ภาพของเมล็ด	วาดภาพบรรยายลักษณะภายนอกของเมล็ด	วาดภาพบรรยายลักษณะภายในของเมล็ด
1. เมล็ดที่ยังไม่ได้แช่น้ำ		
2. เมล็ดที่แช่น้ำทิ้งไว้ 2 คืน		
3. เมล็ดที่แช่น้ำทิ้งไว้ 2 คืน และนำมาวางไว้บนสำลี 1 วัน		

07 วิเคราะห์ผล

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

08 สรุปผล

ภายในเมล็ดประกอบด้วยอะไรบ้าง

เมื่อเมล็ดงอกจะเกิดอะไรขึ้น

9.สำรวจทักษะที่ได้รับ

14 ทักษะวิทยาศาสตร์	ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
() การสังเกต	() การกำหนดนิยาม
() การวัด	() การลงความเห็น
() การใช้จำนวน	() การตั้งสมมติฐาน
() การจำแนกประเภท	() การกำหนดตัวแปร
() การหาความสัมพันธ์	() การสืบเสาะหาความรู้
() การสื่อความหมายข้อมูล	() การทดลอง
() การพยากรณ์	() การสรุปผล
() การสร้างแบบจำลอง	() การใช้เทคโนโลยีทางเทคโนโลยี

ชื่อกิจกรรม

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

รูปภาพประกอบกิจกรรม

แบบสำรวจทักษะที่ได้รับ

13



ใบความรู้

ลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช

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

ใบ (Leaf)

เป็นส่วนที่เจริญเติบโตขึ้น ออกมาด้านข้างของลำต้น มีลักษณะแบน มีสีเขียว ทำหน้าที่สร้างอาหาร คายน้ำและหายใจ

ลำต้น (Stem) และ กิ่งก้าน (Branch)

เป็นส่วนที่อยู่ต่อจากรากขึ้นมา ลำต้น มีลักษณะเป็นทรงกระบอกตั้งตรงและมีกิ่งก้าน ทำหน้าที่ชูกิ่งก้าน ใบและดอก ลำต้นนำและอาหารไปยังส่วนต่างๆ ของพืช

Seed

Roots

ราก (Roots)

เป็นส่วนที่งอกออกมาเมื่อก่อนส่วนอื่น รากมีลักษณะเขียวขาว และแตกแขนงเป็นรากเล็กๆ เจริญเติบโตขึ้นในดินที่อุดมด้วยน้ำและแร่ธาตุที่ละลายอยู่ในดินแล้วลำต้นขึ้นไปใช้ส่วนต่างๆ ของพืช

14



ผลไม้จะมีลักษณะของเมล็ดเป็นอย่างไร

จุดประสงค์ : เพื่อให้นักเรียนเข้าใจว่าภายในผลของพืชแต่ละชนิดจะมีเมล็ดที่มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

วิธีทำ : ให้นักเรียนสังเกตผลของพืช 5 ชนิด ที่ครูกำหนดให้ และสำรวจจำนวนตำแหน่งของเมล็ด ลักษณะของเปลือกและเนื้อของผล และบันทึกผลลงตาราง

ชื่อพืชหรือชื่อภาพผลของพืช	ตำแหน่งของเมล็ดที่พบ	ลักษณะเปลือกของผลเป็นอย่างไร	เนื้อของผลเป็นอย่างไร
		แข็ง	อ่อนนุ่ม
		แข็ง	อ่อนนุ่ม
		แข็ง	อ่อนนุ่ม
		แข็ง	อ่อนนุ่ม
		แข็ง	อ่อนนุ่ม

รู้หรือไม่?

ผลของพืชชนิดใดบ้างที่มีเมล็ดเพียงเมล็ดเดียว

เมล็ดของพืชสามารถอยู่บริเวณใดของผลได้บ้าง

15



การดูแลพืชอย่างเหมาะสม

จุดประสงค์

ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์

1. เมล็ดพืชมีลักษณะที่นักเรียนเลือก
2. กระบะสำหรับเลี้ยงต้นอ่อน
3. กระถางขนาดใหญ่
4. วิธีการดูแลพืชชนิดนั้นเพื่อให้ได้รับน้ำและแสงอย่างเหมาะสมในการเจริญเติบโต

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 3-4 คนร่วมกันปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

ภารกิจ

1. ให้นักเรียนเลือกพืชชนิดสวนครัวที่นักเรียนต้องการปลูก และศึกษาเกี่ยวกับการดูแลพืชเพื่อให้ได้รับน้ำ แสง ที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืช

ภาพตัวอย่างภารกิจ



2. ให้นักเรียนเพาะเมล็ด โดยกรรน้ำ 2-3 วัน และนำไปปลูกในกระถางต้นอ่อนในกระถางและย้ายไปปลูกระถาง โดยทำการดูแลรักษา โดยการให้น้ำ แสง และรดน้ำวันละ 1 ครั้ง การดูแลรักษาเพื่อให้การนำเมล็ดไปเพาะเมล็ดเพื่อใช้ในการนำเมล็ด



13

ใบความรู้

อ่านเพื่อทำความเข้าใจ

14

กิจกรรมต่อยอดความรู้
เป็นกิจกรรมขยายความรู้
จากความรู้ที่ได้เรียนมา

15

กิจกรรมทำให้ลอง
เป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนนำความรู้
มาใช้จริงในชีวิตประจำวัน

16

ภารกิจภายใน
กิจกรรมทำให้ลอง

17

กิจกรรมสร้างแบบจำลอง

วัฏจักรของพืชดอก

อ่านเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ
พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมีการสืบพันธุ์ เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายใต้อิทธิพลของฮอร์โมน เมื่อน้ำเลี้ยง ออก ต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโต ออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีกหนึ่งรอบจนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก

การกิจ :

1. ให้นักเรียนเลือกพืชดอกในท้องถิ่นมา 1 ชนิด
2. สร้างแบบจำลองเพื่อบรรยายวัฏจักรชีวิต
3. นำเสนอและบรรยายแบบจำลองวัฏจักรของพืชดอก โดยการใช้ภาพวาดที่นักเรียนวาดนำเสนอหน้าชั้นเรียน

วัสดุอุปกรณ์ :

1. กระดาษห่อ
2. หมุดทองเหลือง
3. อุปกรณ์ตกแต่ง
4. อุปกรณ์อื่นๆที่ครูผู้กำหนด

ASK!

1. วัฏจักรของพืชดอกคืออะไร และลักษณะของแต่ละระยะเป็นอย่างไร
2. ให้นักเรียนหาข้อมูลการสร้าง วัฏจักรของพืชดอก จากแหล่งข้อมูลอื่นๆ เช่น www.pinterest.com

วางแผนและออกแบบ

จากอุปกรณ์ที่มีให้วางแผนและออกแบบชิ้นงานให้สวยงาม(Engineering & Art)

17 กิจกรรมสร้างแบบจำลอง

18 การเสริมความรู้

19 สื่อ QR Code

20 กิจกรรมเขียนแผนภาพความคิด (Mind map)

21 คำถามต่อยอดความรู้

18

ตอน... กุญแจยาว

โพ.. มีดินและแสงแดดมากมาย
น้ำกินซึ่งๆ ปลูกพืชผักจะ
เก็บไปกินดีจัง

ส่วน
กรงู

ใครไม่รู้ยาระกบมาในดิน
แปลงผัก/ครัว แม่จึงๆ แยก

ไม่ใคร่รู้
เป็นกระดากของเขี้ยวโง้ง
แถมพริกขี้หนูชนิดหนึ่งที่ใช้ชื่อว่า
กุญแจยาว

พืชต้องการแสงและน้ำ
ในการเจริญเติบโตไม่มี
พืชจะ

เนื่องจากกุญแจยาว
ขาดดินที่ดีกว่า
พืชต้องการการเจริญ
เติบโตของพืช ทำให้ไม่
พืชมีสีเขียวอ่อนๆ

โพ.. พืชต้องการแสงและน้ำ
ในการเจริญเติบโตไม่มี
พืชจะ

กุญแจยาว
โพ.. พืชต้องการแสงและน้ำ
ในการเจริญเติบโตไม่มี
พืชจะ

? คำถามชวนคิด

พืชต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโต
ถ้าไม่มีแสงอาทิตย์ เราสามารถทำอะไรอย่าง
อื่นทดแทนได้หรือไม่

19

20

กิจกรรมเขียนภาพแผนความคิด

ให้เขียนภาพแผนความคิดเพื่อสรุปเนื้อหาการเรียนในหน่วยนี้

21

คำถามต่อยอดความรู้

จากเนื้อหาการเรียนในหน่วยนี้ ให้นักเรียนบรรยายว่าสามารถ
นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง



METHOD

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำรู้ 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 การตั้งสมมติฐาน การนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูล การลงข้อสรุปการตีความหมายข้อมูล และการสร้างแบบจำลอง

ทักษะพื้นฐาน

ทักษะขั้นสูง



ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills)

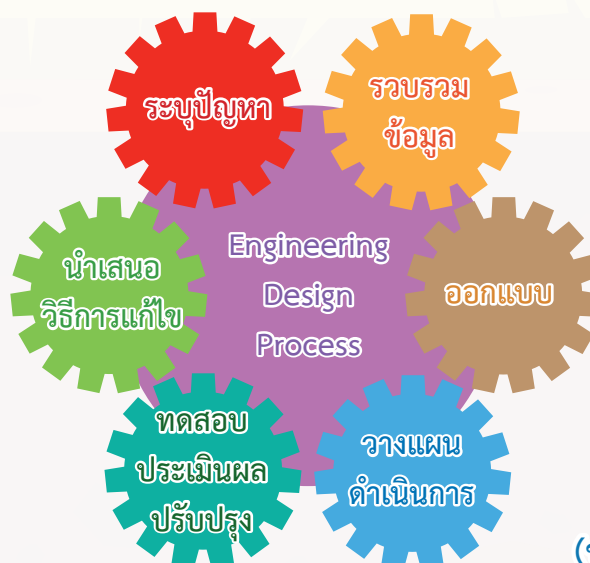
การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สารวิชาก็มีความสำคัญ แต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้แก่



กระบวนการทางวิศวกรรม (Engineering Design Process)

จุดเด่นที่ชัดเจนข้อหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม คือการผนวกแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้ กล่าวคือในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ขั้นตอน ได้แก่



(ขอบคุณข้อมูลจาก สสวท)



คำนำ	3
STEM +A	4
ข้อความสัญลักษณ์ที่ใช้สื่อความหมาย	6



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 14

เรื่อง การศึกษาหาความรู้และทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์

กิจกรรมสำรวจ การศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	16
กิจกรรมสำรวจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	22
กิจกรรมสำรวจ จิตวิทยาศาสตร์	34

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 38

เรื่อง กลุ่มสิ่งมีชีวิตและการจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลัง
สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กิจกรรมสำรวจ จำแนกสิ่งมีชีวิตจากลักษณะของสิ่งมีชีวิต	42
กิจกรรมสำรวจ จำแนกกลุ่มพืช	46
กิจกรรมสำรวจ จำแนกกลุ่มสัตว์โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์	54
กิจกรรมสำรวจ ลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง	58
กิจกรรมทำให้ลอง จำแนกสิ่งมีชีวิต	71