นิตยสาร

สสวท

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี www.ipst.ac.th

IPST MAGAZINE

ปีที่ 49 ฉบับที่ 230 พฤษภาคม - มิถุนายน 2564

"เด็กฉลาดรู้" และ "ครูยุคใหม่" สู่การเรียนการสอนฐานสมรรถนะ

ตัวอย่างการสร้าง
GeoGebra Classroom
จากกิจกรรม Monty Hall Problem

สนุกกับสื่อการเรียนการสอน
ของ GLOBE ในช่วงสถานการณ์
โรคระบาดโควิด 19

ถอดบทเรียนการจัดการศึกษา
ในช่วงการระบาดของโควิด 19
ของประเทศสิงคโปร์

ISSN 0857-2801

0 09 77085 72803 0

สสวท. ขอเชิญชวน

ครูวิทยาศาสตร์เข้าร่วมการอบรม "กิจกรรมการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ"

รายละเอียดกิจกรรม

ระดับประถมศึกษาตอนปลาย

หน่วยที่ 1
ระบบโลก

หน่วยที่ 2
การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก

หน่วยที่ 3
ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลก

หน่วยที่ 4
การปรับตัวรับการเปลี่ยนแปลงต่อภูมิอากาศโลก

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

หน่วยที่ 1
ภูมิอากาศโลกกำลังเปลี่ยนแปลง

หน่วยที่ 2
ผลกระทบและผลที่ตามมาจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

หน่วยที่ 3
ร่วมมือกันเพื่อโลกที่ยั่งยืน

รูปแบบการอบรม

- Zoom Application
- ส่งงานและสรุปการเรียนรู้ผ่านทาง Google Classroom

จำนวนชั่วโมงการอบรม

- ระดับประถมศึกษาตอนปลาย 15 ช.ม.
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 15 ช.ม.

วันที่จัดอบรม

- ระดับประถมศึกษาตอนปลาย : 1-3 ก.ย. 64
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น: 13-15 ก.ย. 64

เงื่อนไขการเข้ารับการอบรมและเกณฑ์การได้รับเกียรติบัตร

1. โรงเรียนสามารถสมัครเข้ารับการอบรมได้ช่วงชั้นละ 1-2 คน
2. ผู้สมัครเข้ารับการอบรมจะต้องนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในโรงเรียน
3. เอกสารประกอบการอบรมเป็นลิขสิทธิ์ของ สสวท.สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนของแต่ละโรงเรียนแต่ไม่สามารถนำไปเผยแพร่ได้
4. เข้าร่วมการอบรมร้อยละ 80 ของเวลาการจัดการอบรม
5. ส่งงานตามที่วิทยากรมอบหมาย
6. ทำแบบทดสอบและได้คะแนนหลังการอบรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

สมัครได้ตั้งแต่บัดนี้จนถึงวันที่ 13 ส.ค. 64 หรือจนกว่าจะเต็มจำนวนที่เปิดรับสมัคร

ใบสมัคร

ดาวน์โหลดเอกสารการสมัคร
(หนังสือเชิญ+กำหนดการ+ใบสมัคร)

จัดโดย ฝ่ายโลกศึกษาเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อม (GLOBE) สสวท.

0-2392-4021 ต่อ 1124 หรือ 1128

globeproject@ipst.ac.th

GLOBE
Official LINE@

นิตยสาร สสวท
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี www.ipst.ac.th
ปีที่ 49 ฉบับที่ 230 พฤษภาคม - มิถุนายน 2564 IPST MAGAZINE

เปิดเล่ม สสวท.

ทุกคนคงทราบกันแล้วว่าวัคซีนโรคโควิด 19 คือ ความหวังที่จะลดความรุนแรงของอาการป่วยและการเสียชีวิต และหลายๆ คนคงได้รับการฉีดวัคซีนกันแล้ว กลไกการตอบสนองของร่างกาย อาจก่อให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์กันบ้าง แต่เพื่อลดความรุนแรงของอาการป่วยและลดอัตราการเสียชีวิตลง คุณและคนที่คุณรักควรรีบสร้างภูมิคุ้มกัน เมื่อได้รับการฉีดวัคซีนจำนวนสูงมากพอทำให้มีภูมิคุ้มกันต่อการติดโรค โอกาสติดเชื้อน้อยลงจึงหยุดการแพร่ระบาดได้ เรียกว่า “ภูมิคุ้มกันหมู่”

แม้จะมีการระบาดของโรคโควิด 19 แต่การศึกษาเรียนรู้ยังคงไม่หยุดนิ่ง วิถีใหม่ของ สสวท. ได้พัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อการเรียนรู้วิถีใหม่ Project 14 ให้นักเรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษาได้เข้าถึงสื่อการเรียนการสอน และสื่อช่วยสอนที่มีคุณภาพสูง พัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ในการเก็บรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล พัฒนาการการเรียนรู้ ศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียน ประเมิน วางแผน การจัดการเรียนรู้ และพยากรณ์อนาคตที่สอดคล้องกับสภาพจริง สอดรับกับการเรียนรู้ฐานสมรรถนะและการเรียนรู้รูปแบบใหม่ “เด็กฉลาดรู้” และ “ครูยุคใหม่” สู่การเรียนการสอนฐานสมรรถนะ

และขอแนะนำ ระบบอบรมครู สสวท. ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่ให้คุณครูสามารถเข้ามาศึกษาหาความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเอง ทั้งด้านเนื้อหาวิชาการและเทคนิคการสอนจากวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีอีกด้วย ซึ่งตอบโจทย์ของการพัฒนาวิชาชีพผ่านทางการอบรมในรูปแบบออนไลน์

ขอให้ทุกคนควรเฝ้าระวังสุขภาพของตัวเอง เพื่อลดจำนวนการติดเชื้อ ป้องกันตัวเอง และหยุดความเสี่ยงในการติดเชื้อโควิด 19 แม้ว่ารับวัคซีนแล้ว เรายังคงต้องสวมหน้ากากอนามัย รักษาระยะห่าง และหมั่นล้างมืออยู่เสมอ แล้วคอยติดตามนิตยสาร สสวท. ในฉบับต่อๆ ไป ส่วนฉบับออนไลน์ที่ emagazine.ipst.ac.th

ธรชญา พันธุนาวนิช
บรรณาธิการบริหาร

วัตถุประสงค์

1. เผยแพร่และส่งเสริมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีให้แก่ครูและผู้สนใจทั่วไป
2. เผยแพร่กิจกรรมและผลงานของ สสวท.
3. เสนอความก้าวหน้าของวิทยาการในด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่จะสนับสนุนการศึกษาของชาติให้ทันกับเหตุการณ์ปัจจุบัน
4. แลกเปลี่ยนและรับฟังความคิดเห็นต่างๆ เกี่ยวกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีจากครูและผู้สนใจทั่วไป

เจ้าของ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
924 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย
กรุงเทพมหานคร 10110
โทร. 0-2392-4021 ต่อ 3307

สารบัญ

7

20

36

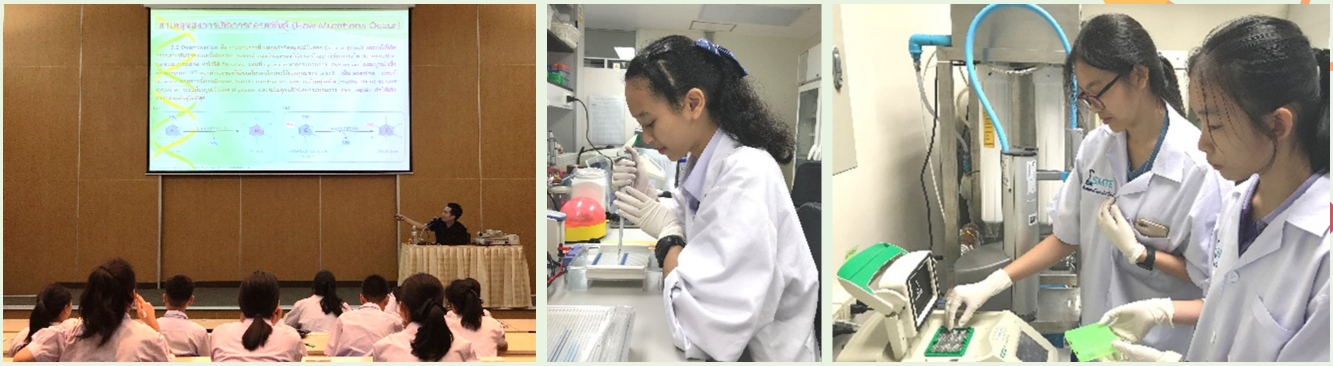
51

หลักสูตรการเรียนรู้และการสร้างแรงบันดาลใจ ทางเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตรด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืช สำหรับเยาวชนไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มีการส่งเสริม สร้างความตระหนัก และสนับสนุนการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยกลไกต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษาและบัณฑิตศึกษา และการทำวิจัยหลังปริญญาเอก สำหรับการพัฒนากำลังคนในระดับเยาวชนนั้น สวทช. มีการสนับสนุนการเรียนรู้และสร้างความตระหนักของเยาวชนในเชิงกว้างและเฉพาะทาง ร่วมกับคณะนักวิจัยของ สวทช. ครูอาจารย์จากสถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาทั่วประเทศ อีกทั้งยังได้รับการสนับสนุนจากพันธมิตรของ สวทช. ทั้งภาครัฐและเอกชนอีกด้วย

ฝ่ายบริหารบ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร สวทช. และคณะนักวิจัย สวทช. ได้ร่วมสร้างสรรค์หลักสูตรการเรียนรู้ทางด้านชีวภาพหลากหลายกิจกรรม โดยหนึ่งในหลักสูตรการเรียนรู้ที่ใช้บ่มเพาะและสร้างแรงบันดาลใจทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตรแก่เยาวชน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คือ หลักสูตรการเรียนรู้ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืช เพื่อสนับสนุนให้เยาวชนได้เรียนรู้ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืชเบื้องต้น ผ่านกระบวนการและขั้นตอนระเบียบวิธีวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ในระยะเวลา 5 วัน และฝึกฝนการทำงานวิจัยระดับเบื้องต้นผ่านการฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืช ในระยะเวลา 6-9 เดือน ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพพืช บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร สวทช. ภายใต้การดูแลจากคณะวิจัยของ สวทช.

คณะผู้ฝึกอบรมได้ดำเนินการจัดกิจกรรมฝึกอบรมเฉพาะทางด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืช จำนวน 2 กิจกรรม คือ หลักสูตรมหัศจรรย์สารพันธุกรรมดีเอ็นเอขั้นพื้นฐาน และหลักสูตรมหัศจรรย์สารพันธุกรรมดีเอ็นเอขั้นสูง โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 จนถึงปัจจุบัน และมีเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายผ่านการฝึกอบรมทั้ง 2 กิจกรรม จำนวน 442 คน เยาวชนทั้งหมดนี้จะได้เรียนรู้หลักการภาคทฤษฎีและเทคนิคการปฏิบัติการด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืช ผ่านการฟังบรรยาย จากทีมคณะนักวิจัย ธนาคารทรัพยากรชีวภาพแห่งชาติ รวมทั้งได้เรียนรู้โจทย์ปัญหางานวิจัยจริงด้านเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร ตลอดจนวิธีการและนวัตกรรมที่ใช้ในการแก้ไขโจทย์วิจัย จากตัวอย่างงานวิจัยระดับนานาชาติในระบบการปรับปรุงพันธุ์แบบดั้งเดิม (Conventional Breeding) โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล (Marker Assisted Selection Marker) และการปรับปรุงพันธุ์พืชแบบพันธุวิศวกรรม จากนั้นนักเรียนยังได้รับการฝึกเทคนิคปฏิบัติการขั้นพื้นฐานและขั้นสูงของพันธุศาสตร์โมเลกุล โดยมีพี่เลี้ยงให้การอบรมและดูแลอย่างใกล้ชิด



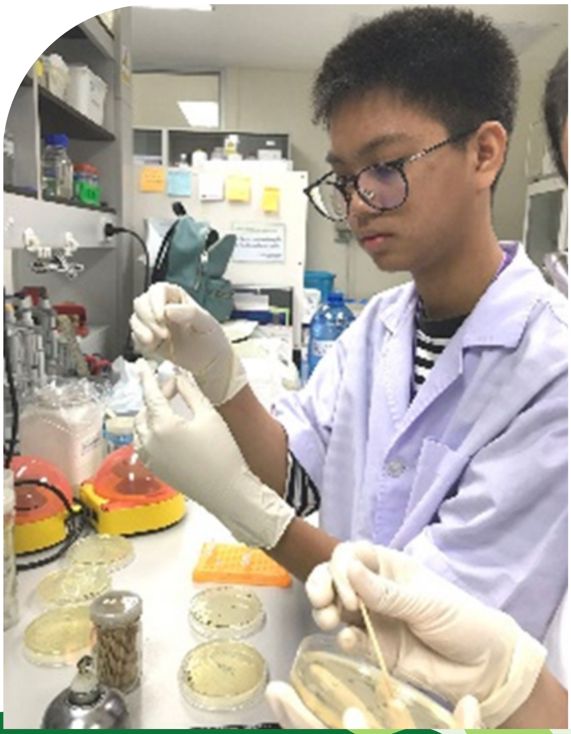
ภาพ 1 การจัดกิจกรรมการฝึกอบรมเฉพาะทางด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืชสำหรับเยาวชนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

สำหรับส่วนการเรียนรู้ “หลักสูตรมหัศจรรย์สารพันธุกรรมดีเอ็นเอขั้นพื้นฐาน” นั้น จะได้รับความรู้และระเบียบวิธีวิจัยด้านการใช้เทคนิคเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอ (DNA Marker) ในการปรับปรุงพันธุ์พืช ซึ่งได้เรียนรู้ตั้งแต่กระบวนการสกัดดีเอ็นเอให้มีความบริสุทธิ์สูงสำหรับนำไปเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอของพืชในบริเวณที่ต้องการ ด้วยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส (Polymerase Chain Reaction: PCR) การจัดจำแนกและคัดเลือกสายพันธุ์พืชหรือลูกผสมด้วยเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอ ได้แก่ เทคนิค Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) เทคนิคการเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอบริเวณยีนที่จำเพาะ และเทคนิคการทำให้ชิ้นส่วนดีเอ็นเอต่างๆ ได้แก่ ผลผลิตจากปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส (PCR Product) ผลผลิตชิ้นส่วนดีเอ็นเอจากปฏิกิริยาการตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ (Restriction Enzyme) และผลผลิตชิ้นส่วนดีเอ็นเอจากเทคนิคอื่นๆ ให้มีความบริสุทธิ์สูง เพื่อนำผลผลิตดีเอ็นเอที่ได้ไปใช้ในการค้นหาลำดับนิวคลีโอไทด์ สำหรับเป็นฐานข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์พืช และนำมาใช้ประกอบการสร้างดีเอ็นเอพาหะสำหรับงานการปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยเทคนิคพันธุวิศวกรรม

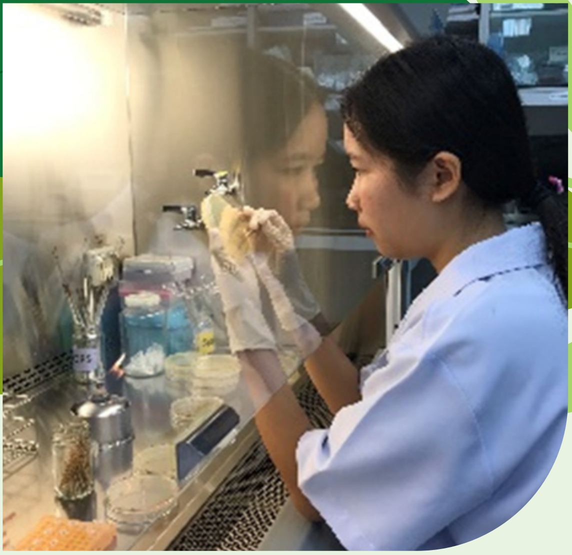
เมื่อเยาวชนผ่านการเรียนรู้ “หลักสูตรมหัศจรรย์สารพันธุกรรมดีเอ็นเอขั้นสูง” จะได้รับความรู้และระเบียบวิธีวิจัยด้านการใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรมเบื้องต้น โดยเรียนรู้กระบวนการสกัดดีเอ็นเอจากพืชและพลาสมิด (Plasmid DNA) จากเซลล์แบคทีเรียเป้าหมาย การเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอบริเวณที่ต้องการด้วยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส การเชื่อมต่อผลผลิตดีเอ็นเอจากปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรสกับพลาสมิดเพื่อสร้างดีเอ็นเอพาหะ (DNA Vector) การถ่ายดีเอ็นเอพาหะเข้าสู่เซลล์แบคทีเรีย การคัดเลือกเซลล์แบคทีเรียเป้าหมายที่ได้รับดีเอ็นเอพาหะด้วยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรสสำหรับนำส่ง เพื่อค้นหาลำดับนิวคลีโอไทด์และนำไปใช้ในการสร้างดีเอ็นเอพาหะอื่นๆ และการวิเคราะห์ข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ด้วยระบบชีวสารสนเทศ (Bioinformatics) เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพันธุ์พืชทั้งสองรูปแบบ

จากการที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืชด้วยการปฏิบัติจริงในกิจกรรมฝึกอบรมที่ห้องปฏิบัติการนั้น สามารถกระตุ้นให้นักเรียนบางส่วนมีความกระตือรือร้นในการค้นหาปัญหาโจทย์วิจัยด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืชที่ตนเองสนใจ โดยมีการวางแผนดำเนินการค้นหาคำตอบ และการแก้ไขปัญหาโจทย์วิจัยที่พบในประเทศไทยในรูปแบบของการฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนได้นำองค์ความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมมาใช้ในการวางแผนการทดลอง นอกจากนี้นักเรียนยังได้รับแรงบันดาลใจ การแนะแนวอาชีพนักวิจัย และมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพนักวิจัยและงานที่เกี่ยวข้องกับพันธุศาสตร์โมเลกุลพืช

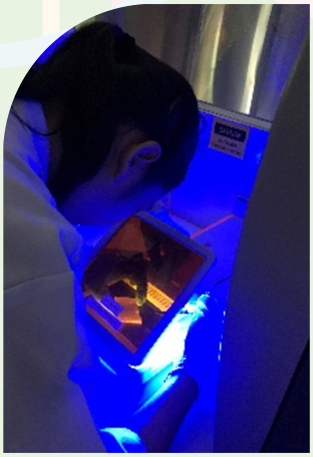
บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร ได้เปิดรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่สนใจทดลองฝึกทำงานวิจัยด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืชระดับเบื้องต้น ให้เข้ามาเรียนรู้ที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพพืช โดยเข้าร่วมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืชจากโจทย์วิจัยที่พบในประเทศไทย ซึ่งศึกษาพืชในท้องถิ่น พืชหายากหรือใกล้สูญพันธุ์ พืชสมุนไพร และพืชเศรษฐกิจ โดยเริ่มดำเนินกิจกรรมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 จนถึงปัจจุบัน มีนักเรียนผ่านการฝึกฝนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 74 คน จำนวน 27 โครงงาน ซึ่งมีการแนะนำและดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิดจากทีมคณะนักวิจัย ธนาคารทรัพยากรชีวภาพแห่งชาติ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการสามารถค้นหาคำตอบของโจทย์วิจัยด้วยตนเองแบบ Project-Based Learning และสามารถแก้ไขปัญหาวิจัยของโครงงานตามระเบียบวิธีวิจัยที่สอดคล้องกับจริยธรรมการวิจัย นักเรียนได้รับการถ่ายทอดความรู้เทคนิคการปฏิบัติการ ประสบการณ์ และทัศนคติทางวิชาชีพจากระบบทีมนักวิจัยพี่เลี้ยง (Mentor) เพื่อมุ่งพัฒนาส่งเสริมให้เป็นนักวิจัยรุ่นเยาว์ทางด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืช



จากกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืช พบว่านักเรียนสามารถศึกษาและแก้โจทย์ปัญหาวิจัยเบื้องต้นในขอบเขตงาน 2 ประเภท ได้แก่ การบ่งชี้และจัดจำแนกพืชด้วยเครื่องหมายโมเลกุล ดีเอ็นเอ และการค้นหาและศึกษายีนเป้าหมายในพืช โดยสามารถบ่งชี้และจัดจำแนกพืชด้วยเครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอบริเวณ ITS (Internal Transcribed Spacer) ในพืชวงศ์โกงกาง ทุเรียน กล้วยไม้ช้างกระ ห้อม พืชสกุลค้างคาว ถั่วมะแฮะ เงาะ ศึกษายีน matK (Maturase K) ในพืชสกุลค้างคาว กล้วยไม้ช้างกระ ห้อม และถั่วมะแฮะ และรวมทั้งยีน AT3 (Acyltransferase 3) ในพริก และสามารถค้นหาและศึกษายีนเป้าหมายในพืช เช่น ยีนในกลุ่มวิถีสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ (Carotenoid) ในส้มโอ จำปา ฟักข้าว และผักหวานบ้าน ยีนในกลุ่มวิถีสังเคราะห์แอนโทไซยานิน (Anthocyanin) ในมะลิ บัวหลวง ดอนญ่า และแค ยีนในกลุ่มวิถีสังเคราะห์โมโนเทอร์พีน (Monoterpene)



ภาพ 2 การจัดกิจกรรมการฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืชสำหรับเยาวชนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย



ในพืชสกุลส้ม ยีนในกลุ่มวิถีสังเคราะห์สีคราม (Indigo) ในห้อม ยีน Alliinase ในกระเทียม และยีน bHLH (Basic-Helix-Loop-Helix) ในกล้วย จากนั้นนักเรียนสามารถนำข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์มาวิเคราะห์และประมวลผลด้วยระบบชีวสารสนเทศ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการบ่งชี้และจัดจำแนกพืช การบ่งชี้ด้านอนุกรมวิธานพืชที่แม่นยำมากขึ้น การอนุรักษ์สายพันธุ์ที่มีคุณค่า การบ่งชี้สายพันธุ์ลูกผสม และการนำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของพืชเหล่านี้ในลำดับถัดไป

นอกจากเรียนรู้การฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์แบบ Project-Based Learning ที่มีคณะนักวิจัยพี่เลี้ยงเป็นผู้แนะนำแล้ว นักเรียนบางส่วนยังสามารถนำองค์ความรู้ กระบวนการวิธี และดำเนินการทดลอง ไปปรับใช้ในการศึกษาวิจัยในขั้นสูงสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา และระดับบัณฑิตศึกษา อีกทั้งยังพบว่านักเรียนบางส่วนได้รับแรงจูงใจ สามารถเลือกแนวทางการศึกษาต่อที่เหมาะสมกับความชอบ และความถนัดของตนเองทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ การศึกษาต่อทางด้านชีววิทยา พันธุศาสตร์ จุลชีววิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ และชีวสารสนเทศ เพื่อจะประกอบอาชีพนักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์ทั้งสาขาวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ต่อไปในอนาคต

ดังนั้น การจัดหลักสูตรการเรียนรู้และการสร้างแรงบันดาลใจทางเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตรด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืชแก่เยาวชนไทย ทั้งกิจกรรมฝึกอบรมเฉพาะทางและการฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืช จึงจัดว่าเป็นกิจกรรมอีกหนึ่งรูปแบบที่ประสบผลสำเร็จในการสร้างให้เยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายให้เกิดความตระหนักทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรด้านพันธุศาสตร์โมเลกุลพืช

บรรณานุกรม

Sucharitakul, K., et al. (2018). Enrichment Program of Plant Tissue Culture and Plant Molecular Genetics for High School Students in Thailand. *The 15th Asia-Pacific Conference on Giftedness (APCG2018)*. Bangkok, Thailand.

Wiek, A., Xiong & A., Brundiers, K. & van der Leeuw, S.E. (2014). Integrating Problem and Project-Based Learning into Sustainability Programs: A Case Study on the School of Sustainability at Arizona State University. *International Journal of Sustainability in Higher Education. 15*(4): 431-439.

ดร.จันทิรา ปัญญา • นักวิชาการอาวุโส บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
• e-mail: juntira.pun@nstda.or.th

แสงแดด ผงขมิ้น และเบกกิ้งโซดา ทำให้เกิดภาพได้อย่างไร

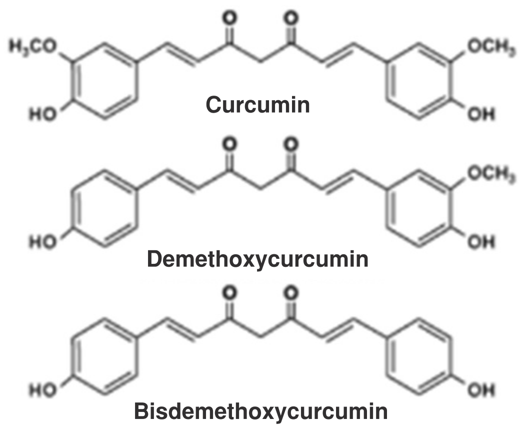
การทำให้เกิดภาพบนกระดาษด้วยแสงมีมามากกว่าร้อยปี ซึ่งค้นพบโดย เซอร์ จอห์น เฮอร์เชล ในปี คศ. 1842 โดยใช้สารประกอบบางชนิดของเหล็กที่มีสมบัติไวแสงเคลือบไว้บนกระดาษ เมื่อนำภาพหรือเอกสารต้นฉบับ (ที่อยู่บนพื้นโปร่งแสง) มาวางทาบบนกระดาษไวแสง แล้วนำไปตากแดดและล้างออกด้วยน้ำเปล่า จะเกิดภาพขึ้นมาเป็นลวดลายขาวบนพื้นสีฟ้า เรียกการเกิดภาพแบบนี้ว่า Cyanotype หรือ Blueprint ที่เราเรียกว่า พิมพ์เขียว ซึ่งเป็นเทคนิคที่นิยมใช้กับงานเขียนแบบงานก่อสร้าง แต่หลังจากมีเครื่องถ่ายเอกสารเกิดขึ้นหลายชนิดจึงทำให้มีการใช้งานพิมพ์เขียวลดลง นอกจากนี้นักวิทยาศาสตร์คนเดียวกันนี้ยังได้ทดลองนำสารสีไวแสงจากพืชมาทำให้เกิดภาพโดยใช้แสงได้ด้วย และเรียกการเกิดภาพแบบนี้ว่า Anthotype ซึ่งคำนี้มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก Anthos ที่หมายถึงดอกไม้

ในบทความนี้จะนำเสนอกิจกรรมที่ใช้สารสีไวแสงจากพืชมาทำให้เกิดภาพแบบ Anthotype ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ทำได้ง่ายจากเครื่องปรุงที่หาได้ภายในครัว ได้แก่ ผงขมิ้นและเบคกิ้งโซดา โดยการเกิดภาพนั้นอาศัยสมบัติ 2 ประการของสีธรรมชาติในขมิ้นคือ ความไวต่อแสง และการเปลี่ยนสีเมื่ออยู่ในสภาวะเบส

ขมิ้นชัน (Turmeric) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Curcuma Longa เป็นพืชวงศ์เดียวกับขิง ข่า และกระชาย ขมิ้นชันเป็นสมุนไพรที่คนส่วนใหญ่รู้จักกันดี มีประวัติการใช้มายาวนานจวบจนปัจจุบัน มีสรรพคุณเป็นที่ยอมรับในระดับสากล จนเป็นสมุนไพรที่อยู่ในตำรายาของหลายประเทศในเอเชีย เช่น อินเดีย จีน ญี่ปุ่น ตลอดจนยุโรป เช่น เยอรมนี รวมถึงในสหรัฐอเมริกา

ภาพ 1 เหง้าและผงขมิ้นชัน

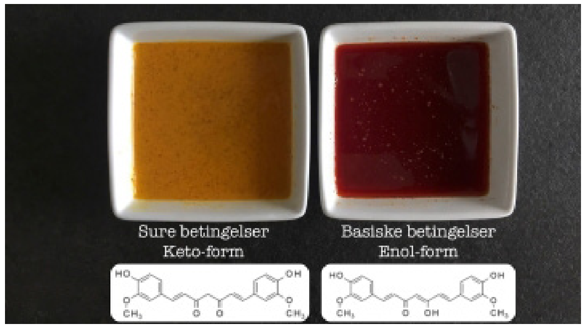
ภาพ 2 ต้นขมิ้นชัน



ภาพ 3 สูตรโครงสร้างของสารสำคัญในขมิ้นชัน

ในเหง้าขมิ้นชันมีองค์ประกอบทางเคมีหลายชนิด ที่สำคัญได้แก่ สารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ (Curcuminoids) พบประมาณ 3–5% ในขมิ้นบดแห้ง สารกลุ่มนี้มีสีเหลืองและประกอบด้วยเคอร์คูมิน (Curcumin) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลัก ประมาณ 80–85% ดีเมทอกซีเคอร์คูมิน (Demethoxycurcumin) พบ 17–20% และบิสดีเมทอกซีเคอร์คูมิน (Bisdesmethoxycurcumin) พบ 1–3% จากการศึกษาวิจัยพบว่า สารเคอร์คูมินอยด์มีประโยชน์ต่อสุขภาพมากมาย เช่น ต้านอนุมูลอิสระ ลดการอักเสบ ลดคอเลสเตอรอลในเลือด ป้องกันตับจากสารพิษ และป้องกันการเกิดมะเร็ง

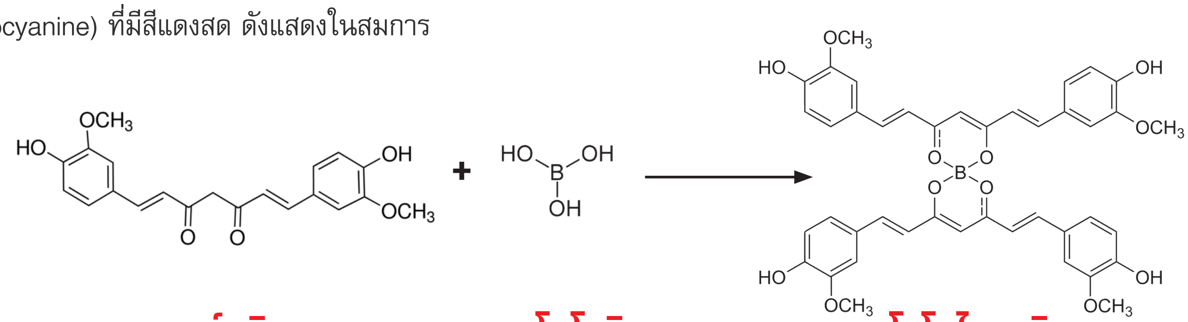
สารเคอร์คูมิน เมื่ออยู่ในสภาวะที่เป็นเบส (pH 8–12) จะเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมีจากคีโตฟอร์มซึ่งมีสีเหลืองส้มเป็นอีนอลฟอร์มซึ่งเป็นสีน้ำตาลแดง ดังภาพ 4



ภาพ 4 สีของสารเคอร์คูมินเมื่อมีโครงสร้างเป็นคีโตฟอร์มและอีนอลฟอร์ม

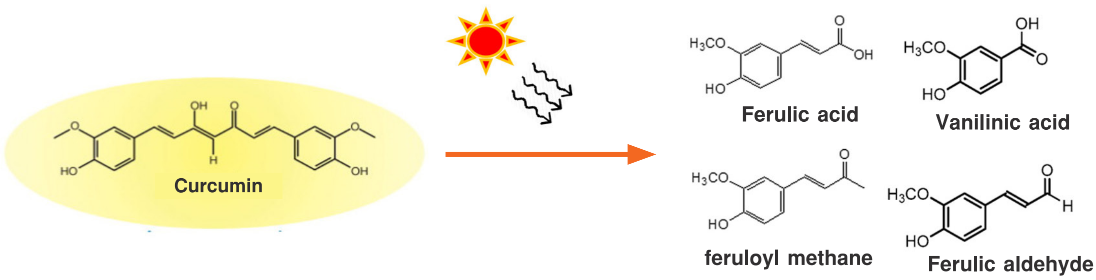
ที่มา https://www.kemifokus.dk/gurkemeje-og-curcumin/

เมื่อเคอร์คูมินทำปฏิกิริยากับสารที่มีธาตุโบรอน เช่น บอแรกซ์ (Borax) ในสภาวะที่เป็นกรด จะได้สารใหม่คือ โรโซไซยานิน (Rosocyanine) ที่มีสีแดงสด ดังแสดงในสมการ



เคอร์คูมิน **กรดโบโรนิก** **โรโซไซยานิน**

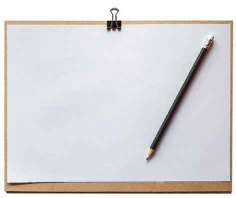
เมื่อสารเคอร์คูมินถูกแสงแดด จะทำให้โครงสร้างหลักของสารถูกทำลายเปลี่ยนเป็นสารที่ไม่มีสี สารเหล่านี้ ได้แก่ กรดเฟอรูลิก กรดวานิลลิก เฟอรูลิกอัลดีไฮด์ และเฟอรูโลอิลมีเทน ดังสมการ



จากความรู้ที่ได้กล่าวมาแล้ว เรามาทำให้เกิดภาพด้วยผงขมิ้นและสารเคมีบางชนิดกับแสงแดดกัน

รายการของที่ต้องใช้

ผงขมิ้น



กระดาษวาดเขียน

เบกกิ้งโซดาหรือโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต

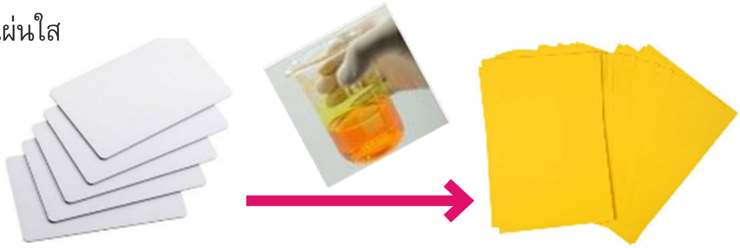
Ethanol 95%

แผ่นใสภาพขาวดำ

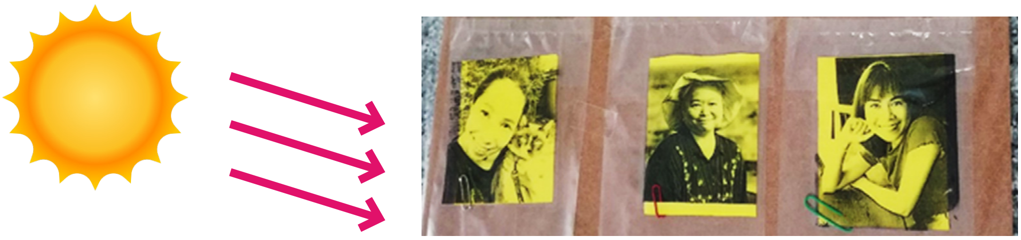
วิธีทำ

1. ชั่งผงขมิ้น 1 กรัมใส่ในภาชนะ แล้วเติมเอทานอล 95% ปริมาตร 50 มิลลิลิตรลงไป คนให้ทั่วและตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน เทสารละลายใสสีเหลืองแยกออกมาเตรียมไว้สำหรับย้อมสีกระดาษ

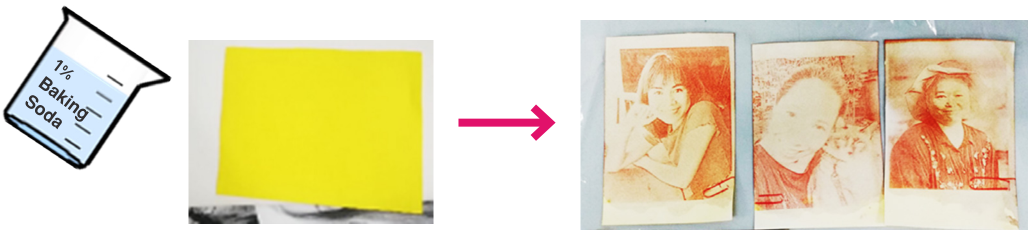
2. ตัดกระดาษวาดเขียนให้มีขนาดพอดีกับแผ่นใสที่มีภาพที่เตรียมไว้ แล้วนำมาย้อมสีในสารละลายที่ได้จากข้อ 1 และผึ่งให้แห้ง



3. นำแผ่นใสที่มีภาพมาประกบกับกระดาษขมิ้นที่แห้งแล้ว และนำไปตากแดด 1-2 ชั่วโมง โดยให้แผ่นใสที่มีภาพอยู่ด้านบน ในกรณีที่ไม่มีแสงแดด สามารถใช้โคมไฟที่ให้แสงขาว (Daylight) แทนได้



4. แยกแผ่นใสกับกระดาษขมิ้นออกจากกัน แล้วนำสารละลาย 1% โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (เบกกิ้งโซดา) มาราดบนกระดาษขมิ้นด้านที่โดนแสงแดดให้ทั่วแผ่น สังเกตการเปลี่ยนแปลง



*ในกรณีที่หาแผ่นใสภาพไม่ได้ อาจใช้วัตถุอื่นที่ทึบแสง เช่น ใบไม้ ดอกไม้ พลาสติก ไม้ กระดาษแข็งรูปร่างต่าง ๆ มาวางเพื่อให้เกิดเป็นภาพตามรูปร่างของวัตถุที่วางได้ แล้วปิดทับด้วยแผ่นกระจกหรือแผ่นใส

ที่มา https://www.instructables.com/Alternative-Photography-Anthotype-Cyanotype/

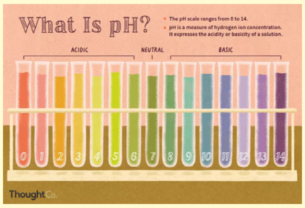
ภาพเกิดขึ้นได้อย่างไร?

เมื่อเราแยกแผ่นใสออกจากกระดาษขมิ้นหลังจากตากแดดแล้ว จะสังเกตได้ว่ากระดาษยังคงเป็นสีเหลือง แต่จะมีบางส่วนมีสีเข้มและอ่อนแตกต่างกัน หรือพอจะเห็นเป็นภาพรางๆ ได้ เนื่องจากสารเคอร์คูมินบนกระดาษขมิ้นที่อยู่ใต้แผ่นใสที่มีภาพได้รับแสงแดดแตกต่างกัน โดยส่วนที่โปร่งแสงจะถูกแสงแดดทำลายโครงสร้างให้เปลี่ยนเป็นสารไม่มีสี แต่ส่วนที่อยู่ใต้บริเวณทึบแสง (ส่วนที่เป็นภาพ) ซึ่งไม่ถูกแดดจะยังคงสภาพสีเดิมไว้ เมื่อทำให้เคอร์คูมินอยู่ในสภาวะเบสด้วยสารละลายโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (เบกกิ้งโซดา) บริเวณที่มีสารเคอร์คูมินอยู่จะเปลี่ยนเป็นสีแดงขึ้น ทำให้ภาพชัดขึ้นมา

บทสรุป

โดยสรุปแล้ว ภาพแบบ Anthotype ที่อาศัยแสงแดดและสารสีไวแสงที่สกัดจากธรรมชาติ เป็นวิธีการทำให้เกิดภาพอย่างง่ายโดยไม่ต้องอาศัยกล้องหรือเลนส์สำหรับถ่ายภาพใดๆ สามารถใช้เป็นกิจกรรมในห้องเรียน หรือกิจกรรมภายในครอบครัวได้ ในเรื่องของวัสดุที่นำมาใช้นั้น นอกจากสารสีเหลืองจากขมิ้นผงแล้ว อาจใช้สารสีอื่นๆ จากธรรมชาติรอบๆ ตัวมาลองทำได้ เช่น สีจากดอกไม้ สีจากเปลือกไม้หรือแก่นไม้ ทั้งนี้ก่อนที่จะนำมาใช้อาจต้องหาข้อมูลเบื้องต้นในกรณีที่เคยมีรายงานเกี่ยวกับสีนั้นมาแล้ว หรือทำการทดสอบเบื้องต้นว่าสีที่ต้องการใช้มีสมบัติเหมาะสมหรือไม่ เนื่องจากสีจากพืชแต่ละชนิดจะมีสมบัติแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นสมบัติการละลาย ซึ่งสามารถละลายได้ในน้ำหรือต้องใช้ตัวทำละลายอื่น เช่น แอลกอฮอล์ในการสกัดสีออกมา อีกทั้งความไวแสงที่แตกต่างกันก็จะมีผลต่อระยะเวลาในการรับแสงที่จะทำให้เกิดภาพได้ นอกจากนั้นความไวต่อสภาวะกรดหรือเบสที่แตกต่างกัน จะทำให้ความสามารถสร้างสรรค์โทนสีของภาพแตกต่างออกไปได้ด้วย อีกปัจจัยหนึ่งที่ไม่อาจมองข้ามได้คือวัสดุที่นำมารับภาพ ในบทความนี้ระบุให้ใช้กระดาษวาดเขียน แต่ยังมีกระดาษชนิดอื่นและผ้าอีกหลายชนิดให้เลือกนำมาลองสร้างสรรค์ผลงานได้

กิจกรรมนี้ใช้เสริมกับเรื่องใดได้บ้าง ?



ภาพ 5 การเรียนรู้เกี่ยวกับ pH

ที่มา https://www.thoughtco.com/definition-of-ph-in-chemistry-604605

ภาพ 6 สมบัติการละลาย

ที่มา https://www.ddw-online.com/how-sharing-compound-solubility-data-can-advance-drug-discovery-1196-202004/

บรรณานุกรม

Bingjing Zheng & McClements, David Julian. (2020). Formulation of More Efficacious Curcumin Delivery Systems Using Colloid Science: Enhanced Solubility, Stability, and Bioavailability. *Molecules. 25*(12): 2791.

The Chemistry of Turmeric – Fluorescence, Indicator, and Health Effects. Retrieved April 19, 2021, from https://www.compoundchem.com/2016/11/30/turmeric/.

Curcumin–polymer conjugates with dynamic boronic acid ester linkages for selective killing of cancer cells Polym. Retrieved May 5, 2564, from https://doi.org/10.1039/C9PY01596E.

Goela, Ajay & Kunnumakkara, Ajaikumar B. & Aggarwal, Bharat B. (2008). Curcumin as "Curecumin": from kitchen to clinic. Biochem. Pharmacol. Retrieved April 20, 2021, from https://doi.org/10.1016/j.bcp.2007.08.016.

Ruihao Pan & et al. (2020) Curcumin–polymer conjugates with dynamic boronic acid ester linkages for selective killing of cancer cells Polym. *Chem*. 11: 1321-1326.

Wells K. (2015). *Cyanotype and Anthotype: Eco-patterning with mineral and natural dyes.* Proceedings: International Textile & Costume Congress. Between Worlds: Innovation and Design in Textiles and Costume. Marmara University, Istanbul.

สารสกัดขมิ้นชัน. สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2564, จาก https://www.gpoplanet.com/th/blog/11706/blog-11706.

ตัวอย่างการสร้าง GeoGebra Classroom จากกิจกรรม Monty Hall Problem

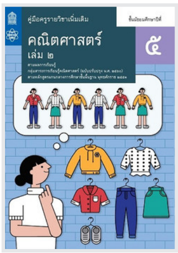
การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด 19 (COVID-19) ที่ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของทุกคนในทุกด้าน รวมไปถึงด้านการศึกษา เป็นความท้าทายและความยากลำบากของครูที่ต้องปรับตัวให้สามารถดำเนินการเรียนการสอนภายใต้สถานการณ์เช่นนี้ เทคโนโลยีและสื่อออนไลน์ต่าง ๆ จึงมีส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้นักเรียนได้รับการศึกษาอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าสถานศึกษาจะปิด ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติได้

GeoGebra Classroom เป็นแพลตฟอร์มหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถดำเนินการสอน และจัดกิจกรรมที่ใช้สื่อที่สร้างด้วยโปรแกรม GeoGebra ในรูปแบบออนไลน์ได้ ครูสามารถติดตามผลการดำเนินกิจกรรมของนักเรียนได้ทันที สะดวกต่อการตรวจสอบและประเมินการทำกิจกรรมของนักเรียน จึงเป็นแพลตฟอร์มที่ตอบโจทย์การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในรูปแบบออนไลน์หรือผสมผสานกับการเรียนในห้องเรียนปกติได้เป็นอย่างดี ผู้เขียนจึงขอแนะนำตัวอย่างการสร้าง GeoGebra Classroom จากกิจกรรม Monty Hall Problem ที่เคยนำไปใช้ประกอบการอบรมครูผ่านระบบออนไลน์มาแล้ว และเป็นที่ชื่นชอบของครูที่เข้ารับการอบรม

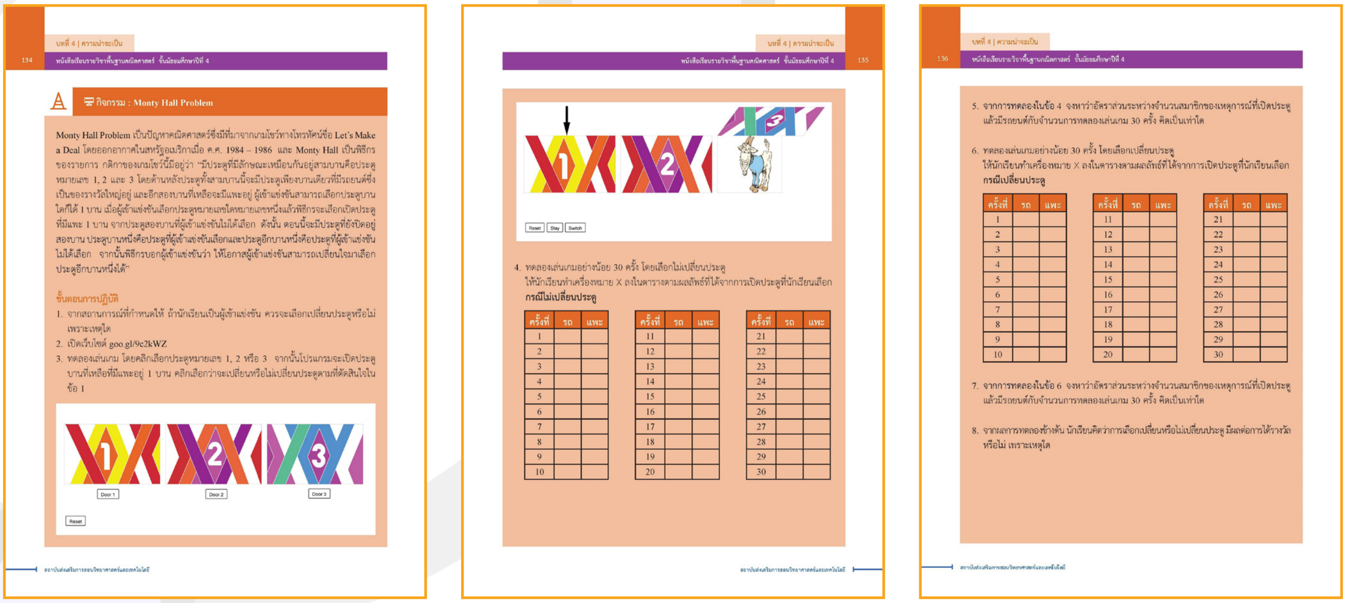
กิจกรรม Monty Hall Problem เป็นกิจกรรมประกอบบทเรียนเรื่องความน่าจะเป็น ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 ทั้งนี้ ผู้สนใจที่ไม่มีหนังสือเรียนของ สสวท. สามารถดาวน์โหลดใบกิจกรรมและเข้าใช้สื่อดิจิทัลประกอบกิจกรรมได้ฟรีที่เว็บไซต์ ipst.me/7402 สามารถศึกษาเฉลยกิจกรรมและแนวทางการจัดกิจกรรมได้จากคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งดาวน์โหลดได้ฟรีที่เว็บไซต์ www.scimath.org/ebook-mathematics/item/8299-4-8299 หรือจากคู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 ซึ่งดาวน์โหลดได้ฟรีที่เว็บไซต์ www.scimath.org/ebook-mathematics/item/10898-5-2-10898 สำหรับผู้อ่านที่สนใจที่มาและกระบวนการพัฒนากิจกรรรม สามารถอ่านได้จากบทความ “กิจกรรม Monty Hall Problem” ในนิตยสาร สสวท. ฉบับที่ 227 พฤศจิกายน – ธันวาคม พ.ศ. 2563

ดาวน์โหลดใบกิจกรรม
Monty Hall Problem

เฉลยกิจกรรม Monty Hall Problem
และแนวทางการจัดกิจกรรมได้จาก
คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



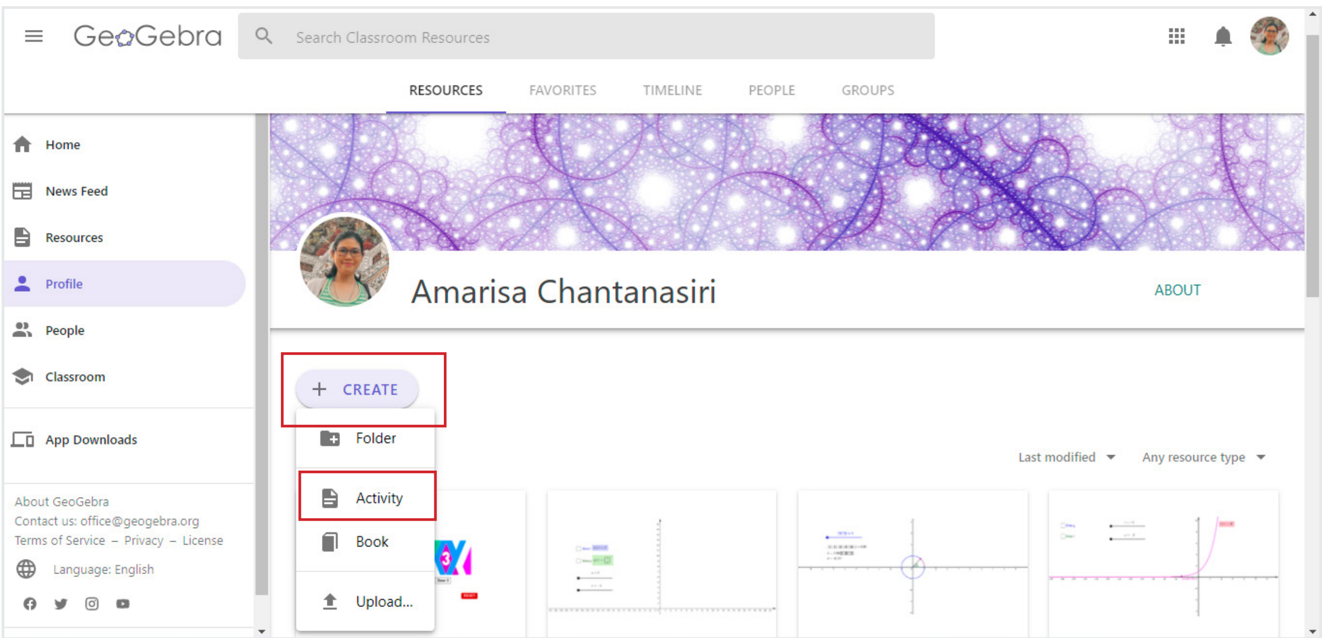
เฉลยกิจกรรม Monty Hall Problem
และแนวทางการจัดกิจกรรมได้จาก
คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2



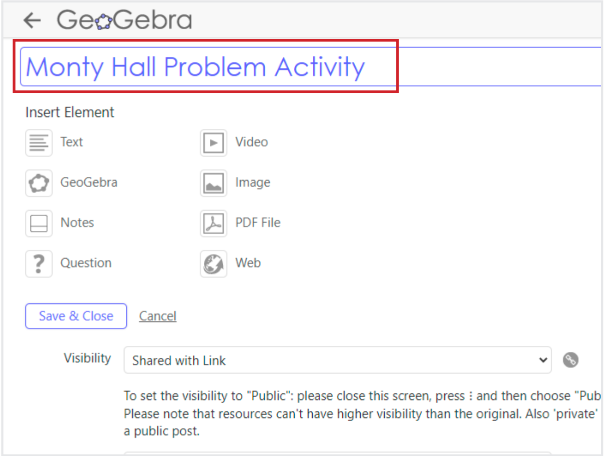
ภาพ 1 ตัวอย่างใบกิจกรรม Monty Hall Problem ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ก่อนที่จะสร้าง GeoGebra Classrooom จะต้องมี GeoGebra Activity ก่อน ซึ่งเป็นใบกิจกรรมในรูปแบบออนไลน์ที่ประกอบด้วยสื่อที่สร้างด้วยโปรแกรม GeoGebra

ในการสร้าง GeoGebra Activity ให้เข้าไปที่เว็บไซต์ www.geogebra.org และลงชื่อเข้าใช้ (หากยังไม่มีบัญชีผู้ใช้ต้องทำการสมัครสมาชิกก่อน) จากนั้นเข้าไปที่หน้า Profile และคลิกที่ CREATE แล้วเลือก Activity



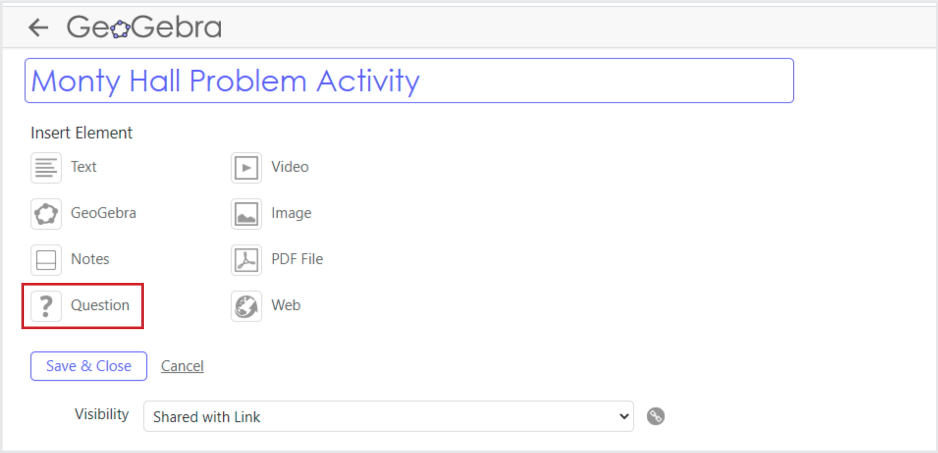
เมื่อเข้าไปที่หน้า Activity จะปรากฏกล่องให้ตั้งชื่อ Activity โดยในที่นี้จะตั้งชื่อว่า “Monty Hall Problem Activity”



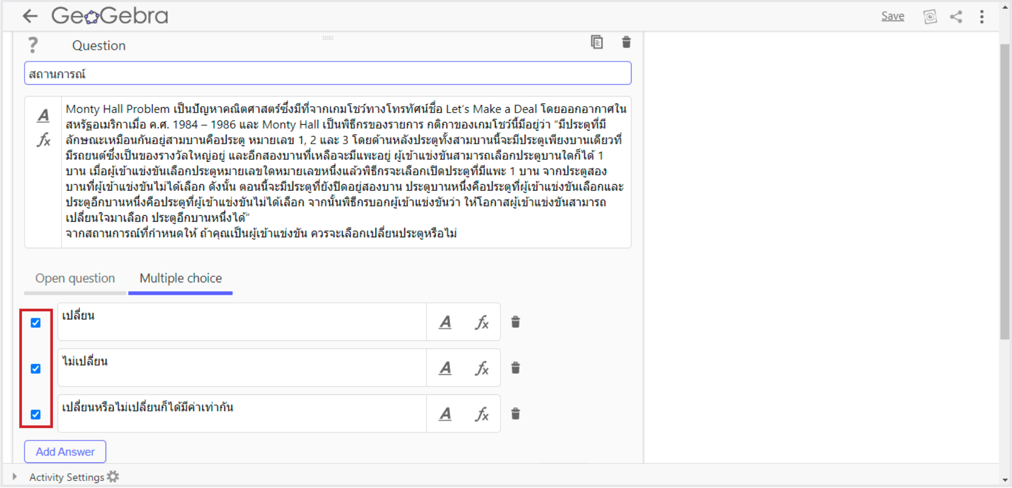
การสร้าง GeoGebra Activity มีองค์ประกอบให้เลือกใส่ได้หลากหลายประเภท เช่น ข้อความ สื่อ GeoGebra คำถาม วีดิทัศน์ รูป ไฟล์ PDF โดยองค์ประกอบสำคัญที่จำเป็นต้องมีใน GeoGebra Activity ก็คือ สื่อ GeoGebra นั่นเอง

สำหรับการปรับคำถามจากใบกิจกรรม Monty Hall Problem มาเป็น GeoGebra Activity จะใช้เพียง 2 องค์ประกอบ คือ คำถาม และสื่อ GeoGebra ดังนั้น จึงจะขออธิบายการใส่องค์ประกอบ 2 ส่วนนี้อย่างละเอียด ดังนี้

1. การใส่คำถาม ทำได้โดยคลิกที่ Question ภายใต้หัวข้อ Insert Element



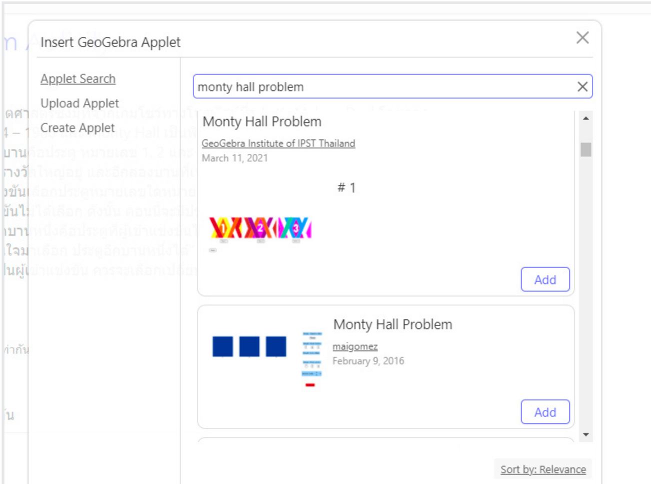
ใส่หัวข้อคำถาม (ถ้ามี) และรายละเอียดของคำถาม จากนั้นสามารถเลือกได้ว่าต้องการให้คำถามนี้เป็นคำถามปลายเปิด (Open Question) หรือเป็นคำถามประเภทเลือกตอบ (Multiple Choice) ในกรณีที่ใช้คำถามปลายเปิด สามารถกำหนดคำตอบที่ถูกต้องด้วยการพิมพ์คำตอบลงในกล่องคำตอบด้านล่าง ในกรณีที่ใช้คำถามประเภทเลือกตอบ สามารถกำหนดคำตอบที่ถูกต้องด้วยการคลิกที่กล่องสี่เหลี่ยมหน้าคำตอบให้ปรากฏเครื่องหมายถูก โดยสามารถกำหนดคำตอบที่ถูกต้องได้มากกว่าหนึ่งข้อ



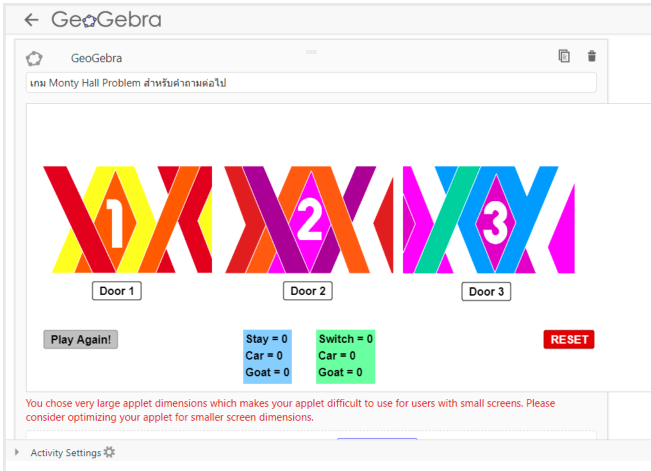
จากนั้นคลิกที่ Done เป็นอันเสร็จขั้นตอนการใส่คำถาม ถ้าต้องการเพิ่มคำถามให้คลิกที่ Add Element จากนั้นเลือก Question และทำตามวิธีการข้างต้นอีกครั้ง

2. การใส่สื่อ GeoGebra ทำได้โดยคลิกที่ ADD ELEMENT จากนั้นเลือก GeoGebra

หน้าจอจะปรากฏหน้าต่างให้เลือกว่าจะใช้สื่อที่ค้นหาจากคลังสื่อของ GeoGebra หรืออัปโหลดจากสื่อที่สร้างไว้แล้ว หรือจะสร้างสื่อขึ้นใหม่โดยใช้แอปพลิเคชันออนไลน์ของ GeoGebra ที่มีให้เลือกใช้ก็ได้



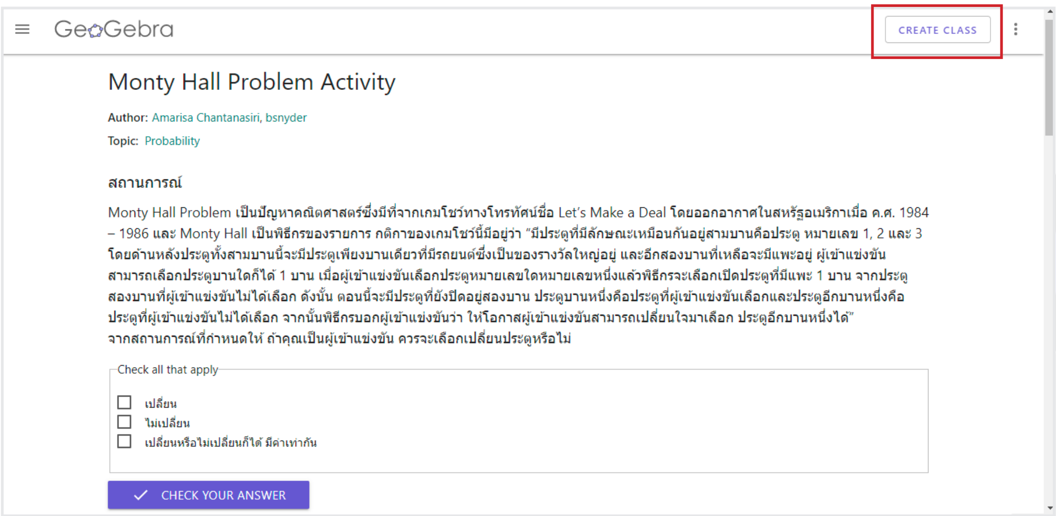
ในที่นี้ผู้เขียนเลือกใช้สื่อ GeoGebra จำลองสถานการณ์ของ Monty Hall Problem ที่มีผู้สร้างไว้แล้ว และได้ดัดแปลงโดยเพิ่มการนับจำนวนครั้งที่ได้รถและแพะจากการเปิดประตู ทั้งในกรณีที่เลือกเปลี่ยนประตู และในกรณีที่เลือกไม่เปลี่ยนประตู เพื่อลดทอนเวลาในการทำกิจกรรมและลดความผิดพลาดจากการบันทึกผล เนื่องจากกิจกรรมนี้ต้องการเน้นไปที่การนำความรู้เรื่องความน่าจะเป็นมาช่วยในการตัดสินใจ



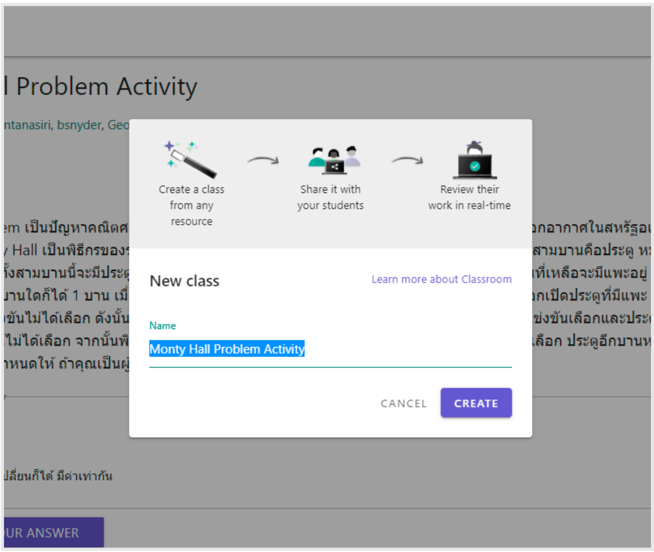
เมื่อใส่สื่อที่ต้องการได้แล้ว คลิกที่ Done เป็นอันเสร็จขั้นตอนการใส่สื่อ GeoGebra

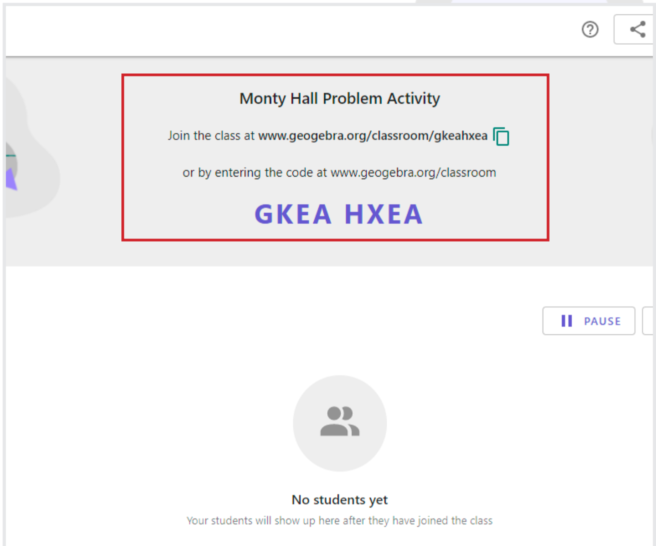
การใส่องค์ประกอบใน GeoGebra Activity สามารถเลือกใส่เพิ่มกี่ครั้งก็ได้ตามต้องการ โดยคลิกที่ ADD ELEMENT จากนั้นเลือกองค์ประกอบที่ต้องการใส่ เมื่อสร้าง GeoGebra Activity เสร็จแล้ว ให้คลิกที่ Save & Close หน้าจอจะแสดงหน้า Profile ที่มี GeoGebra Activity ที่สร้างเสร็จแล้วปรากฏอยู่ สามารถคลิกเข้าไปเพื่อตรวจสอบความเรียบร้อย

ลำดับต่อไปจะเป็นการสร้าง GeoGebra Classroom ให้คลิกเข้าไปที่ GeoGebra Activity ที่ต้องการนำไปสร้าง GeoGebra Classroom จากนั้นคลิกที่ CREATE CLASS บริเวณมุมบนขวาของหน้าจอ



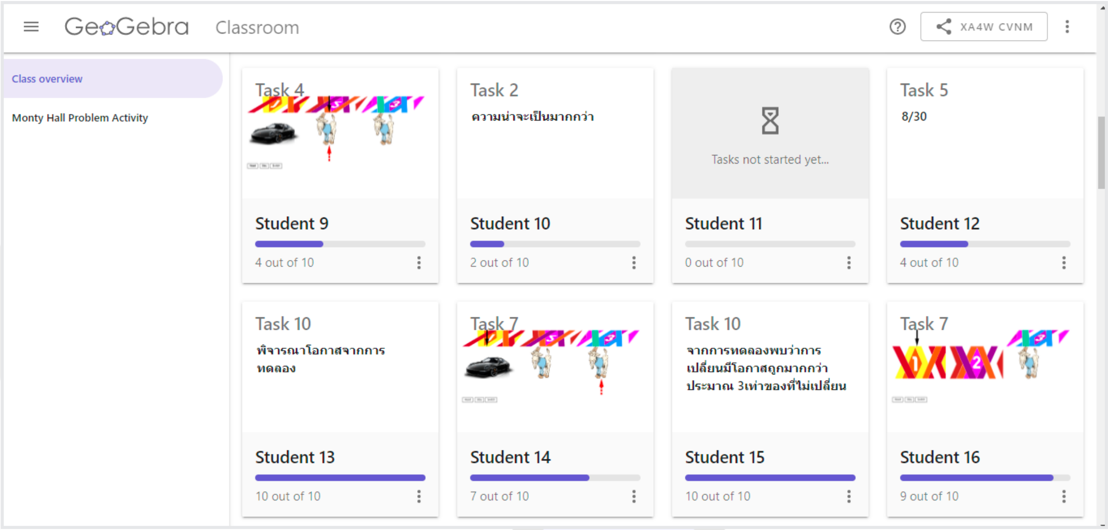
หน้าจอจะปรากฏหน้าต่างให้ใส่ชื่อ Class และเมื่อคลิกที่ CREATE ระบบจะแสดง URL และ Code สำหรับส่งให้นักเรียนเข้าร่วมชั้นเรียนออนไลน์นี้ได้



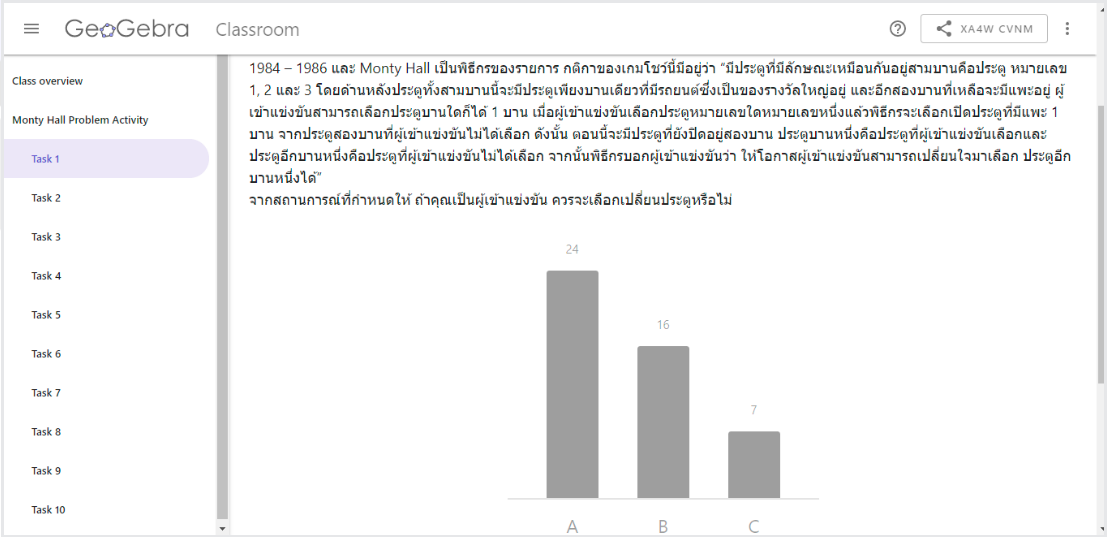


นักเรียนสามารถเข้าใช้งานได้ทาง URL หรือ Code ของ GeoGebra Classroom โดยไม่จำเป็นต้องสมัครสมาชิก ทั้งนี้ครูอาจแจ้งให้นักเรียนใส่ชื่อจริงของตนเองในการเข้าใช้ GeoGebra Classroom เพื่อที่ครูจะสามารถระบุตัวตนนักเรียนได้ถูกต้อง เมื่อนักเรียนเข้าใช้ GeoGebra Classroom ครูสามารถติดตามผลการดำเนินกิจกรรมของนักเรียนได้ทันทีที่นักเรียนลงมือทำกิจกรรม โดยสามารถดูในภาพรวมได้ว่ามีนักเรียนเข้ามาทำกิจกรรมกี่คน เป็นใครบ้าง และนักเรียนแต่ละคนกำลังทำกิจกรรมอยู่ที่ขั้นตอนใด นอกจากนี้ ครูสามารถเลือกดูคำตอบรายคน หรือเลือกดูคำตอบรายข้อ ในกรณีที่เป็นคำถามประเภทเลือกตอบ ระบบจะแสดงแผนภูมิแท่งระบุจำนวนนักเรียนที่เลือกคำตอบแต่ละข้อ และหากมีการกำหนดคำตอบที่ถูกต้องไว้ตอนที่สร้าง GeoGebra Activity จะสามารถเลือกให้ระบบแสดงคำตอบที่ถูกต้องได้ด้วย อีกทั้งยังสามารถเลือกแสดงผลการทำกิจกรรมของนักเรียนโดยซ่อนชื่อของนักเรียนได้ โดยหน้าจอจะแทนชื่อของนักเรียนด้วย Student 1, Student 2, Student 3, … ตามลำดับการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน

ตัวอย่างการแสดงภาพรวมการทำกิจกรรมของนักเรียน โดยซ่อนชื่อของนักเรียน



ตัวอย่างการแสดงคำตอบรายข้อของคำถามประเภทเลือกตอบ



ครูที่สนใจใช้ GeoGebra Classroom ในการจัดการเรียนการสอน นอกจากจะใช้ GeoGebra Activity ที่สร้างเองแล้ว สามารถนำ GeoGebra Activity ที่มีผู้สร้างไว้แล้วมาใช้สร้างชั้นเรียนออนไลน์ของตนเองได้ด้วย โดยค้นหาได้จากเว็บไซต์ GeoGebra

สำหรับ GeoGebra Activity ของกิจกรรม Monty Hall Problem ที่กล่าวถึงในบทความนี้ ครูอาจนำ GeoGebra Activity ที่ผู้เขียนสร้างไว้แล้วไปดัดแปลงให้เข้ากับชั้นเรียนของตนเอง เพื่อลดทอนเวลาในการเตรียมการสอน โดยสามารถเข้าไปดูได้ที่ www.geogebra.org/m/mztb2bss

จะเห็นว่าการปรับกิจกรรมจากรูปแบบออฟไลน์มาเป็นออนไลน์โดยใช้ GeoGebra Classroom สามารถทำได้ไม่ยาก และยังช่วยให้ครูสามารถติดตามผลการดำเนินกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคนได้อย่างใกล้ชิด เทคโนโลยีเหล่านี้เป็นตัวช่วยสำคัญเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพมากที่สุดในสถานการณ์ชีวิตวิถีใหม่ เป็นโอกาสที่ครูและนักเรียนจะได้เรียนรู้และปรับตัวให้คุ้นชินกับการใช้เทคโนโลยี ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตในโลกยุคดิจิทัล

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

ดร.สุธิดา การีมี • นักวิชาการ ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ สสวท. • e-mail: skare@ipst.ac.th
วรรษา เงินดี • เจ้าหน้าที่เทคนิค ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ สสวท. • e-mail: wngeo@ipst.ac.th

Teacher Professional Development

ระบบอบรมครู สสวท.

ข้อมูลเพิ่มเติม

bit.ly/230-v1

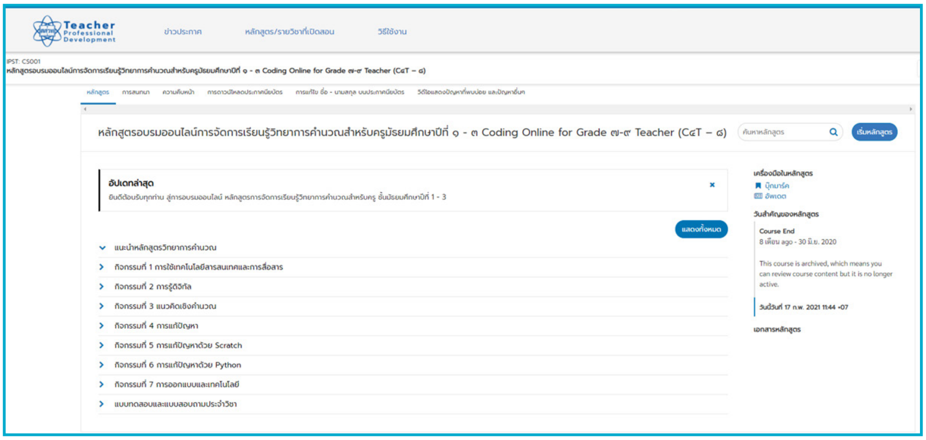
การพัฒนาวิชาชีพครูในรูปแบบออนไลน์ มีการดำเนินการในหลากหลายรูปแบบ โดยอาจเป็นการจัดอบรมผ่านระบบออนไลน์เพียงอย่างเดียว หรือการจัดอบรมแบบผสมผสาน ซึ่งจะเป็นรูปแบบใดต่างก็มีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาความสามารถให้แก่ผู้เข้าอบรมผ่านการใช้แพลตฟอร์มของระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System) การพัฒนาวิชาชีพครูในรูปแบบออนไลน์ของ สสวท. เริ่มดำเนินการเผยแพร่และจัดอบรมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 ระบบอบรมครูในช่วงดังกล่าวได้พัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีประเภทระบบการจัดการเนื้อหา (Content Management Systems) ในลักษณะของการเผยแพร่เนื้อหาและกิจกรรมที่ครูสามารถเข้ามาศึกษา ทบทวนความรู้ หรือพัฒนาศักยภาพของตนเองทั้งด้านเนื้อหาวิชาการและเทคนิคการสอน ระบบอบรมครูมีการพัฒนาภายใต้การพิจารณาประเภทของเครื่องมือในระบบการจัดการเรียนรู้ 3 กลุ่ม (Nurul & Fariza, 2016) ได้แก่ 1) กลุ่มเครื่องมือเสริมการเรียนรู้ 2) กลุ่มเครื่องมือสำหรับติดต่อสื่อสาร และ 3) กลุ่มเครื่องมือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ เมื่อปริมาณการใช้งานของผู้เข้าอบรม จำนวนหลักสูตร ประกอบกับแนวโน้มของการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์มีเพิ่มขึ้น รวมทั้งประสิทธิภาพและความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มีการพัฒนาให้รองรับการเรียนรู้ผ่านทางระบบออนไลน์ จึงมีการพัฒนาระบบอบรมครูใหม่ด้วยการใช้ซอฟต์แวร์เสรีชื่อ โอเพน เอ็ดเอ็กซ์ (Open edX) ที่รองรับการให้บริการการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบมูก (MOOC: Massive Open Online Course) และสนับสนุนการเผยแพร่หลักสูตรอบรมออนไลน์ที่มีการเข้าใช้งานของผู้เข้าอบรมในปริมาณเพิ่มมากขึ้น แต่ยังคงประเภทของเครื่องมือในระบบการจัดการเรียนรู้ 3 กลุ่มดังกล่าวข้างต้น

ระบบอบรมครู สสวท. เป็นแหล่งเรียนรู้หนึ่งที่ตอบโจทย์การพัฒนาวิชาชีพผ่านการอบรมในรูปแบบออนไลน์ โดยมีการเผยแพร่หลักสูตรอบรมออนไลน์ที่ให้ความรู้ด้านเนื้อหาวิชาการ และเทคนิคการสอนในหลากหลายหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

ภาพ 1 ตัวอย่างหน้าจอหลักของระบบอบรมครู

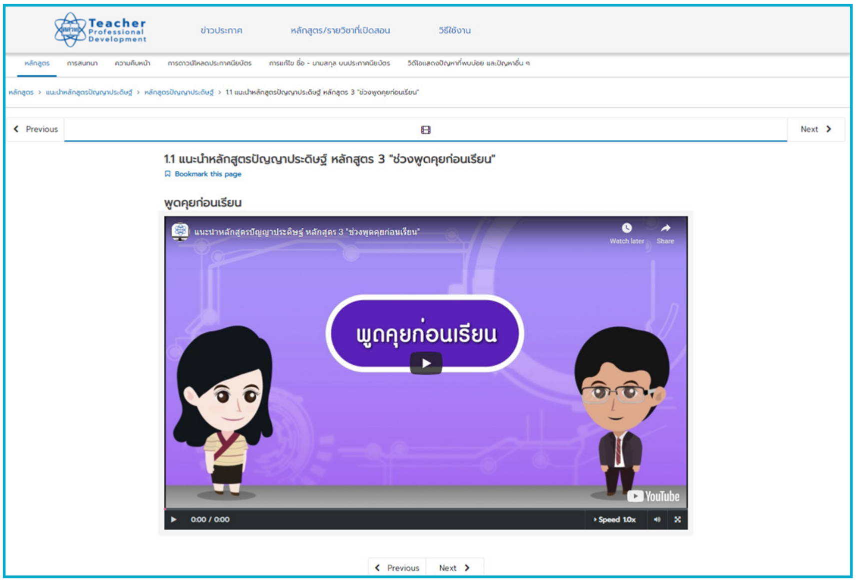
หลักสูตรอบรมออนไลน์ที่เผยแพร่ผ่านระบบอบรมครูนั้น เมื่อผู้เข้าอบรมเข้าสู่ระบบจะพบกับส่วนการใช้งานต่างๆ ได้แก่

1) ส่วนของการแสดงโครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร จะแสดงหัวข้อหรือบทเรียนของเนื้อหาที่ผู้เข้าอบรมจะได้เรียนรู้ภายใต้หลักสูตร อย่างไรก็ตามหัวข้อของเนื้อหาที่ปรากฏนั้น บางครั้งวิทยากร/ผู้สอนมีการกำหนดการเข้าถึงหัวข้อด้วยเงื่อนไขต่างๆ เช่น ผู้เข้าอบรมจะต้องผ่านแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพ 2 ตัวอย่างหน้าจอส่วนของการแสดงโครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร

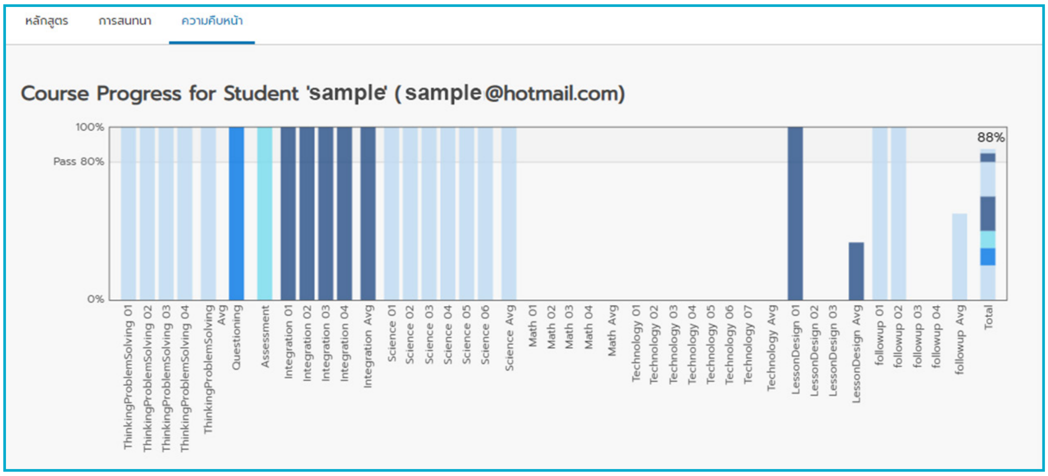
2) ส่วนของการนำเสนอเนื้อหา เช่น วีดิทัศน์ ข้อความ ภาพประกอบ ซึ่งการนำเสนอในส่วนนี้วิทยากร/ผู้สอนอาจกำหนดเงื่อนไขในการเข้าถึงเนื้อหาต่างๆ เช่น กำหนดช่วงเวลาของการเข้าศึกษาเนื้อหา กำหนดกลุ่มผู้เข้าอบรมเพื่อเข้าศึกษาเนื้อหาที่แตกต่างกัน



ภาพ 3 ตัวอย่างหน้าจอส่วนของการนำเสนอเนื้อหา

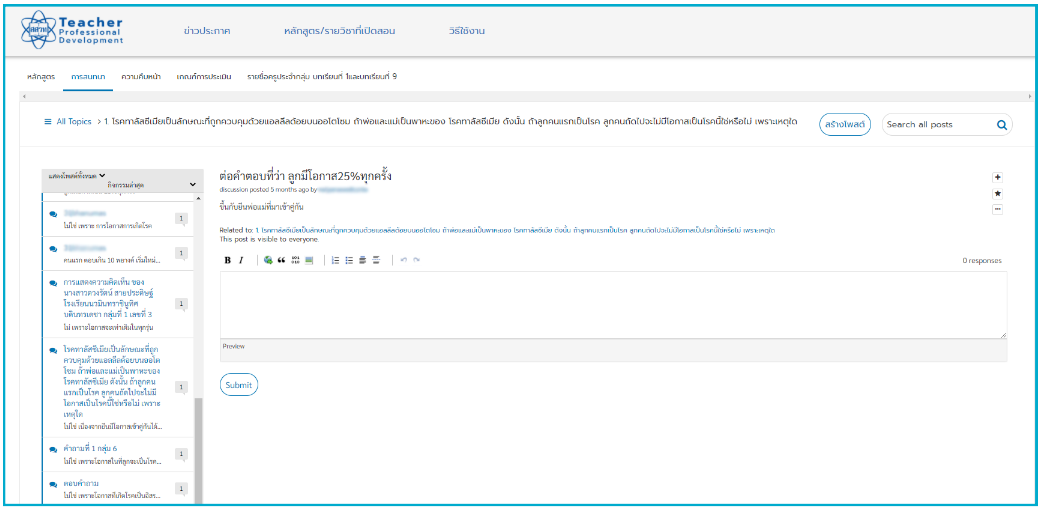
3. ส่วนของการประเมินผลการเรียนรู้ที่วิทยากรเลือกใช้ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบประเภทต่างๆ เช่น ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple-Choice) ข้อสอบแบบเติมตัวเลข การส่งงานแบบแนบไฟล์ การประเมินผลผู้เข้าอบรมมีทั้งที่เป็นการประเมินก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ซึ่งการออกแบบการประเมินผลมีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของแต่ละหลักสูตร

4. ส่วนของการแสดงความคืบหน้าของการเรียนรู้ จะแสดงคะแนนการทำกิจกรรมของแต่ละกิจกรรมในลักษณะของกราฟแท่ง และมีค่าคะแนนปรากฏเป็นร้อยละของกิจกรรมนั้น รวมทั้งแสดงคะแนนรวมตลอดทั้งหลักสูตร เพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้ทราบ



ภาพ 4 ตัวอย่างหน้าจอส่วนการแสดงความคืบหน้าของการเรียนรู้

5) ส่วนของกิจกรรมที่ใช้เพื่อส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ เช่น กระดานสนทนา กิจกรรมในส่วนนี้จะเป็นช่องทางหนึ่งที่ผู้เข้าอบรมจะเข้ามาแสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามหัวข้อ และตารางกิจกรรมที่วิทยากร/ผู้สอนกำหนดไว้



ภาพ 5 ตัวอย่างหน้าจอส่วนของกิจกรรมที่ใช้เพื่อส่งเสริมปฏิสัมพันธ์

ดังนั้น ระบบอบรมครู สสวท. จึงเป็นอีกหนึ่งแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่ครูสามารถเข้ามาศึกษาหาความรู้ เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองทั้งด้านเนื้อหาวิชาการ และเทคนิคการสอนจากวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ครูสามารถเข้าถึงได้จาก https://teacherpd.ipst.ac.th/ ระบบอบรมครู สสวท.

บรรณานุกรม

Kasim, Nurul & Khalid, Fariza. (2016). Choosing the Right Learning Management System (LMS) for the Higher Education Institution Context: A Systematic Review. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET).* 11. 55. 10.3991/ijet.v11i06.5644.

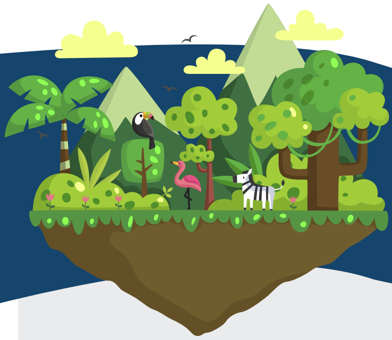
Robson, Robby & Barr, Avron. (2018). *The New Wave of Training Technology Standards.* Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (I/ITSEC).

Zanjani, N. (2017). The important elements of LMS design that affect user engagement with e-learning tools within LMSs in the higher education sector. *Australasian Journal of Educational Technology, 33*(1).

คู่มือการใช้งานระบบอบรมครู สสวท. สืบค้นเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2564, จาก https://teacherpd.ipst.ac.th/guide/manual/.

ระบบอบรมครู สสวท. สืบค้นเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2564, จาก https://teacherpd.ipst.ac.th/.

ลลิดา อ่ำบัว • นักวิชาการอาวุโส ฝ่ายโลกศึกษาเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อม (GLOBE) สสวท. • e-mail: lumbu@ipst.ac.th



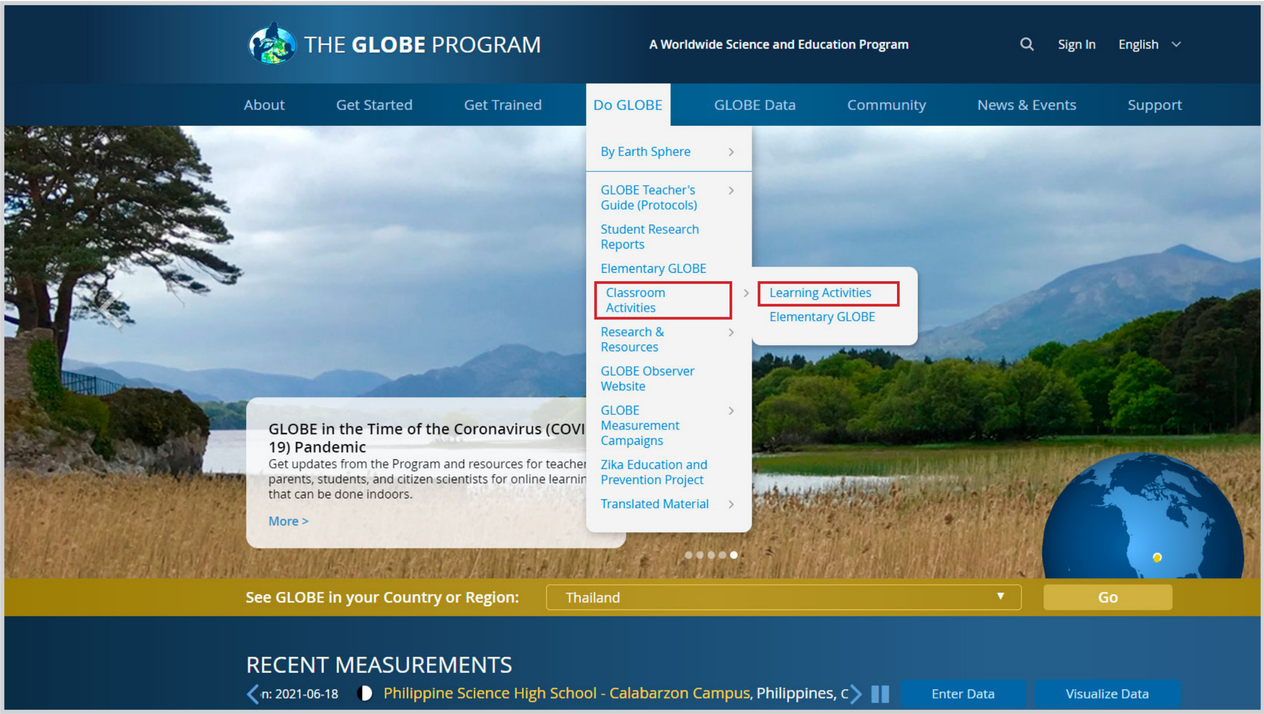
สนุกกับสื่อการเรียนการสอนของ GLOBE ในช่วงสถานการณ์โรคระบาดโควิด 19

จากสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่ส่งผลกระทบเป็นวงกว้าง ทำให้ผู้คนทั่วโลกต้องปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตที่ต้องเว้นระยะห่างเพื่อป้องกันการติดเชื้อจากละอองเสมหะหรือการไอ ต้องสวมหน้ากากอนามัย พกเจลล้างมือติดตัวและล้างมือบ่อย ๆ เปลี่ยนที่ทำงานจากสถานที่เดิมเป็นทำงานที่บ้าน (Work from Home) ในส่วนของธุรกิจก็ต้องปรับกลยุทธการค้า ห้างสรรพสินค้าต้องมีมาตรการปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัด และเกิดธุรกิจการขายทางออนไลน์มากขึ้น ในส่วนของการศึกษาก็ได้รับผลกระทบเช่นกัน โดยมีการปิดการเรียนการสอนภายในโรงเรียนและเลื่อนการเปิดเทอมออกไปเพื่อป้องกันการระบาดของโรค แต่ระหว่างที่โรงเรียนปิดนั้นไม่สามารถหยุดการเรียนการสอนได้ จึงเป็นความท้าทายในการพลิกวิกฤติให้เป็นโอกาสที่ครูจะใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ การเรียนรู้จึงไม่ใช่อยู่เฉพาะในห้องเรียน แต่ต้องปรับให้สอดคล้องและเชื่อมโยงกับการส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยโรงเรียนและครูได้พยายามพัฒนาสื่อการเรียนการสอนหรือเสาะแสวงหาสื่อจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อจะกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เรียนอย่างมีความสุขและได้องค์ความรู้ สื่อการเรียนการสอนที่ครูเลือกใช้มากที่สุดก็คือ เกมการศึกษา เนื่องจากสามารถดึงดูดผู้เรียนให้มีความสนใจ สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ทำให้การเรียนการสอนเกิดได้ง่ายขึ้น รวดเร็ว และสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

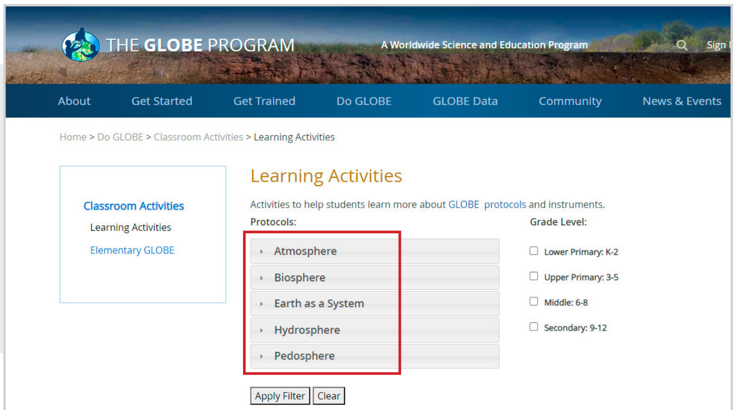
โครงการ GLOBE สำนักงานใหญ่ (GLOBE Program) เล็งเห็นความสำคัญในการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงพัฒนาสื่อการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถใช้กับผู้เรียนได้ทั่วโลกและเข้าถึงได้ง่าย ไม่มีค่าใช้จ่าย เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของผู้เรียน โดยผู้สนใจสามารถdownload ได้ ดังนี้

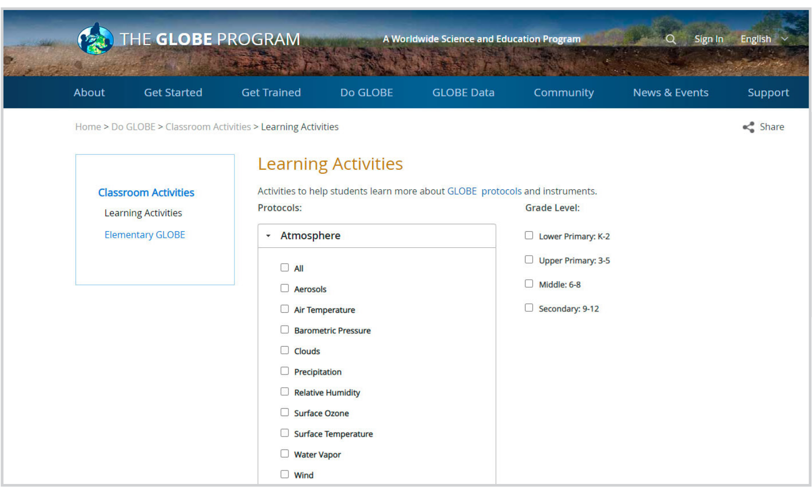
ขั้นตอนแรก เข้าไปที่ GLOBE website https://www.globe.gov/

เลือกที่หัวข้อ Do GLOBE แล้วเลื่อนไปที่หัวข้อ Classroom activities แล้วเลือก Learning Activities

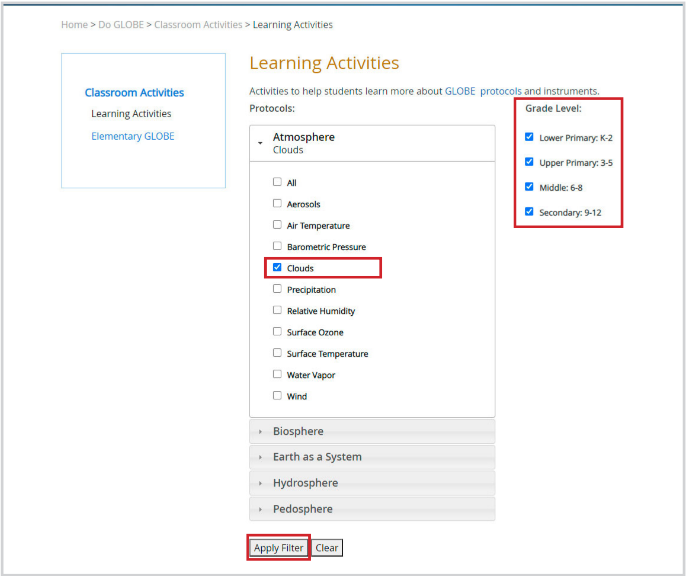


จากนั้นเลือก หลักวิธีดำเนินการตรวจวัดที่สนใจ ซึ่งมีหลายด้านให้เลือก เช่น บรรยากาศ (Atmosphere) สิ่งมีชีวิต (Biosphere) วิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (Earth a System) น้ำ (Hydrosphere) และ ดิน (Pedosphere)

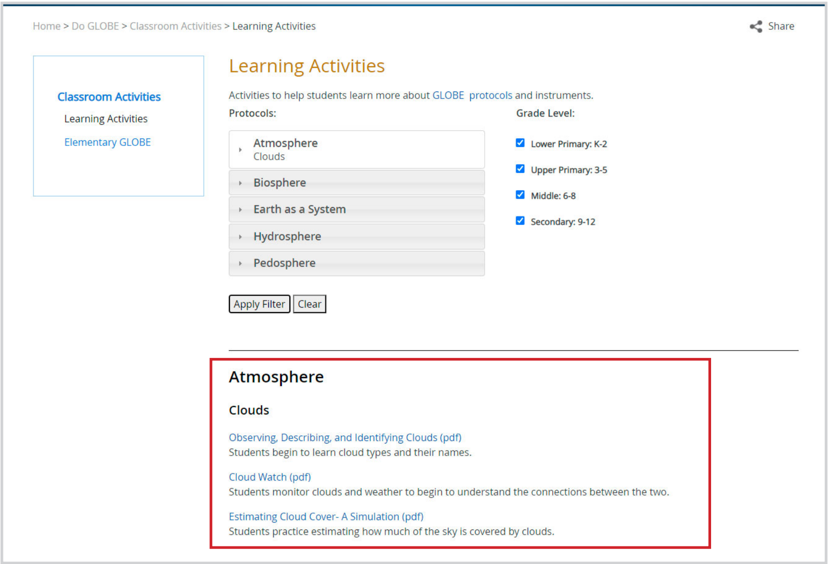




ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างบางกิจกรรม เช่น เรื่องบรรยากาศ (Atmosphere) ซึ่งมีเรื่องย่อยให้เลือกหลากหลาย สามารถเลือกได้ตามความสนใจ



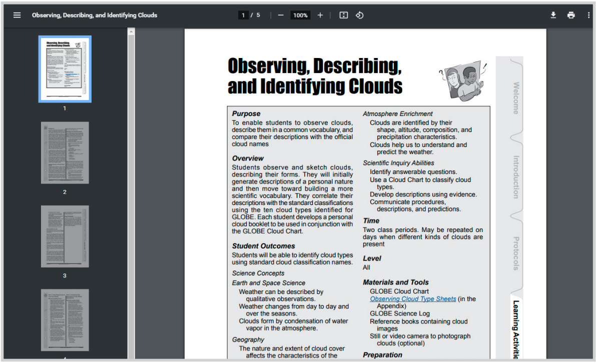
เมื่อเลือกเรื่องได้แล้วก็เลือกระดับชั้นที่ต้องการ โดยจะมีให้เลือกตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในที่นี้ขอยกตัวอย่างเรื่องเมฆ (Clouds) และเลือกระดับชั้นของผู้เรียน

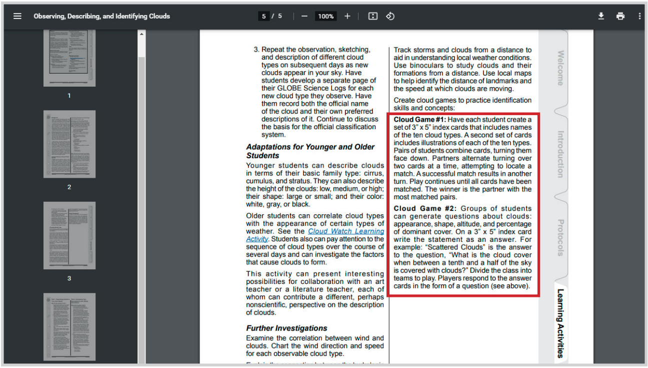


ในเรื่องเมฆ จะมีกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 3 กิจกรรม

ขอแนะนำเฉพาะกิจกรรมที่ 1 ถ้าใครสนใจกิจกรรมอื่นๆ สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้

กิจกรรมที่ 1 Observing Describing and Identifying Clouds สำหรับกิจกรรมนี้เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการสำรวจ บรรยายลักษณะของเมฆ ระบุชนิดของเมฆ ในกิจกรรมจะบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เวลาในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ และวิธีการทำกิจกรรมอย่างละเอียดให้สามารถทำตามได้



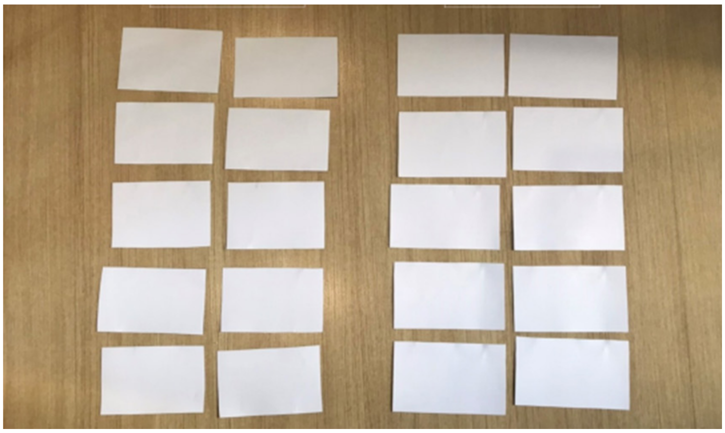


สำหรับเกมที่ 1 ให้ผู้เรียนสร้างบัตรขนาด 3 x 5 นิ้ว จำนวน 2 ชุด ชุดละ 10 ใบ ชุดที่ 1 เป็นบัตรคำชื่อของเมฆทั้ง 10 ชนิด มีทั้งชื่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ส่วนชุดที่ 2 เป็นบัตรภาพรูปเมฆทั้ง 10 ชนิด

บัตรภาพ บัตรคำชื่อเมฆ

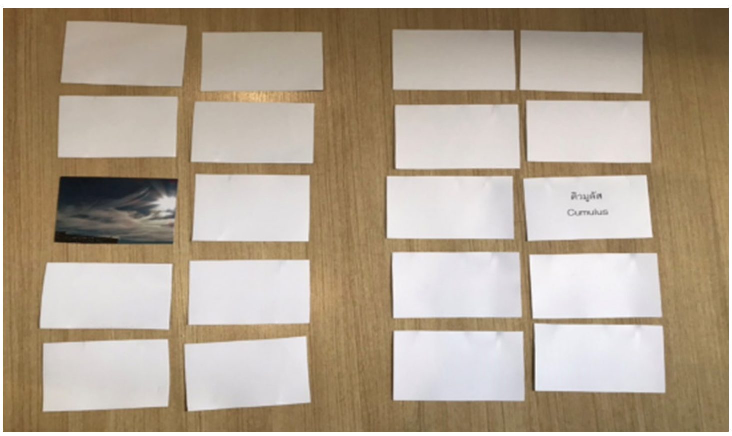
วิธีการเล่นเกม ให้ผู้เล่นจดจำตำแหน่งของบัตรภาพและบัตรคำชื่อเมฆ จากนั้นคว่ำบัตรทั้ง 2 ชุดลงบนโต๊ะ

บัตรภาพ บัตรคำชื่อเมฆ



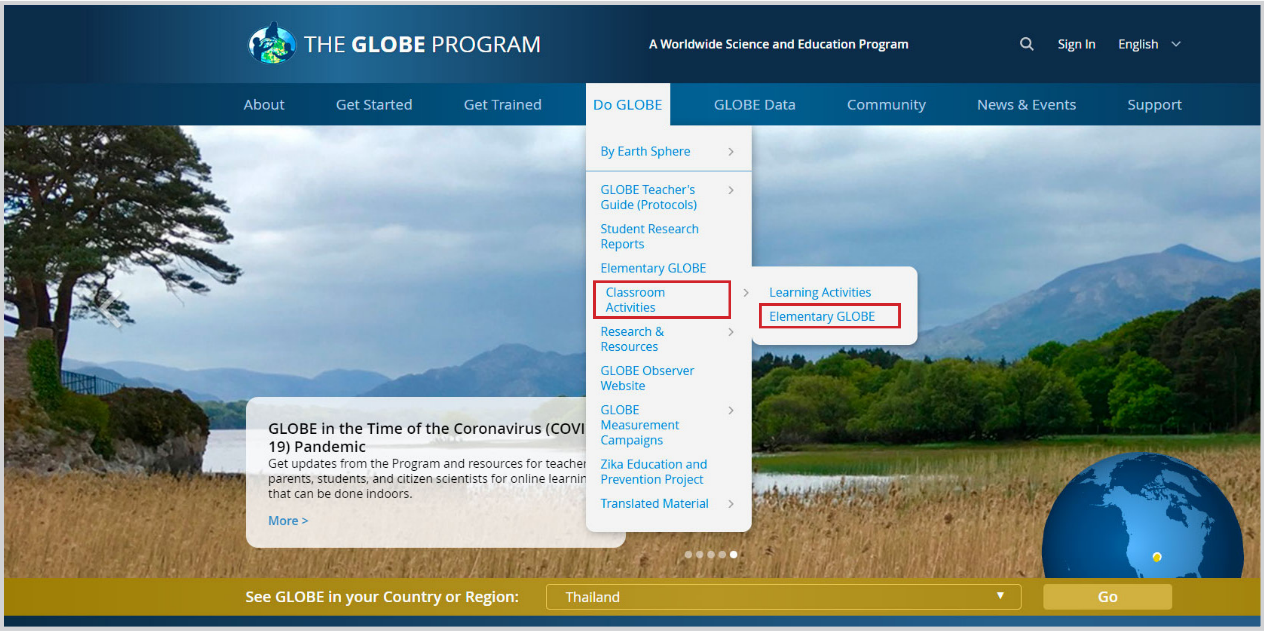
ในรอบแรก ให้ผู้เล่นคนแรกจับคู่บัตรภาพและบัตรคำชื่อเมฆขึ้นมาอย่างละ 1 ใบ โดยต้องจับคู่บัตรภาพกับบัตรคำชื่อเมฆให้ถูกต้อง หากไม่สามารถจับคู่ได้ถูกต้องให้คว่ำกลับวางไว้ที่เดิม แล้วให้ผู้เล่นคนถัดไปเล่นต่อ แต่หากสามารถจับคู่บัตรภาพกับบัตรคำชื่อเมฆได้ถูกต้อง ให้เก็บบัตรขึ้นมาแล้วเลือกบัตรภาพและบัตรคำชื่อเมฆต่อได้อีก 1 ครั้ง ผู้ชนะคือผู้ที่สามารถจับคู่บัตรภาพและบัตรคำชื่อเมฆได้มากที่สุด

บัตรภาพ บัตรคำชื่อเมฆ

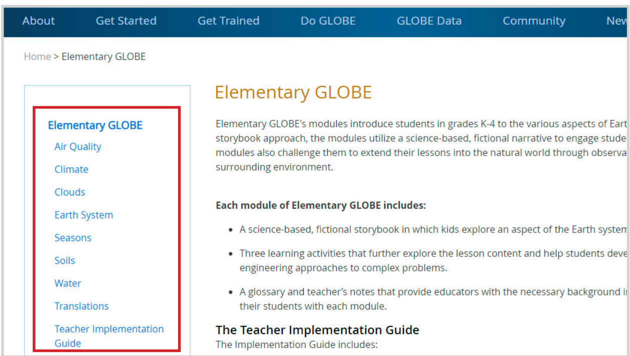


สิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรม

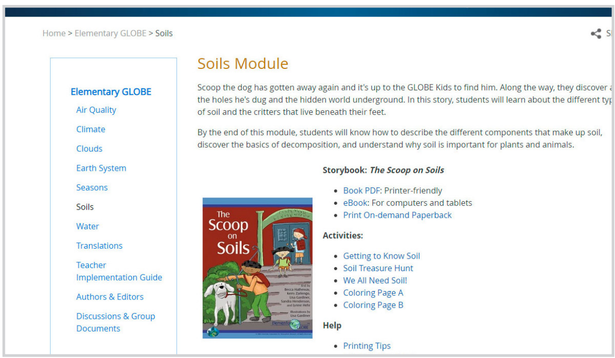
ผู้เรียนจะสามารถบรรยายและระบุลักษณะและชนิดของเมฆได้ ฝึกการสังเกตและจดจำตำแหน่งของภาพ นอกจากนี้ยังมีหนังสือการ์ตูนให้กับน้องๆ ระดับประถมศึกษาได้เรียนรู้ ซึ่งภายในหนังสือการ์ตูนและมีกิจกรรมให้ทำเช่นเดียวกัน โดยเลือกที่เมนู “DO GLOBE” เลือก “Classroom Activities” จากนั้นเลือก “Elementary GLOBE”



เมื่อเข้าไปแล้วจะเห็นเมนูย่อยทางซ้ายมือ เช่น Air Quality, Climate, Clouds, Soils, Water เลือกหัวข้อเรื่องที่สนใจ



ในกรณีที่เลือกหัวข้อเรื่องดิน (Soils) จะพบตัวอย่างหนังสือการ์ตูน 1 เล่ม ชื่อว่า “The Scoop on soils”

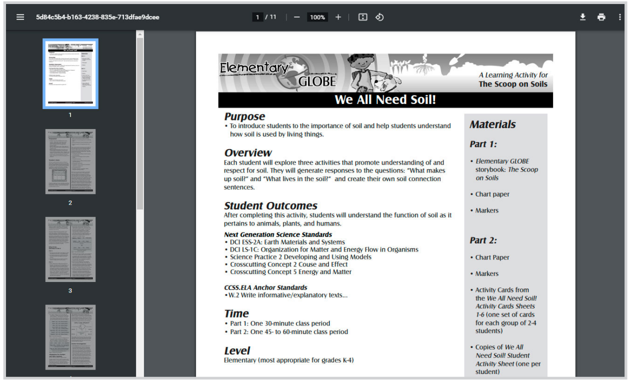


ในหนังสือการ์ตูนนี้ จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. เนื้อเรื่องการ์ตูน The Scoop on soils และ 2. กิจกรรมเกี่ยวกับหัวข้อเรื่อง ดิน

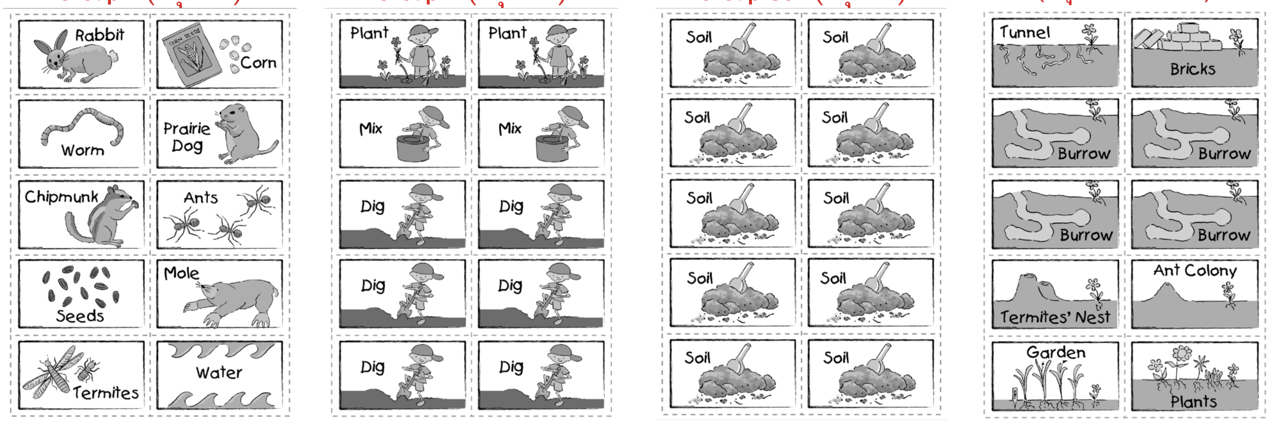
การ์ตูนเรื่อง “The Scoop on soils” เป็นเรื่องราวการผจญภัยของเด็ก 3 คน คือ Dennis, Anita และ Simon พร้อมกับสุนัขแสนซนชื่อ Scoop จะพาผู้อ่านไปสำรวจลักษณะของดินในพื้นที่ต่างๆ ซึ่งดินแต่ละพื้นที่มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร ผู้สนใจลองติดตามอ่านเพื่อแนะนำให้น้องๆ ในระดับปฐมวัยได้เรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับดินได้มากยิ่งขึ้น สำหรับกิจกรรมในหนังสือการ์ตูนเล่มนี้มีทั้งหมด 5 กิจกรรม โดยกิจกรรมที่ 4 และ 5 เป็นกิจกรรมระบายสี ซึ่งเป็นกิจกรรมที่น้องๆ สนใจกันมาก และช่วยส่งเสริมจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์

นอกจากนี้ ผู้เขียนขอแนะนำเพิ่มเติมกิจกรรมที่เหมาะสมกับผู้เรียนทุกระดับชั้นเพื่อให้ทราบประโยชน์ของดิน คือ เรื่อง We all need Soil โดยในกิจกรรมจะระบุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เวลาในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ และวิธีการทำกิจกรรมอย่างละเอียดให้สามารถทำตามได้ อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในกิจกรรมส่วนใหญ่จะเป็นของที่หาได้ง่าย เช่น กระดาษ ปากกา และ Activity Cards (บัตรภาพ) ที่พิมพ์จากตัวกิจกรรมได้เลย

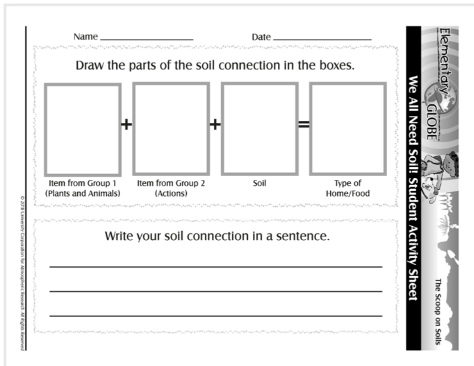


ตัวอย่าง Activity cards (บัตรภาพ)

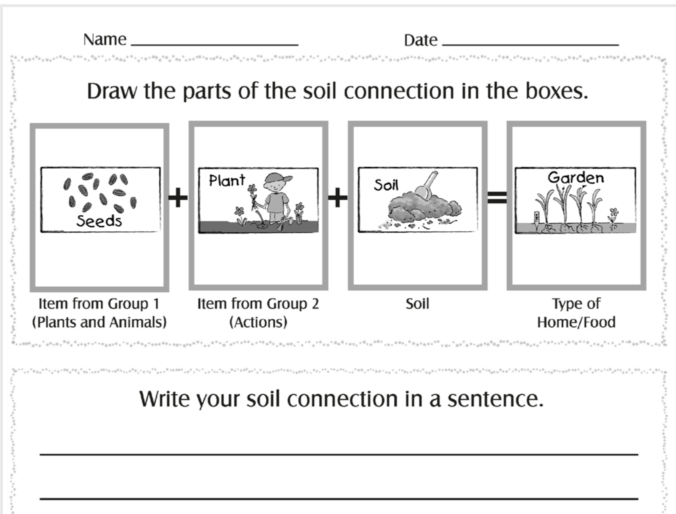
Group 1 (กลุ่มที่ 1) | Group 2 (กลุ่มที่ 2) | Group Soil (กลุ่มดิน) | Group Home/Food (กลุ่มบ้าน/อาหาร)



สำหรับวิธีทำกิจกรรม จะให้ผู้เล่นนำภาพที่อยู่ในกลุ่มต่างๆ ทั้ง 4 กลุ่ม มาหาความสัมพันธ์ของคำ แล้วแต่งเป็นประโยค โดยบัตรภาพในตำแหน่งที่ 1 ต้องเลือกจากบัตรภาพที่อยู่กลุ่มที่ 1 จากนั้นเลือกบัตรภาพจากกลุ่มที่ 2 มาใส่ลงในตำแหน่งที่ 2 แล้วทำเหมือนเดิมจนมีบัตรคำครบทั้ง 4 ตำแหน่ง



ตัวอย่างเช่น

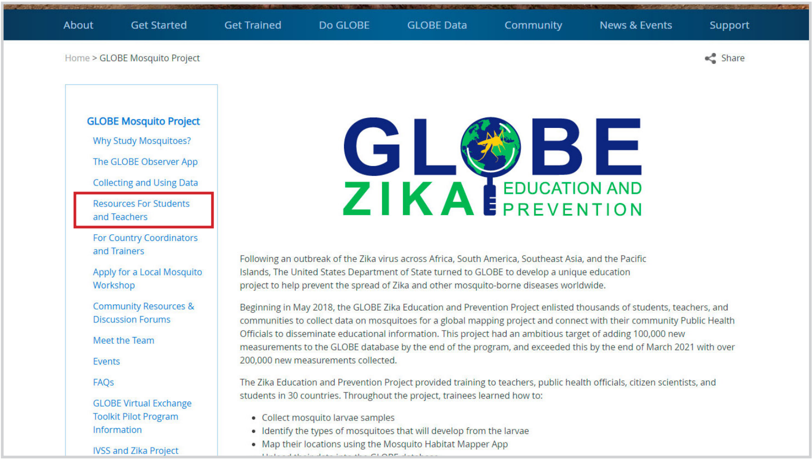


เมื่อเลือกบัตรภาพจนครบทุกตำแหน่งแล้ว ให้หาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นแล้วเรียบเรียงเขียนเป็นประโยค จากภาพตัวอย่าง เมื่อเรียงเรียบร้อยแล้ว อาจเขียนเป็นประโยคได้ว่า การนำเมล็ดพืชมาปลูกลงในดินจะได้สวนดอกไม้ที่สวยงาม

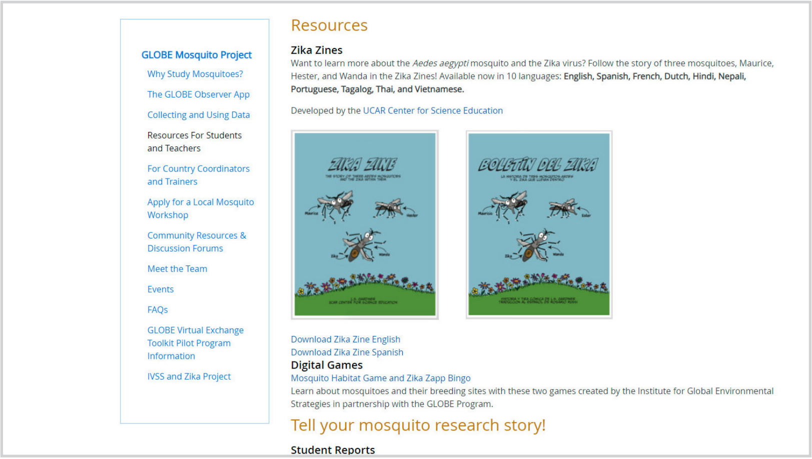
สิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมนี้คือ ได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของดิน และส่งเสริมความคิดในการสร้างความสัมพันธ์ของบัตรภาพแล้วเรียบเรียงเป็นประโยคที่สมบูรณ์

นอกจากเกมในกิจกรรมเรื่องดิน น้ำ บรรยากาศและสิ่งมีชีวิตแล้ว ยังมีอีกหัวข้อหนึ่งคือ เรื่องยุง ซึ่งมีเกมให้เล่นและเรียนรู้เกี่ยวกับยุงและโรคที่มียุงเป็นพาหะ โดยเลือกเข้าที่เมนู Do GLOBE แล้วเลือก Zika Education and Prevention Project

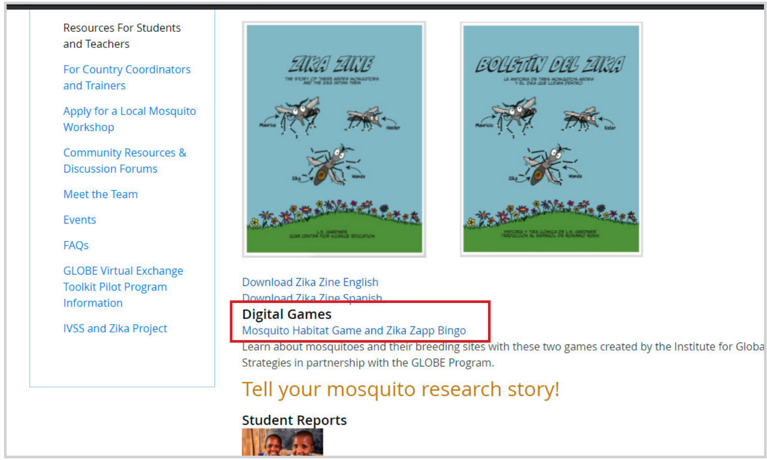
จากนั้นเลือกเมนูด้านซ้าย หัวข้อ “Resources For Students and Teachers”



ในหัวข้อ Resources จะมี Zika Zine หรือการ์ตูนเล่มเล็กให้อ่าน สำหรับการ์ตูนที่เผยแพร่จะมี 2 ภาษา คือ ภาษาอังกฤษกับภาษาสเปน



การ์ตูนเล่มเล็กนี้จะเป็นเรื่องราวของยุง 3 ตัว ได้แก่ Maurice Hester และ Wanda ซึ่ง Wanda เป็นยุงน้องใหม่ มี Maurice Hester เป็นพี่เลี้ยงคอยแนะนำการใช้ชีวิต อยู่มาวันหนึ่ง Wanda มีเพื่อนชื่อว่า ซิก้าไวรัส มาอยู่ด้วย แล้วเจ้าซิก้าไวรัสส่งผลอย่างไรต่อ Wanda บ้าง สามารถติดตามอ่านเพื่อร่วมกันป้องกันโรคที่มียุงเป็นพาหะ นอกจากการ์ตูนเล่มเล็กแล้วยังมีเกมอื่นๆ อีก สามารถเลือกได้จากหัวข้อ Digital Games



นอกจากนี้ ยังมีเกมบิงโกเกี่ยวกับแหล่งเพาะพันธุ์ยุง ซึ่งสามารถดาวน์โหลดและพิมพ์ออกมาเล่นได้ โดยมีแผ่นตารางมากถึง 40 แผ่น

นอกจากเกมการศึกษาบนเว็บไซต์แล้ว GLOBE Program ยังมีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถติดตั้งบนโทรศัพท์มือถือที่สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ให้เกิดขึ้นได้ โดยแอปพลิเคชันนี้มีรูปแบบคล้ายการเล่นเกมออนไลน์ที่ให้ผู้เรียนได้ออกไปตรวจวัดสิ่งแวดล้อมได้ทุกที่ทุกเวลา แอปพลิเคชันนี้มีชื่อว่า GLOBE Observer ซึ่งมีเมนูดังนี้

GLOBE Clouds เป็นการศึกษาการตรวจวัดเรื่องเมฆ

GLOBE Mosquito habitat mapper เป็นการศึกษาการตรวจวัดเรื่องการจำแนกลูกน้ำยุงและแหล่งเพาะพันธุ์ยุง

GLOBE Land cover เป็นการศึกษาการตรวจวัดเกี่ยวกับสิ่งปกคลุมดิน

GLOBE Trees เป็นการศึกษาการตรวจวัดต้นไม้

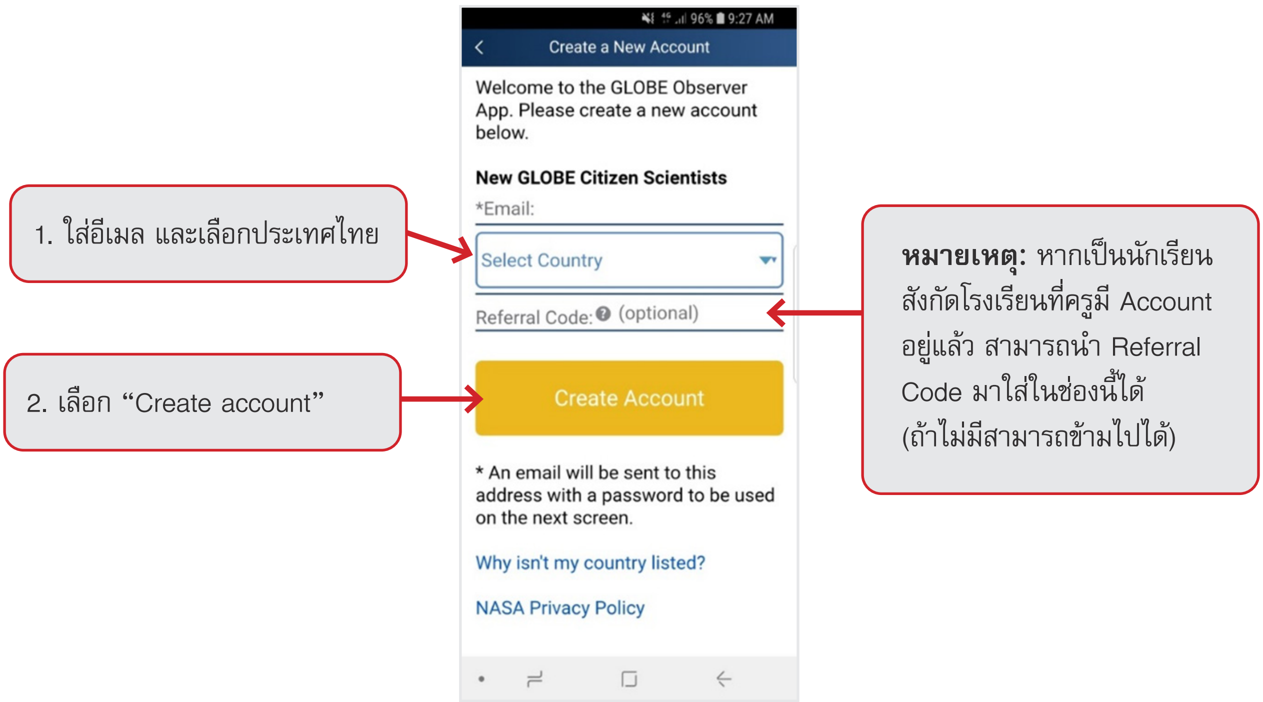
การใช้งานแอปพลิเคชัน GLOBE Observer ขั้นแรกให้ติดตั้งแอปพลิเคชัน GLOBE Observer ลงในโทรศัพท์มือถือ ซึ่งสามารถดาวน์โหลดทั้งใน Play Store และ App Store

หลังจากติดตั้งแอปพลิเคชัน GLOBE Observer ลงในโทรศัพท์มือถือแล้ว ก่อนการใช้งานต้องสร้าง GLOBE Observer Account สามารถทำตามได้ ดังนี้

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

วิธีการสมัคร GLOBE Observer Account ผ่านทาง GLOBE Observer Application ให้กรอกข้อมูล Email ประเทศ และ Referral Code (ถ้าไม่มีไม่ต้องใส่ แต่หากเป็นนักเรียนสังกัดโรงเรียนที่ครูมี Account อยู่แล้ว สามารถนำ Referral Code มาใส่ในช่องนี้ได้) เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้เลือกปุ่ม Create Account



เมื่อสร้าง Account เรียบร้อยแล้ว ผู้สมัครจะได้รับอีเมลจาก GLOBE Community Support Team (help@globe.gov) ซึ่งอีเมลดังกล่าวจะส่งพาสเวิร์ดให้กับผู้สมัคร เพื่อใช้ลงทะเบียนเข้าใช้งานในแอปพลิเคชัน

Dear Citizen Scientist,

Welcome to The GLOBE Program!

Your GLOBE user account has been created at http://www.globe.gov.

You are joining GLOBE at a time of great growth and meaningful transition to a new website portal. In addition, the website is dynamic, meaning you will always find new and engaging content (that is largely powered by you, the GLOBE community) as well as a rapidly growing network of users to connect with.

Here is your account information:

Your GLOBE login is your email address: globeproject@ipst.ac.th
Your password is vjL874

Should you forget your password at any time, you can select the *Forgot Password* link on the GLOBE website login page and a new temporary password will be emailed to you.

If you have any questions about your account, contact us, at help@globe.gov or at 1-800-858-9947.

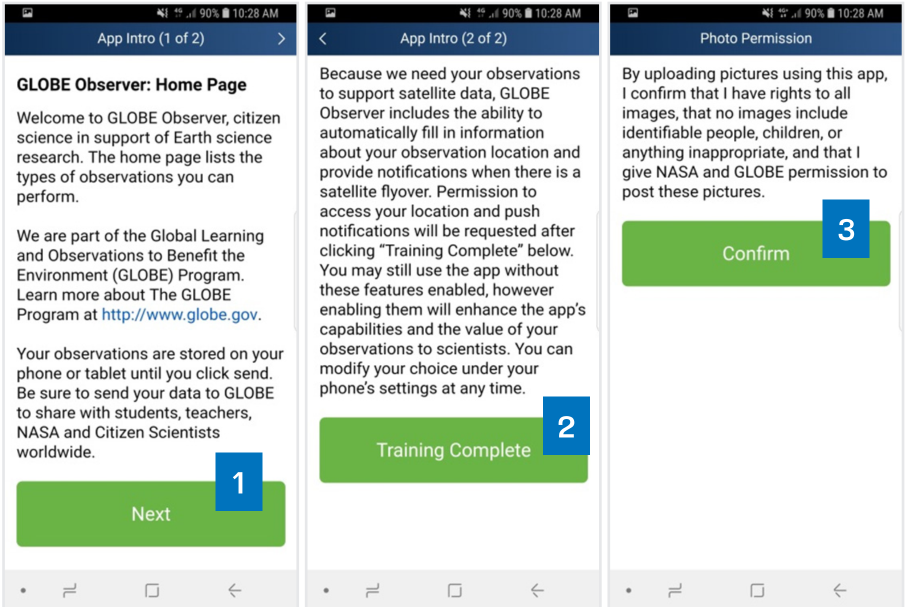
Please contact globeobserverhelp@lists.nasa.gov for questions about the GLOBE Observer app and Citizen Science.

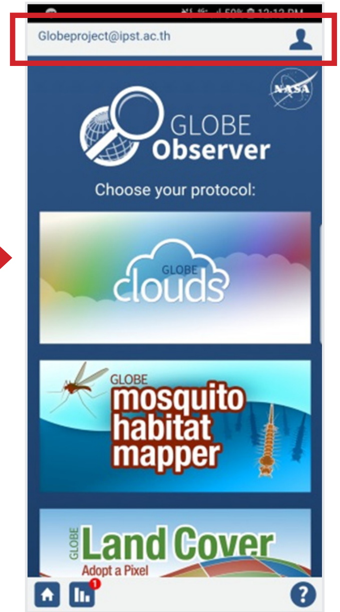
This is an automatically generated email. Please do not respond to this email.

Sincerely,

เมื่อ Sign in ครั้งแรก ระบบจะให้ผู้สมัครอ่านข้อมูล และเลือก Training Complete โดยสามารถศึกษาวิธีการตรวจวัดได้ที่เว็บไซต์ https://www.globe.gov/get-trained/protocol-etraining และยืนยันการอนุญาตให้เข้าถึงฐานข้อมูลรูปภาพในมือถือ

เมื่อ Sign in เรียบร้อย จะเห็นอีเมลของผู้สมัครอยู่ด้านบนของจอโทรศัพท์มือถือ





ในกรณีที่เป็นสมาชิก GLOBE อยู่แล้ว สามารถใช้ Username และ Password ของ GLOBE Teacher Account ได้เลย

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนหวังว่าบทความนี้จะช่วยให้ผู้อ่านมีแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้เหมาะสม สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ ตลอดจนทำให้การเรียนการสอนในช่วงการระบาดของโรคโควิด 19 ไม่เป็นเรื่องที่น่าเบื่อและเครียด กิจกรรมเสริมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้สนใจสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์ https://www.globe.gov/ หรือ https://globefamily.ipst.ac.th/ ผู้เขียนขอเป็นกำลังใจให้ผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ และเกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อผู้เรียนทุกคน

ข้อมูลเพิ่มเติม

bit.ly/230-v2

บรรณานุกรม

GLOBE Program. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2564, จาก https://www.globe.gov/do-globe/classroom-ready-activities/learning-activities.

GLOBE Program. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2564, จาก https://www.globe.gov/documents/348614/2c2a13a1-8d97-4f85-a230-4f343bd-f9c70.

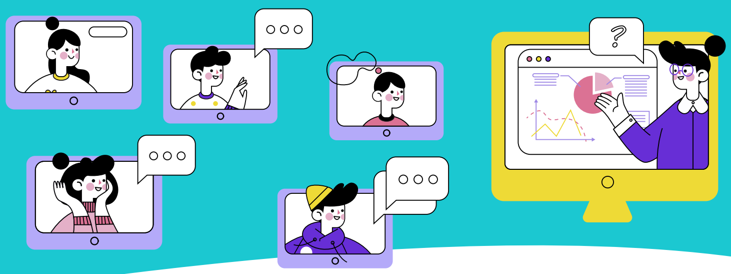
GLOBE Program. สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2564, จาก https://www.globe.gov/web/elementary-globe/overview/soils.

GLOBE Program . สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2564, จาก https://www.globe.gov/web/globe-mosquito-project/overview/resources-for-students-and-teachers.

GLOBE Program. สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2564, จาก https://www.globe.gov/globe-data/data-entry/globe-observer.

GLOBE Program. สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2564, จาก https://www.globe.gov/documents/10157/18287328/Become+a+GLOBE+Observer_Citizen+Scientist.pdf/8398d4cb-9751-40ea-91ff-682773571ec2.

ดร.เจนจิรา ทิพย์ญาณ • ครูชำนาญการ โรงเรียนสุราษฎร์ธานี 2 • e-mail: tipyan.j@gmail.com



การศึกษาระยะไกลด้วย *Canva for Education* ทางเลือกใหม่สำหรับครูยุคดิจิทัล

Canva for Education เป็นแพลตฟอร์มที่ใช้สำหรับสร้างงานกราฟิกออนไลน์ สามารถใช้ผ่าน Web Browser หรือติดตั้งแอปพลิเคชันบนมือถือได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS นับว่าเป็นแพลตฟอร์มที่ได้รับความนิยมสำหรับนักออกแบบมือใหม่ที่ไม่จำเป็นต้องมีทักษะในการออกแบบ สำหรับหน่วยงานหรือองค์กรด้านการศึกษา เพียงแค่มีอีเมลของโรงเรียน สถาบัน หรือหน่วยงาน ก็จะได้รับเวอร์ชันในรูปแบบการศึกษาที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย สามารถใช้สร้างห้องเรียน และสร้างใบงานได้สวยงาม นอกจากนี้ สามารถใช้ร่วมกับ Google Classroom ในการสร้างชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกัน และครูสามารถตอบกลับผลงานของนักเรียนได้อีกด้วย Canva for Education มีขั้นตอนดังนี้

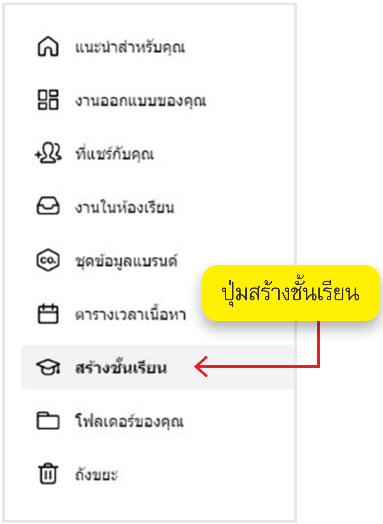
ขั้นที่ 1 การสร้างชั้นเรียน

ครูสร้างชั้นเรียนใน Canva for Education โดยมีรายละเอียดดังนี้

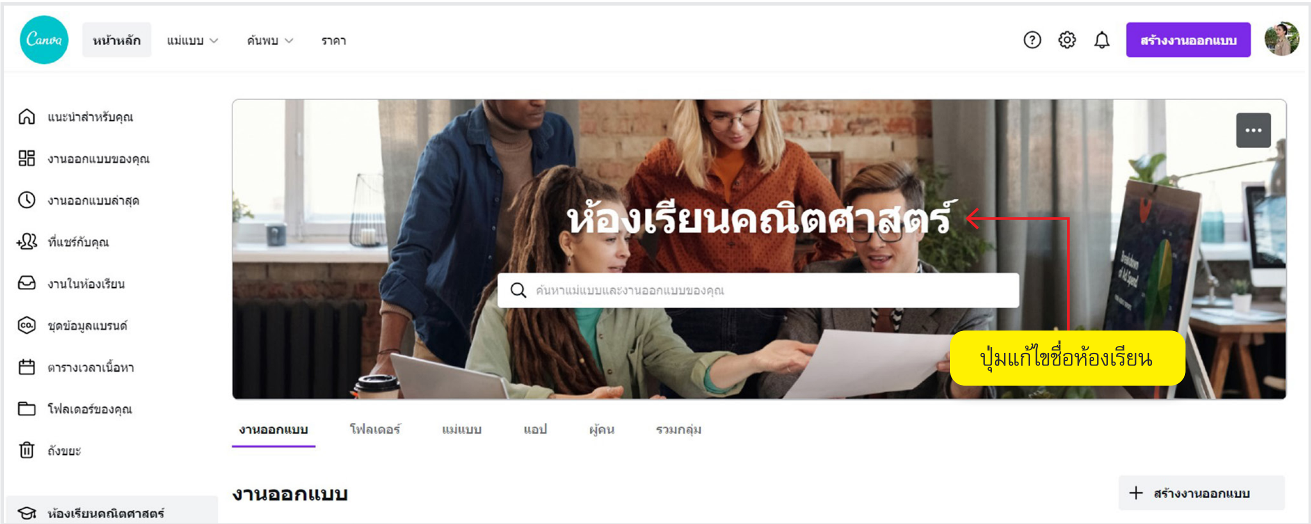
1. สร้างชั้นเรียนโดยคลิกปุ่มดังภาพ 1

2. เข้ามายังหน้าห้องเรียน Canva คลิกที่ชื่อห้องเรียน เพื่อจัดการห้องเรียน ในที่นี้ตั้งชื่อเป็นห้องเรียนคณิตศาสตร์ ดังภาพ 2

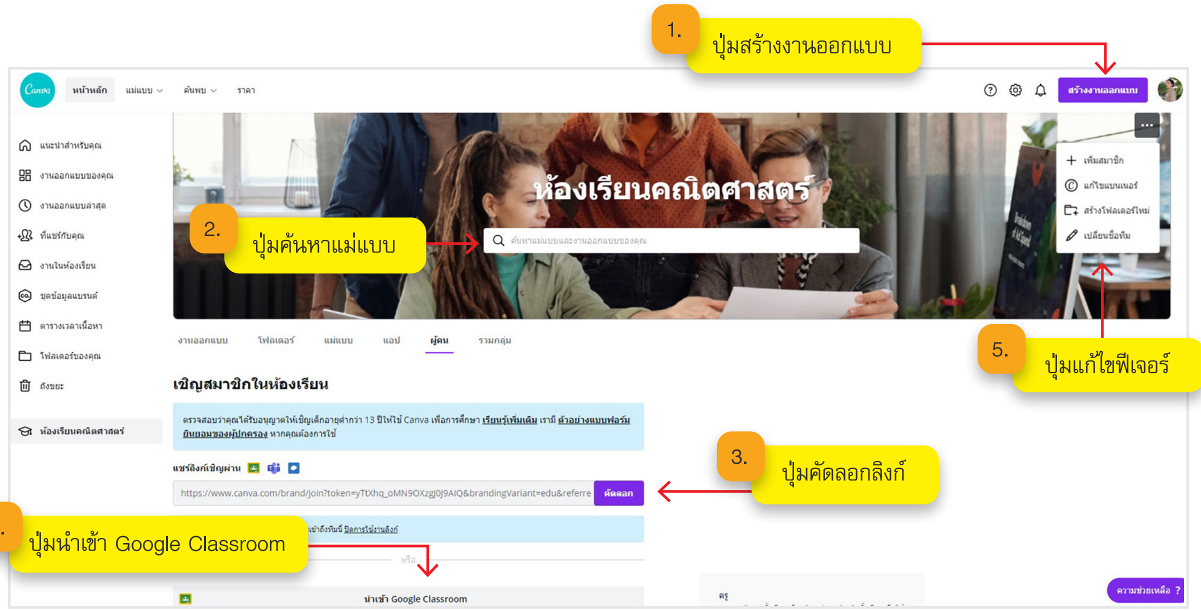
3. เมื่อเข้ามายังหน้าห้องเรียนจะพบส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น (1) สร้างงานออกแบบ: ใช้สำหรับออกแบบงานต่าง ๆ ที่มีแม่แบบให้เลือก (2) ค้นหาแม่แบบ: ใช้สำหรับค้นหาแบบที่เราต้องการ และหางานที่เคยออกแบบไว้แล้ว (3) คัดลอกลิงก์: ใช้สำหรับคัดลอกลิงก์เพื่อนำไปโพสต์ใน Google Classroom (4) นำเข้า Google Classroom: ใช้สำหรับเชิญนักเรียนเข้าห้องเรียน Canva (5) แก้ไขฟีเจอร์: ใช้สำหรับแก้ไขส่วนประกอบในห้องเรียน ดังภาพ 3



ภาพ 1 ปุ่มแสดงการสร้างชั้นเรียน



ภาพ 2 ปุ่มแสดงการตั้งชื่อชั้นเรียน



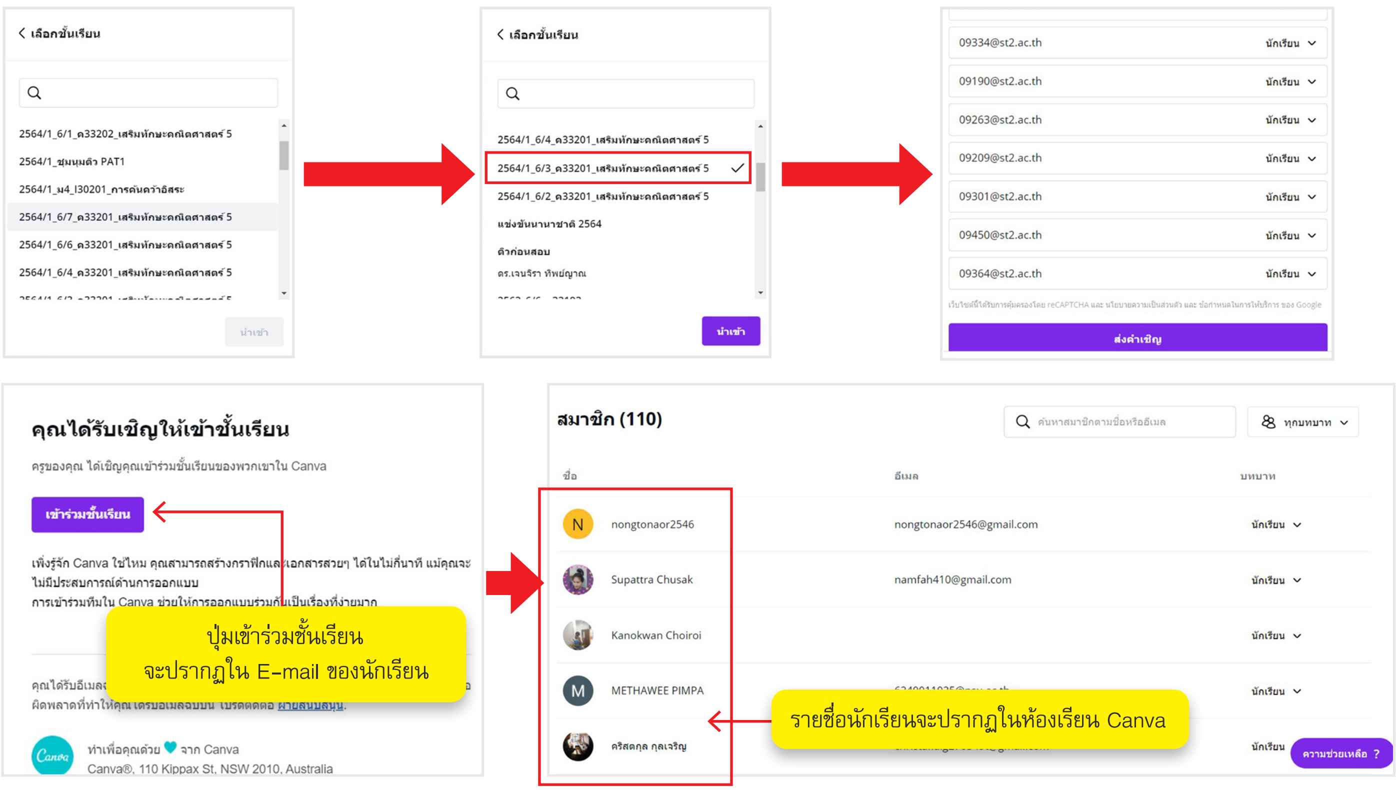
ภาพ 3 แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ในหน้าแรกของห้องเรียน

ขั้นที่ 2 การเชิญนักเรียนเข้าชั้นเรียน

การเชิญนักเรียนเข้าชั้นเรียนจาก Google Classroom สามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่

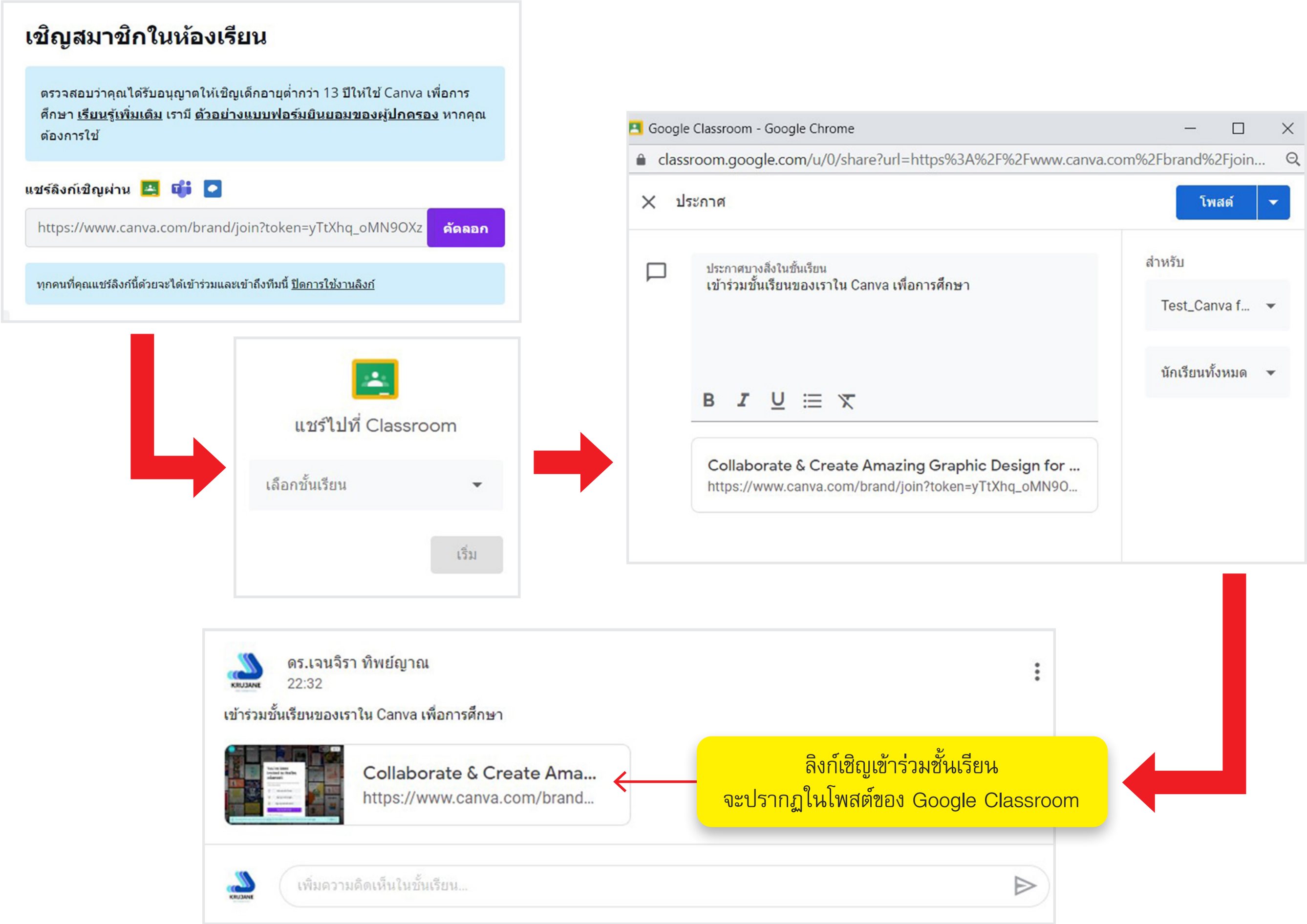
วิธีที่ 1 โดยครูผู้สอน ให้เลือกที่ปุ่มนำเข้า Google Classroom [นำเข้า Google Classroom] จากนั้นเลือกชั้นเรียนที่ต้องการนำเข้า แล้วคลิกปุ่ม “นำเข้า”

E-mail ของนักเรียนจะเข้ามายังห้องเรียน Canva ให้คลิกปุ่ม “ส่งคำเชิญ” เพื่อให้นักเรียนตอบรับคำเชิญใน E-mail ดังภาพ 4



ภาพ 4 แสดงขั้นตอนการเข้าร่วมชั้นเรียนโดยครู

วิธีที่ 2 โดยการแชร์ลิงก์เชิญผ่าน Google Classroom ให้คลิกที่ปุ่ม จะพบหน้าต่างให้เลือกชั้นเรียนที่โพสต์ลิงก์ จากนั้นกดโพสต์ ดังภาพ 5

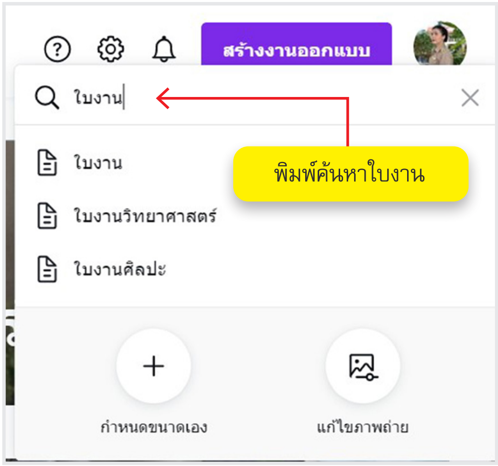


ภาพ 5 แสดงขั้นตอนการเข้าร่วมชั้นเรียนด้วยการแชร์ลิงก์

ขั้นที่ 3 การสร้างงานชั้นเรียน

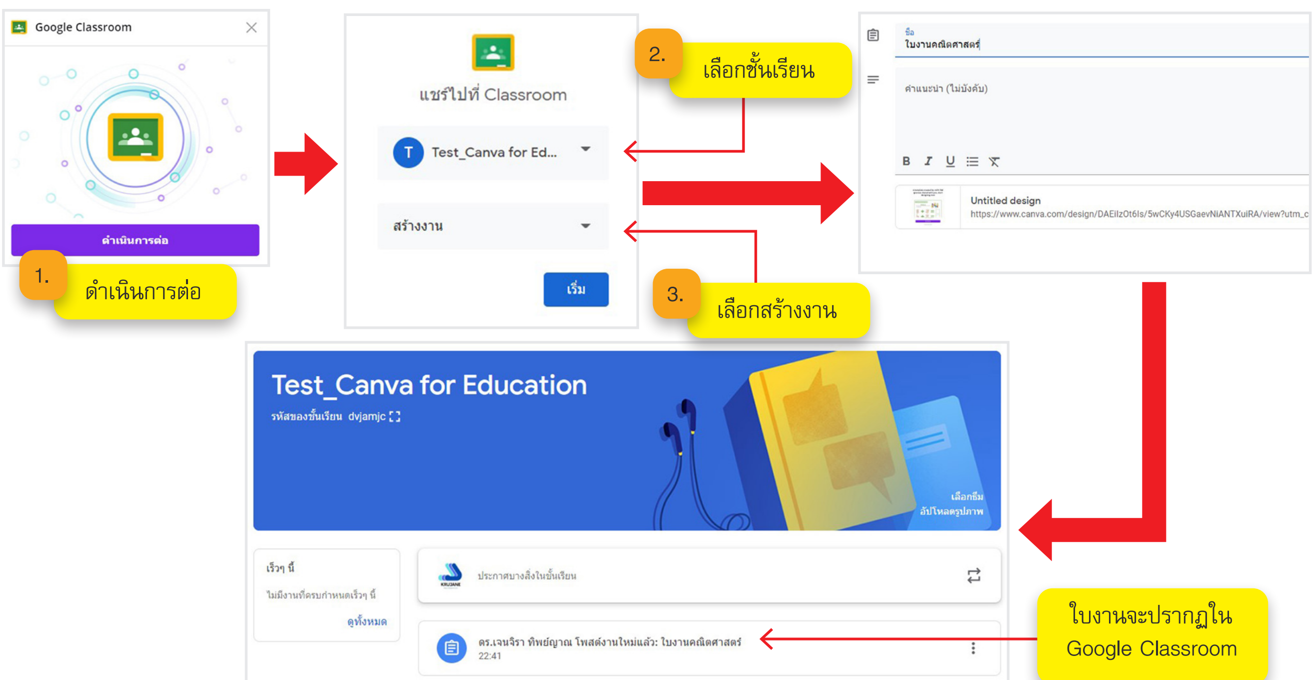
ครูสามารถสร้างสรรค์ใบงานให้มีความสวยงามเพื่อเร้าความสนใจของนักเรียนได้ โดยไปที่เทมเพลตใบงาน หรือเทมเพลตอื่นๆ ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. คลิกปุ่ม "สร้างงานออกแบบ" เลือกสร้างใบงานโดยพิมพ์ค้นหาใบงาน ดังภาพ 6
2. จะมีหน้าต่างใบงานปรากฏขึ้นมาพร้อมทั้งมี (1) เทมเพลตใบงานให้เลือกด้านซ้าย เมื่อออกแบบใบงานแล้วให้ไปที่ (2) ปุ่มจุดสามจุดด้านบนขวา แล้วเลือก (3) Google Classroom ดังภาพ 7
3. เมื่อหน้าต่างปรากฏขึ้นมา (1) ให้คลิกปุ่ม "ดำเนินการต่อ" (2) คลิกเลือกชั้นเรียน (3) คลิกเลือกสร้างงาน และคลิกปุ่ม "เริ่ม" ใบงานจะเชื่อมต่อไปยัง Google Classroom ดังภาพ 8



ภาพ 6 แสดงการเลือกสร้างใบงาน

ภาพ 7 แสดงการโพสต์ใบงานเข้า Google Classroom



ภาพ 8 แสดงการโพสต์ใบงานใน Google Classroom

ขั้นที่ 4 การส่งงานของนักเรียน

หลังจากที่ครูโพสต์ใบงานใน Google Classroom แล้ว เมื่อนักเรียนคลิกไปตามลิงก์ จะพบหน้าต่างดังภาพ 9 จากนั้นคลิกปุ่ม "ใช้แม่แบบ" จะปรากฏหน้าต่างสำหรับให้นักเรียนทำใบงาน ดังภาพ 10

หลังจากที่นักเรียนทำใบงานเสร็จแล้ว ให้คลิกปุ่ม "ส่งไปหาครูผู้สอน" จากนั้นจะมีกล่องข้อความขึ้นมาเพื่อให้นักเรียนเลือกครูผู้สอน และสามารถส่งข้อความถึงครูผู้สอนได้ หลังจากนั้นคลิกปุ่ม "ส่ง" จะขึ้นปุ่มรอ "ข้อเสนอแนะ" เพื่อรอครูผู้สอนตรวจงานและให้ข้อเสนอแนะ

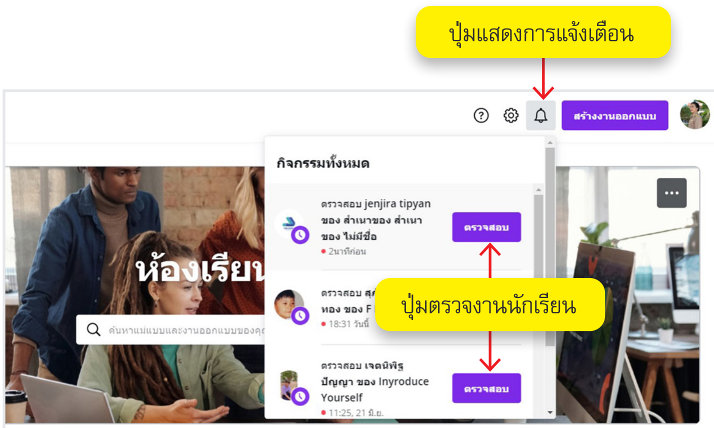
ภาพ 9 แสดงการเลือกใช้แม่แบบ

ภาพ 10 การส่งงานของนักเรียน

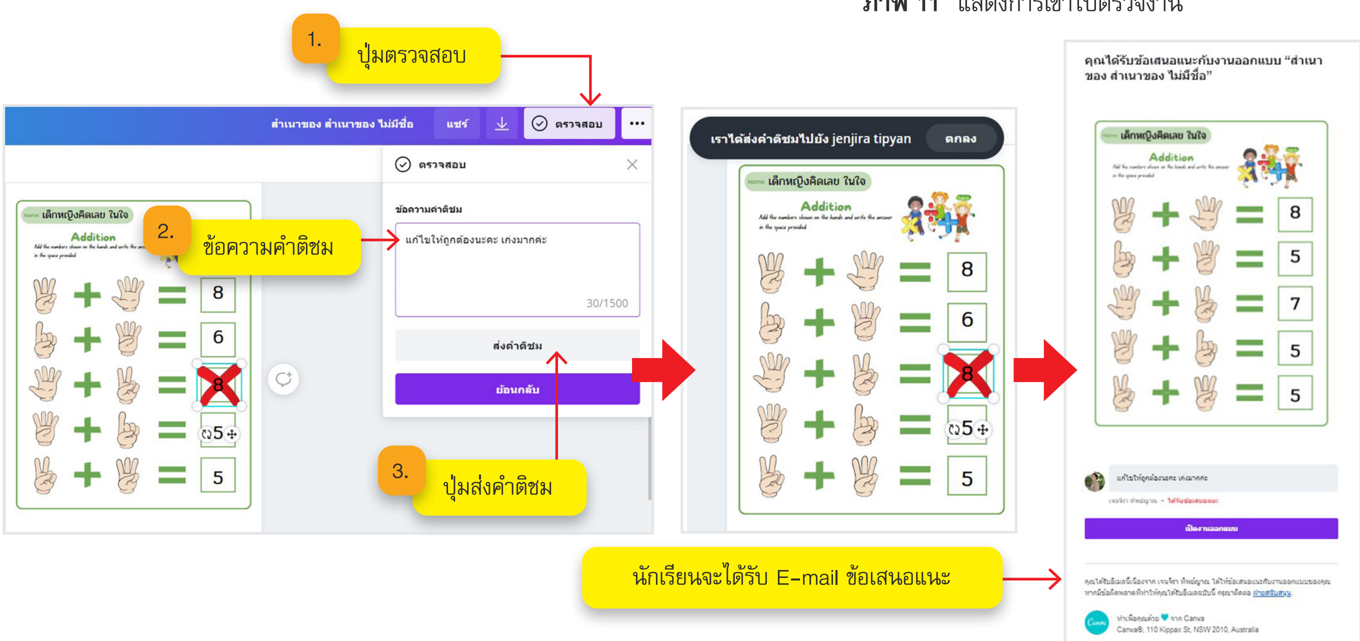
ขั้นที่ 5 การตรวจงานนักเรียน

หลังจากนักเรียนส่งงานแล้ว ระบบจะแสดงผลการแจ้งเตือนที่รูปกระดิ่ง ดังภาพ 11 ครูสามารถตรวจงานนักเรียนได้โดยคลิกปุ่มตรวจสอบ

เมื่อครูคลิกปุ่มตรวจสอบจะปรากฏหน้าต่างดังภาพ 12 แล้วคลิก (1) “ปุ่มตรวจสอบ” หากใบงานต้องมีการแก้ไข (2) ให้ครูเขียนข้อความคำติชม จากนั้น (3) คลิกปุ่ม “ส่งคำติชม” เพื่อให้นักเรียนแก้ไขแล้วส่งใหม่อีกครั้ง

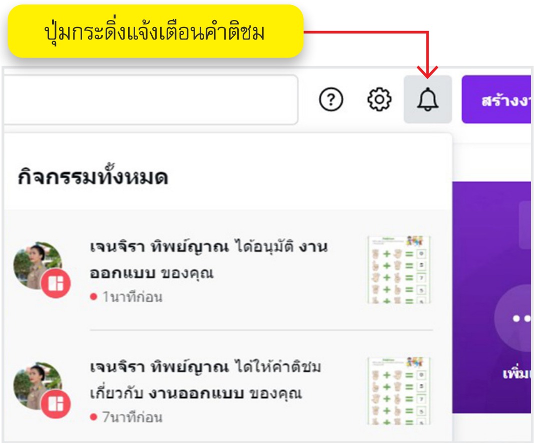


ภาพ 11 แสดงการเข้าไปตรวจงาน

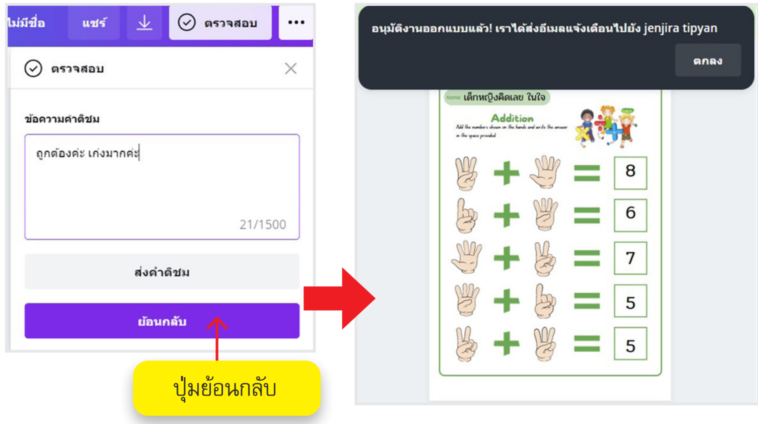


ภาพ 12 แสดงการส่งงานคืนนักเรียนเพื่อให้แก้ไข

หากงานของนักเรียนไม่มีการแก้ไข ครูสามารถคลิกปุ่ม “ย้อนกลับ” เพื่ออนุมัติงานของนักเรียน ดังภาพ 13 นอกจากนักเรียนจะได้รับ E-mail แจ้งเตือนคำติชมแล้ว นักเรียนสามารถเข้าไปดูผลการตรวจสอบและคำติชมได้ที่ห้องเรียน Canva ดังภาพ 14

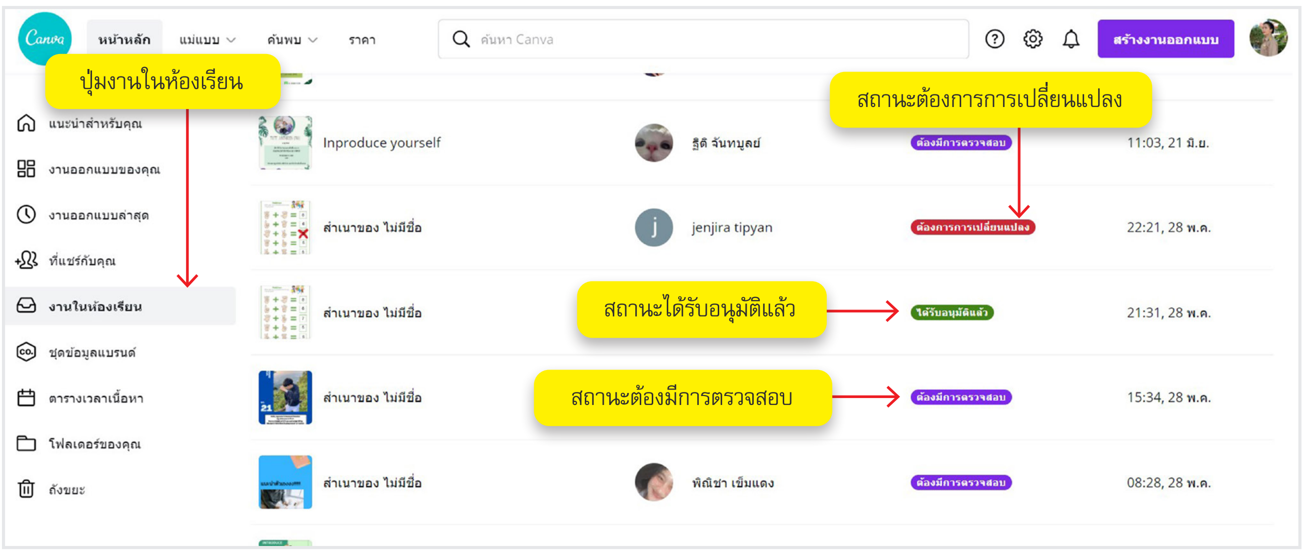


ภาพ 14 แสดงผลคำติชมของครูที่ห้องเรียน Canva



ภาพ 13 แสดงการอนุมัติงานของนักเรียน

สำหรับครู สามารถเข้าไปดูสถานะของงานของนักเรียนที่ส่งไว้ในห้องเรียน Canva ได้ที่ปุ่ม “งานในห้องเรียน” สถานะงานของนักเรียน เช่น ต้องการการเปลี่ยนแปลง ต้องมีการตรวจสอบ ได้รับอนุมัติแล้ว ดังภาพ 15



ภาพ 15 การตรวจสอบสถานะงานของนักเรียนในห้องเรียน Canva

Canva for Education เป็นเครื่องมือที่ใช้งานง่าย สามารถใช้ได้ทั้งในและนอกห้องเรียน นักเรียนและครูสามารถแก้ไขผลงาน แสดงความคิดเห็น เพิ่มกราฟิกใหม่ และเปลี่ยนข้อความร่วมกันได้ จึงเป็นเหตุผลที่ครูเลือกใช้ Canva for Education เพื่อช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน และช่วยลดเวลาครูในการสร้างใบงาน ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความนี้จะช่วยให้ครูมีอีกทางเลือกในการจัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล

บรรณานุกรม

Carey, S. How to Use Canva for Education with Google Classroom [Video file]. Retrieved February 26, 2021, from https://www.youtube.com/watch?v=SpbrHkRN43A.

อิทธิพงษ์ โลกุตรพล • ผู้ชำนาญ ฝ่ายกิจการนานาชาติ สสวท.• e-mail: iloku@ipst.ac.th

ถอดบทเรียนการจัดการศึกษาในช่วงการระบาดของโควิด 19 ของประเทศสิงคโปร์

ที่มา https://www.bbc.com/news/world-asia-57167542

เป็นระยะเวลามากกว่า 1 ปีแล้ว ที่นานาประเทศและประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการระบาดของโควิด 19 เป็นเหตุให้ทุกวงการ ทุกหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนของแต่ละประเทศต้องปรับตัวเข้ากับชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) แม้แต่วงการการศึกษาก็ต้องปรับการเรียนเปลี่ยนการสอนครั้งใหญ่ เพื่อให้นักเรียนยังคงได้รับการศึกษาที่เป็นพื้นฐานของการดำรงชีพและการเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพของประเทศ ในบทความนี้ ผู้อ่านจะได้เรียนรู้แนวทางการจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษาของประเทศสิงคโปร์*ในช่วงการระบาดของโควิด 19 ซึ่งอาจนำไปปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนไทยในช่วงการระบาดของโควิด 19 ที่ประเทศเรากำลังเผชิญอยู่ในขณะนี้ สำหรับแนวทางดังกล่าว องค์กรพัฒนาวิชาชีพครูของสิงคโปร์ (Academy of Singapore Teachers - AST) โดย Dr. Cynthia Seto, Dr. Chang Suo Hui และ Dr. Tan Dai Hwee เป็นผู้แบ่งปันไว้มีดังนี้

การจัดการศึกษาของสิงคโปร์โดยสังเขป

สิงคโปร์เชื่อว่าการศึกษาเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่กำหนดระดับทางสังคมของคน ดังนั้น หากสามารถจัดโปรแกรมการศึกษาตามที่ได้วางแผน ออกแบบ และกำหนดคุณภาพที่เหมือนกันในทุกโรงเรียนให้กับนักเรียนทุกคน จะเป็นการเตรียมเส้นทางส่งเสริมและผลักดันให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มขีดความสามารถ และสนับสนุนให้นักเรียนได้ทำในสิ่งที่มุ่งหวังอย่างเต็มที่ เพื่อให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จและมีสถานะทางสังคมที่ดี

สิงคโปร์ตั้งเป้าหมายทางการศึกษาหรือผลลัพธ์จากการจัดการเรียนการสอนคือ ให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตัวเองสามารถกำหนดและสร้างแนวทางการดำเนินชีวิตและการงานของตนเองได้ นักเรียนเป็นผู้ที่สามารถให้ความช่วยเหลือผู้อื่นและเป็นพลเมืองที่มีส่วนร่วมกับภาคสังคมได้

ระบบการจัดการศึกษาของสิงคโปร์ให้ความสำคัญกับ 4 เรื่องคือ การจัดการศึกษาที่เปิดกว้างและเป็นองค์รวม โดยจะพัฒนานักเรียนทั้งในด้านทักษะ สมรรถนะ อุปนิสัย และชีวิตของนักเรียนตามเป้าหมายดังกล่าวข้างต้น เรื่องที่สองคือ การใช้ภาษาแม่และความสามารถสื่อสารด้วยภาษาที่สอง รวมถึงวัฒนธรรมของสิงคโปร์และวัฒนธรรมของทุกประเทศในอาเซียน เรื่องที่สามคือ

* สิงคโปร์เป็นประเทศหนึ่งในกลุ่มประเทศที่นักเรียนมีสมรรถนะสูงที่สุดในการสอบตามโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ที่ดำเนินการโดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD)

หลักสูตรที่ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology – ICT) ที่สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ และส่งเสริมสมรรถนะสำคัญเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานความรู้ และเรื่องสุดท้ายคือ การพัฒนาวิชาชีพครูทั้งก่อนประจำการและประจำการแล้ว ให้มีความเป็นมืออาชีพทั้งในส่วนของการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพการงาน

การจัดการเรียนการสอนในช่วงวิกฤติ

เมื่อศึกษาจุดเน้นในการจัดการศึกษา จะพบว่าสิงคโปร์ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนตั้งแต่ก่อนที่จะเกิดการระบาดของโควิด 19 แล้ว เช่น การใช้ ICT ในการค้นคว้าหรือเพิ่มพูนประสบการณ์ระหว่างเรียน การเรียนผ่านแอปพลิเคชัน การทำแบบฝึกหัดหรือโจทย์หลังจากเรียนในชั้นเรียน ตลอดจนการทบทวนบทเรียนในภายหลังทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน อย่างไรก็ตาม ในช่วงที่ประชาชนชาวสิงคโปร์ติดเชื้อโควิด 19 เป็นจำนวนมาก สิงคโปร์ได้เปลี่ยนรูปแบบการจัดการศึกษาจากแบบปกติเป็นการจัดการเรียนรู้ที่บ้านอย่างเต็มรูปแบบ (Home-Based Learning – HBL) ให้กับผู้เรียนทุกระดับชั้นตั้งแต่ประถมศึกษาจนถึงอุดมศึกษา ระหว่างเดือนเมษายน – พฤษภาคม พ.ศ. 2563 โดยปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนแบบพบหน้ากันเป็นเรียนผ่านแอปพลิเคชันต่าง ๆ ใช้การเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) โดยให้นักเรียนศึกษาหัวข้อต่าง ๆ จากวีดิทัศน์ที่ครูบันทึกไว้ ซึ่งครูอาจเลือกบันทึกวีดิทัศน์ผ่านโปรแกรมต่าง ๆ เช่น YouTube, Loom, Tik Tok หรือ PowerPoint เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตร มีการมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละคนทำตามโจทย์หรือคำสั่งตามลำดับที่ครูวางแผนไว้ หรือตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละแอปพลิเคชัน โดยใช้สื่ออุปกรณ์ที่พอจะหาได้ภายในบ้านแทน มีการใช้โปรแกรมการเรียนออนไลน์ที่ส่งเสริมความร่วมมือและมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ ด้วยการใช้โปรแกรมต่าง ๆ เช่น Google Classroom, Nearpod การใช้แอปพลิเคชันต่าง ๆ หรือการใช้สื่ออุปกรณ์ภายในบ้านล้วนอยู่ภายใต้หลักการเดียวกันคือ จะทำอย่างไรให้การเรียนการสอนที่กำลังเกิดขึ้นนั้นเป็นประโยชน์กับนักเรียนมากที่สุด และการปรับเปลี่ยนวิธีสอนดังกล่าวสามารถสรุปเป็นตาราง ดังนี้

การเรียนการสอนปกติ	→	**การเรียนรู้ที่บ้าน Home-Based Learning (HBL)**
การสอนในชั้นเรียนตามปกติ		การสอนด้วยวีดิทัศน์ การสอนผ่านสื่อออนไลน์
การเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมในชั้นเรียน		การเรียนรู้จากสิ่งของที่หาได้ในบ้าน ชีวิตจริง, การเรียนผ่านแอปพลิเคชัน
การสืบค้นหาคำตอบที่นำโดยครู		การเรียนรู้ สืบค้น ทำแบบฝึกหัดไปตามลำดับของโปรแกรมที่ใช้
กลวิธีการสอนที่เหมาะสมของแต่ละวิชา		การปฏิบัติการเสมือนจริงและประสบการณ์จริงในชีวิตประจำวันของนักเรียน

เมื่อวิธีการสอนเปลี่ยนจากการพบหน้ากันไปเป็นการเรียนที่บ้าน บทบาทของครูจากที่เคยมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนและดูแลอย่างใกล้ชิดในชั้นเรียนจึงหายไป เหลือเพียงการออกแบบกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ การใช้คำถาม และการแก้ไขสิ่งที่นักเรียนเข้าใจผิดหรือคลาดเคลื่อนในเรื่องต่าง ๆ ในขณะเดียวกันบทบาทของนักเรียนก็เปลี่ยนไปด้วยเช่นเดียวกัน คือ ต้องสื่อสารผ่านระบบเทคโนโลยีแทนการพบครูโดยตรง รวมถึงต้องศึกษาวิธีการเรียนรู้ด้วยตัวเอง นอกจากครูและนักเรียนที่ต้องปรับบทบาทเกี่ยวกับการเรียนการสอนแล้ว ผู้ปกครองก็เป็นอีกบุคคลหนึ่งที่ต้องมีบทบาทในการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้นในช่วงวิกฤติ คือ ต้องคอยดูแลช่วยเหลือนักเรียนแทนครูทั้งด้านสังคมและอารมณ์ ด้านเนื้อหา ตลอดจนการใช้เทคโนโลยี ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 บทบาทของผู้เกี่ยวข้องในการเรียนการสอนแบบพบหน้ากันกับการเรียนรู้ที่บ้าน

บุคคล	บทบาทในการเรียนการสอน	
	แบบพบหน้า	แบบเรียนรู้ที่บ้าน
ครู	1. คอยดูแลใกล้ชิดด้านสังคมและอารมณ์ 2. ออกแบบกิจกรรม ประสบการณ์การเรียนรู้ การใช้คำถาม และตรวจสอบสิ่งที่นักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อน 3. เป็นผู้นำให้นักเรียนได้สืบค้นตามที่ครูวางแผน	1. ออกแบบกิจกรรม ประสบการณ์การเรียนรู้ การใช้คำถาม และตรวจสอบสิ่งที่นักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อน 2. ใช้ ICT ในการสอน และช่วยเหลือนักเรียนในการใช้เทคโนโลยี 3. การนำนักเรียนในการสืบค้นลดลง เนื่องจากการใช้แอปพลิเคชันมักจะมีขั้นตอนกระบวนการที่ต้องทำตามที่เฉพาะเจาะจงอยู่แล้ว
นักเรียน	1. เรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยความช่วยเหลือจากครู 2. ใช้เทคโนโลยีค้นหาข้อมูล ทำแบบฝึกหัด ทบทวนบทเรียน	1. เรียนรู้ด้วยตนเอง (ผ่านระบบเทคโนโลยีและแอปพลิเคชันต่าง ๆ) 2. เรียนรู้และพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยี
ผู้ปกครอง	1. สนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน 2. ติดต่อสื่อสารตามวาระที่กำหนด	1. คอยดูแลใกล้ชิดด้านสังคมและอารมณ์ ด้านเนื้อหาวิชา และการใช้เทคโนโลยี 2. ติดต่อสื่อสารให้ครูทราบการเรียนรู้ของนักเรียน

ปัญหา วิธีแก้ไข และผลพลอยได้จากวิกฤติโควิด 19

1. นักเรียนมีความเครียดจากการไม่ได้พบครูและเพื่อนนักเรียนด้วยกัน
2. ความไม่เสมอภาคในการเข้าถึงสื่อเทคโนโลยี

จากปัญหาดังกล่าว สิงคโปร์ได้แก้ปัญหาข้อแรก ดังนี้

1. เพิ่มเวลาการใช้โปรแกรมและแอปพลิเคชันที่นักเรียนได้พบครูและเพื่อนนักเรียนมากขึ้น

2. ขอความร่วมมือผู้ปกครองในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกและคอยช่วยเหลือนักเรียนแทนครู และติดต่อสื่อสารกับครูมากขึ้น เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและทันท่วงที

ส่วนปัญหาการเข้าถึงสื่อเทคโนโลยีนั้น สิงคโปร์วางแผนงานเดิมไว้ว่านักเรียนในระดับมัธยมศึกษาทุกคนจะได้รับเครื่องมือหรือสื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ เพื่อเตรียมนักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ภายในปี ค.ศ. 2028 แต่เมื่อเกิดการระบาดของโควิด 19 จึงได้ปรับแผนดังกล่าวมาเป็นภายในปี ค.ศ. 2021 นอกจากนี้ สิงคโปร์ยังส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้สำหรับนักเรียนเฉพาะกลุ่ม เช่น เด็กเล็ก เด็กเรียนอ่อน เด็กที่มีความต้องการพิเศษ และเด็กในกลุ่มเสี่ยงอีกด้วย โดยมีการเลือกใช้โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับเด็กแต่ละกลุ่ม เช่น ใช้การคลิกเมาส์เป็นหลักแทนการใช้แป้นพิมพ์สำหรับเด็กเล็กใช้จำนวนคำสั่งในการทำกิจกรรมน้อยลงสำหรับเด็กเรียนอ่อน

นอกจากนี้ สิงคโปร์ยังได้ทบทวนเพื่อวางแผนต่อไปด้วยว่า จะใช้ ICT ในการเรียนการสอนอย่างไรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- ความสะดวก ความคล่องตัวในการเรียนการสอน
- โอกาสในการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อน ครู เนื้อหาวิชา และชุมชน
- การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ การได้รับความรู้ ตลอดจนทักษะในการใช้ ICT

การจัดการศึกษาในช่วงการระบาดของโควิด 19 ดังกล่าวข้างต้น สิงคโปร์ได้บรรจุรูปแบบการเรียนรู้ที่บ้าน (HBL) เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษาในช่วงปกติต่อไป อย่างไรก็ตาม แม้ว่า HBL จะช่วยให้การดำเนินการเรียนการสอนเกิดขึ้นได้อย่างดีในช่วงวิกฤติ สามารถส่งเสริมให้นักเรียนฝึกกำหนดแนวทางการเรียนรู้ของตัวเองโดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น ฝึกความเป็นระเบียบและสามารถจัดการชีวิตของตนเองได้ แต่เนื่องจากการเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคมที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการด้านสังคมและอารมณ์ ดังนั้น การศึกษาแบบปกติที่พบหน้ากันยังเป็นสิ่งจำเป็น จึงทำให้เกิดแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ระหว่างการเรียนที่โรงเรียนและการเรียนที่บ้าน ซึ่งสิงคโปร์ได้ศึกษาเรื่องนี้มาระยะหนึ่งแล้วก่อนหน้าที่จะประสบกับช่วงวิกฤติ เกิดเป็นภาพของการจัดการเรียนรู้นี้ที่ชัดเจนมากขึ้น และสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนต่อไปในอนาคต รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ติดตามได้ในฉบับต่อไป

สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการแบ่งปันของสิงคโปร์

การศึกษาการจัดการเรียนการสอนของสิงคโปร์ในช่วงวิกฤติดังกล่าว จะเห็นได้ชัดเจนว่าสิงคโปร์สามารถเปลี่ยนวิกฤติที่เกิดขึ้นให้เป็นโอกาสได้อย่างดีเยี่ยม โดยเฉพาะการอำนวยให้การเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้จะอยู่ในช่วงวิกฤติก็ตาม

หากวิเคราะห์ให้ลึกลงไปถึงปัจจัยหรือที่มาของการรับมือกับการเรียนการสอนในช่วงวิกฤติได้อย่างน่าชื่นชม ก็น่าจะมาจากสิงคโปร์มีความเป็นเลิศในด้านการวางแผนอย่างเป็นระบบ มีการศึกษาวิธีการเรียนการสอนใหม่ ๆ ในแบบต่าง ๆ ที่สามารถนำมาปรับใช้ในช่วงวิกฤติได้ทันท่วงที และหากพิจารณาด้านแหล่งเรียนรู้และทรัพยากรทางการศึกษา จะพบว่ามีการจัดเตรียมและเพิ่มจำนวนสื่ออุปกรณ์ (ICT) ตลอดจนขอความร่วมมือจากผู้ปกครองและชุมชน เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนทุกกลุ่มอย่างเต็มที่ อีกด้านหนึ่งที่สำคัญมากเช่นกันก็คือ ทุกโรงเรียนนำไปใช้และปฏิบัติตามแผนอย่างจริงจัง ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมและมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ในทางปฏิบัติเรายังได้เรียนรู้อีกว่า การที่จะนำโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันใดมาใช้ จะต้องมีการพิจารณาเครื่องมือเหล่านั้นก่อนว่ามีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียนหรือไม่ นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ในระดับใด ส่งเสริมการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด สนับสนุนการเรียนแบบร่วมมือหรือส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มหรือไม่ ซึ่งทั้งหมดนี้ก็เพื่อทำให้การเรียนรู้นั้น ๆ มีความหมายต่อตัวนักเรียนนั่นเอง

บรรณานุกรม

Chang, Suo Hui. (2021). *Sharing on distance learning from a teacher's perspective. Distance Learning in the Time of Crisis: The Singapore Experience*. The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. Bangkok. Online Lecture.

Pak, Tee Ng. (2017). *Learning From Singapore: The Power of Paradoxes*. New York: Routledge.

Seto, Cynthia. (2021). *Overview of the focus of Mathematics and Science learning in Singapore. Distance Learning in the Time of Crisis: The Singapore Experience*. The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. Bangkok. Online Lecture.

Tan, Dai Hwee. (2021). *Sharing on COVID-19 and the future of education. Distance Learning in the Time of Crisis: The Singapore Experience.* The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. Bangkok. Online Lecture.

ณภัทร สุขนฤเศรษฐกุล • นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ • e-mail: naphat.suk@ku.th
ดร.กัลยาณี พันโบ • ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสตรีนนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานนทบุรี
รศ. ดร.ชาตรี ฝ่ายคำตา • สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบออนไลน์ ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในวิชาเคมี

ปัจจุบันสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ส่งผลกระทบต่อการจัดการศึกษาในประเทศไทยเป็นอย่างมาก สถานศึกษาทุกแห่งต้องงดจัดการเรียนการสอนแบบพบหน้ากันในห้องเรียน ครูทุกโรงเรียนต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบออนไลน์ ซึ่งถือเป็นความท้าทายอย่างมากโดยเฉพาะครูวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) ได้ลงมือทำปฏิบัติการ สังเกต ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูลและให้เหตุผล เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ (ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2563; Bybee, 2006) เมื่อการจัดการเรียนรู้เปลี่ยนไปเป็นแบบออนไลน์ ครูบางท่านอาจเกิดความกังวลและไม่สามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ได้ เพราะคิดว่าการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ นักเรียนไม่สามารถทำกิจกรรมที่เน้นกระบวนการสืบเสาะได้ จึงเปลี่ยนการจัดการเรียนรู้เป็นการบรรยาย การมอบหมายงานให้นักเรียนศึกษาจากสื่อวีดิทัศน์ ทำใบกิจกรรมเท่านั้น หรือครูบางท่านอาจทำเว็บไซต์และมีสื่อเทคโนโลยีที่หลากหลายเพื่อนำเสนอให้นักเรียนศึกษาและจดบันทึกตาม

ในบทความนี้ผู้เขียนขอแลกเปลี่ยนเทคนิค และแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบออนไลน์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Online Inquiry-Based Learning) รวมทั้งเชิญชวนให้พิจารณาด้วยว่า การจัดการเรียนรู้ที่กล่าวไว้ในบทความนี้สอดคล้องกับเป้าหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือไม่ ทั้งนี้เทคนิคและแนวทางการจัดการเรียนรู้นี้ได้มาจากประสบการณ์การสอนในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตลอดระยะเวลา 1 ปีการศึกษา ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เนื่องจากเนื้อหารายวิชานี้ส่วนใหญ่เป็นแนวคิดเชิงนามธรรม และต้องนำหลักการของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ผู้เขียนจึงได้อ้างอิงลักษณะของการสืบเสาะหาความรู้ตามกรอบแนวคิดจากคู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ วิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่กล่าวไว้ว่านักเรียนต้อง 1) มีส่วนร่วมในการตั้งประเด็นคำถามทางวิทยาศาสตร์ 2) เก็บข้อมูลหลักฐานในการอธิบายและประเมินหาคำตอบ 3) อธิบายหลักฐานเชิงประจักษ์ที่พบโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของเหตุผล 4) ประเมินคำตอบของตนกับคำอธิบายอื่นๆ ที่สะท้อนให้เห็นถึงความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และ 5) สื่อสารการค้นพบของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจ จากนั้นนำลักษณะสำคัญของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าวมาใช้เป็นกรอบในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบออนไลน์

เมื่อกล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบออนไลน์ คงขาดประเด็นของการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้ไปไม่ได้ การใช้เทคโนโลยีควรมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนได้ทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Practice) รวมทั้งใช้เทคโนโลยีเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาในรายวิชา (Waight & Abd-El-Khalick, 2012) มากกว่ามุ่งการใช้เทคโนโลยีเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ดังนั้น เทคนิคและลักษณะการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะ ผนวกกับการใช้เทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ จึงควรมีรายละเอียดดังนี้

1) ครูกำหนดสถานการณ์ที่มีความท้าทาย เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

2) นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่อาจทำให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิด หรือเกิดความสนใจนำไปสู่การพยายามหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงให้นักเรียนร่วมกันหาหลักฐานเชิงประจักษ์ผ่านการฝึกปฏิบัติโดยใช้เทคโนโลยี เช่น แอนิเมชันการทดลองเสมือนจริง วีดิทัศน์แสดงวิธีและผลการทดลอง

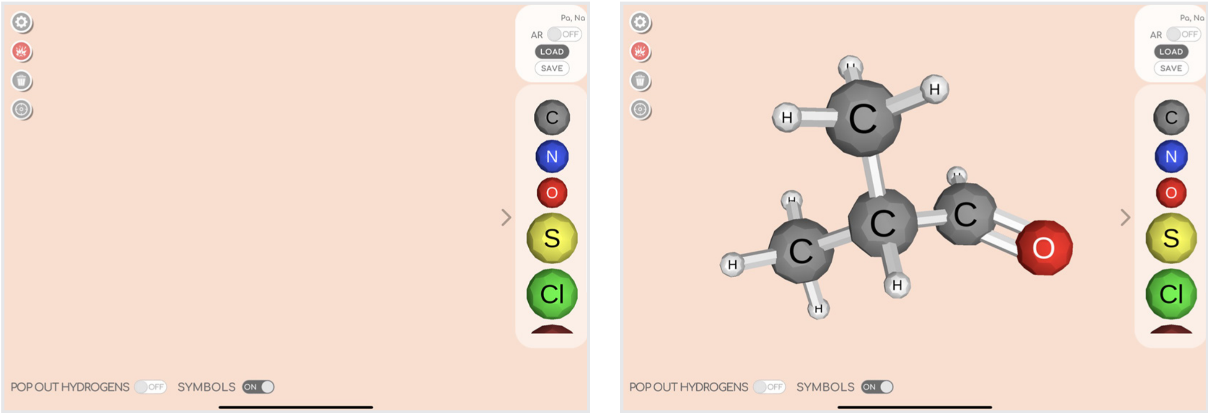
3) นักเรียนอธิบายและให้เหตุผลของหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ตนเองได้จากการใช้เทคโนโลยี โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนวิเคราะห์และเชื่อมโยงข้อมูลหลักฐาน แล้วสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Explanation) ครูอาจนำหลักฐานจากการทดลอง หรือจากข้อมูลเชิงประจักษ์เพิ่มเติมมาให้นักเรียนวิเคราะห์ พร้อมตั้งคำถามและอภิปราย รวมถึงนำเสนอสื่อ มโนภาพเพื่อขยายความเข้าใจ และทำให้นักเรียนเห็นภาพของเนื้อหามากขึ้น

4) นักเรียนร่วมกันประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการสืบเสาะหาความรู้เพื่อหาข้อสรุปของคำตอบ ส่วนครูใช้คำถามหรือเครื่องมือเพื่อประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น การประเมินผ่านเกม การสะท้อนคิดของนักเรียน เพื่อให้ทราบว่านักเรียนคิดอะไร เรียนรู้อะไร ยังไม่เรียนรู้อะไร หากครูทำให้การเรียนของนักเรียนชัดเจนขึ้น ครูจะสามารถคิดและสะท้อนการสอนของตนขณะนั้นได้ว่าจะทำอย่างไรต่อไป รวมถึงการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมต่อไป

ตัวอย่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบออนไลน์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไอโซเมอร์

กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์เพื่อ ให้นักเรียนอธิบายความหมายของไอโซเมอร์โครงสร้าง (Structural Isomer หรือ Constitutional Isomer) สามารถวิเคราะห์ ตีความหมาย และลงข้อสรุปข้อมูล โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบออนไลน์แบบที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ผ่านแอปพลิเคชัน Google Meet ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

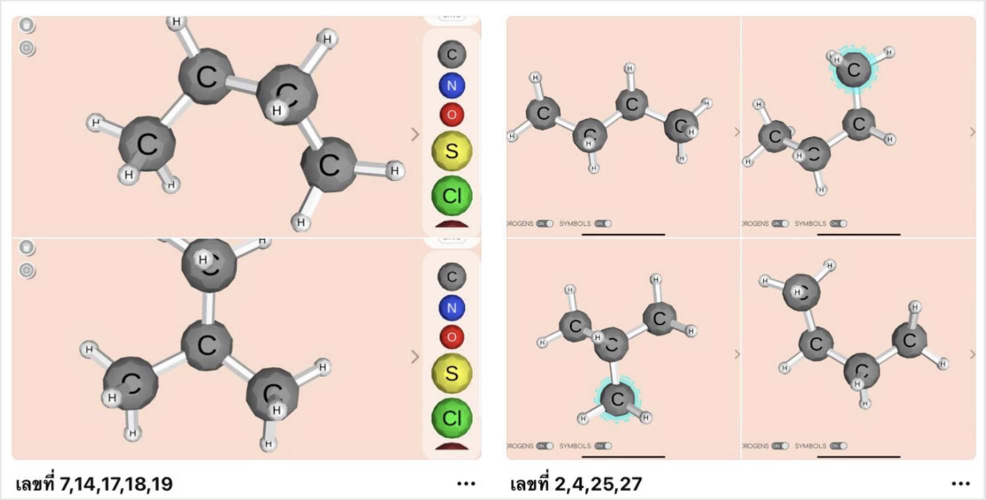
1. นักเรียนดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน ModelAR Organic Chemistry เพื่อใช้สร้างแบบจำลองของสารประกอบอินทรีย์ สามารถดาวน์โหลดฟรีได้ทั้งระบบ Google Play และ App Store ดังภาพ 1 (สาเหตุที่เลือกใช้แอปพลิเคชันนี้ เนื่องจากหลักการทำงานมีความสอดคล้องกับแบบจำลองอะตอมลูกพลาสติกกลม ซึ่งนักเรียนสามารถเห็นโครงสร้างโมเลกุลสามมิติของสารประกอบอินทรีย์ได้ชัดเจน) จากนั้น ครูอธิบายหลักการใช้งานของแอปพลิเคชัน และให้นักเรียนวิเคราะห์ว่า สารประกอบอินทรีย์ที่มีสูตร



ภาพ 1 ตัวอย่างแอปพลิเคชัน ModelAR Organic Chemistry
ที่มา Alchemie Solutions, Inc

โมเลกุลเหมือนกัน จะมีสูตรโครงสร้างต่างกันได้หรือไม่ โดยครูนำเสนอโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์ที่มีสูตรโมเลกุล C_4H_{10} พร้อมตั้งคำถามว่า นักเรียนคิดว่าสารประกอบอินทรีย์ดังกล่าวมีโครงสร้างเป็นไปได้กี่แบบ จากคำตอบทางแชตทำให้ทราบว่านักเรียนเข้าใจว่ามีโครงสร้างเพียงแบบเดียวคือเป็นโซ่ตรง ดังนั้น ครูจึงตั้งคำถามเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัยว่า “จำเป็นหรือไม่ว่าโครงสร้างต้องเป็นโซ่ตรงเสมอไป สามารถเป็นแบบอื่นได้หรือไม่” และให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อโครงสร้างสารประกอบอินทรีย์ดังกล่าวผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งมีข้อกำหนดว่านักเรียนสามารถต่อโครงสร้างเป็นรูปแบบใดก็ได้ให้ได้มากที่สุด แต่โครงสร้างนั้นต้องมีความแตกต่างกัน นักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนรูปร่างของโครงสร้างได้ แต่สูตรโมเลกุลยังต้องคงเดิม จากนั้นให้ถ่ายภาพหน้าจอโครงสร้างโมเลกุลสารประกอบแล้วส่งภาพลงในอัลบั้มใน LINE กลุ่มของชั้นเรียนที่ครูสร้างขึ้น จากขั้นตอนที่กล่าวข้างต้น สอดคล้องกับลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามที่กล่าวไปในข้อ 1 และ 2 ซึ่งนักเรียนต้องใช้กระบวนการวิเคราะห์ ตีความรูปแบบโครงสร้างโมเลกุลที่ตนเองสร้างโดยอาศัยเทคโนโลยีแอนิเมชันเสมือนจริง เพื่อสืบเสาะหาคำตอบจากสถานการณ์ที่มีความท้าทายที่ครูกำหนดขึ้นซึ่งให้แสดงสูตรโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์เพื่อให้นักเรียนรู้สึกขัดแย้งกับความเข้าใจของตนเองในขั้นแรก

2. นักเรียนอธิบายโครงสร้างโมเลกุลและความเป็นไปได้ของรูปแบบต่างๆ ดังภาพ 2 โดยพิจารณาในประเด็นของจำนวนพันธะ สูตรโมเลกุล รวมถึงโครงสร้างต่างๆ ที่นักเรียนแสดงนั้นเหมือนหรือแตกต่างจากคำตอบในข้อ 1 อย่างไร โดยอาศัยหลักฐานจากรูปแบบโครงสร้างที่นักเรียนแต่ละคนได้มาเพื่อโต้แย้ง ให้นักเรียนแสดงคำอธิบายผ่านการนำเสนอใน Google Meet รวมถึงพิมพ์ลงใน LINE กลุ่มของชั้นเรียน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นคำตอบของเพื่อนๆ อย่างทั่วถึง จะเห็นได้ว่าขั้นตอนข้างต้นมีความสอดคล้องกับลักษณะของการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวในข้อ 3 คือนักเรียนสามารถนำหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีมาอธิบายและให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์

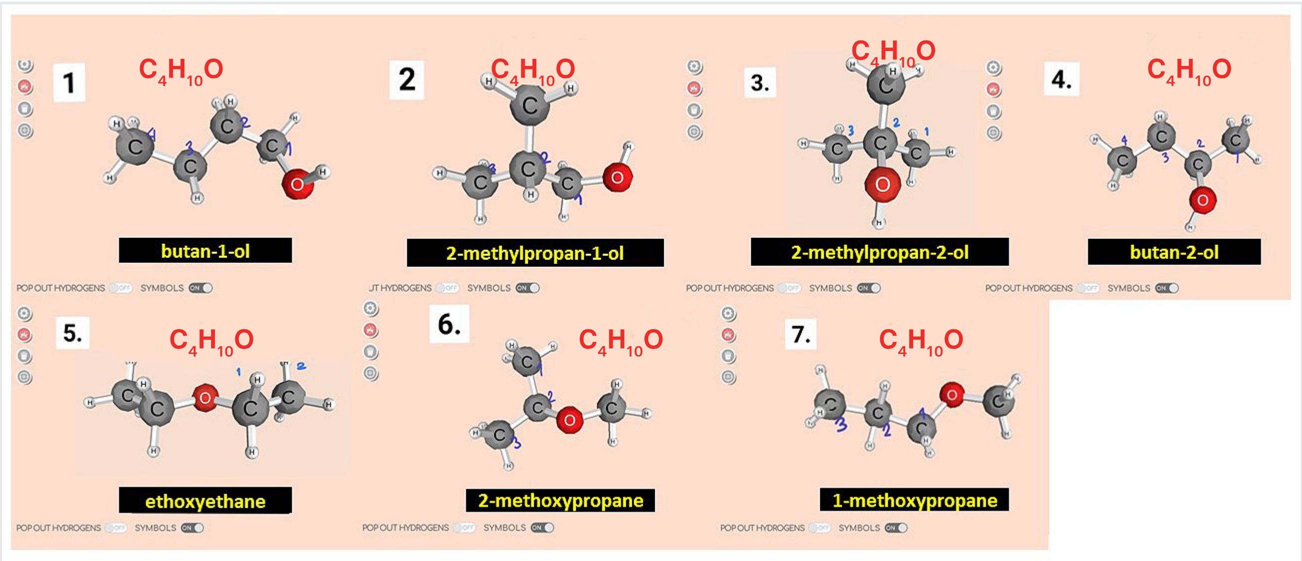


ภาพ 2 ตัวอย่างการต่อโครงสร้าง C_4H_{10} ของนักเรียน

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอรูปแบบโครงสร้างของ C_4H_{10} ที่เป็นไปได้ตามข้อกำหนด จากการนำเสนอพบว่า นักเรียนบางกลุ่มมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในประเด็นการหมุนแบบจำลองตรงตำแหน่งพันธะระหว่างอะตอมของคาร์บอนที่ปลายโครงสร้างแบบโซ่ตรง แล้วคิดว่ามีโครงสร้างต่างไปจากเดิมเนื่องจากทิศทางของอะตอมในโครงสร้างเปลี่ยนไป อย่างไรก็ตามการนำเสนอของนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ที่ได้รูปแบบโครงสร้างไม่เหมือนกับกลุ่มดังกล่าว ทำให้เกิดการโต้แย้งผ่านการให้เหตุผลกับกลุ่มที่มีความคลาดเคลื่อนว่า การหมุนแบบจำลองตรงตำแหน่งพันธะระหว่างอะตอมของคาร์บอนไม่ทำให้มีจำนวนไอโซเมอร์โครงสร้างเพิ่มขึ้น เพราะไม่มีการสลายหรือสร้างพันธะใหม่ ลำดับการต่อกันของอะตอมและพันธะจึงเหมือนเดิม ส่วนทิศทางของอะตอม

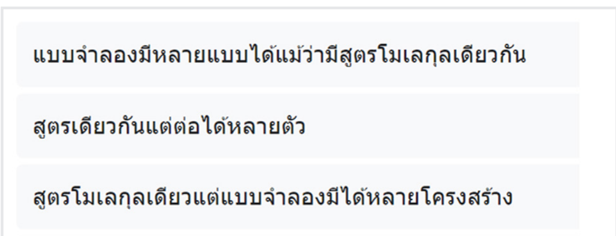
ในโครงสร้างที่เปลี่ยนไปนั้นก็สามารถหมุนกลับคืนมาได้เหมือนเดิม เพื่อยืนยันผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการโต้แย้งดังกล่าว ครูให้นักเรียนกลุ่มที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนทดลองหมุนแบบจำลองของโครงสร้างในแอปพลิเคชันอีกครั้ง ซึ่งพบว่าหลังจากนักเรียนทำการทดลองเพิ่มเติม ทำให้นักเรียนกลุ่มดังกล่าวเข้าใจว่า การหมุนแบบจำลองตรงตำแหน่งพันธะระหว่างอะตอมของคาร์บอนที่ส่วนปลายโครงสร้างแบบโซ่ตรง ทำให้ทิศทางของอะตอมในโครงสร้างเปลี่ยนไปเท่านั้น และสามารถหมุนกลับมาให้มีทิศทางเดิมได้ ไม่มีการสลายหรือสร้างพันธะใหม่ที่ทำให้ลำดับการต่อกันของอะตอมหรือพันธะเปลี่ยนไป จึงไม่ใช่ไอโซเมอร์โครงสร้าง แต่คือโครงสร้างเดิม จะเห็นได้ว่าการอธิบายการได้มาซึ่งหลักฐานเชิงประจักษ์ของโครงสร้างสารที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละคนช่วยส่งเสริมกระบวนการโต้แย้งให้เกิดขึ้นในชั้นเรียนได้ และการใช้เทคโนโลยีเพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการโต้แย้ง จะยังช่วยส่งเสริมการปรับเปลี่ยนแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนอีกด้วย

4. ครูถามคำถามเพิ่มเติมว่า “ถ้าครูเพิ่มธาตุ O 1 อะตอม เข้าไปในโมเลกุล C_4H_{10} เป็น $C_4H_{10}O$ นักเรียนคิดว่าโครงสร้างที่ได้จะแตกต่างจากเดิมอย่างไร และโครงสร้างที่เป็นไปได้มีทั้งหมดกี่แบบ” จากนั้นครูให้นักเรียนต่อโครงสร้างของโมเลกุล $C_4H_{10}O$ และพิจารณาว่ามีโครงสร้างที่เป็นไปได้ทั้งหมดกี่แบบ ซึ่งได้ผลลัพธ์ดังภาพ 3



ภาพ 3 ตัวอย่างการต่อโครงสร้าง $C_4H_{10}O$ ของนักเรียน

5. นักเรียนร่วมกันประเมินผลกระทำกิจกรรม โดยสรุปผลที่ได้จากการทำกิจกรรมแล้วพิมพ์คำตอบลงใน Google Forms และ Google Meet ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนใน Google Forms ดังภาพ 4 จากคำตอบชี้ให้เห็นว่าการทำกิจกรรมผ่านแอปพลิเคชัน ModelAR Organic Chemistry ทำให้นักเรียนเข้าใจว่าสูตรโมเลกุลที่ครูกำหนดให้นั้น มีโครงสร้างได้หลายแบบ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และลงข้อสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเองโดยผ่านการปฏิบัติ

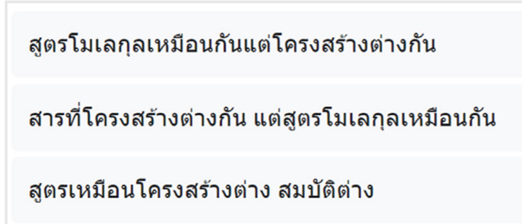

แบบจำลองมีหลายแบบได้แม้ว่ามีสูตรโมเลกุลเดียวกัน

สูตรเดียวกันแต่ต่อได้หลายตัว

สูตรโมเลกุลเดียวแต่แบบจำลองมีได้หลายโครงสร้าง

ภาพ 4 ตัวอย่างการสรุปผลการทำกิจกรรมของนักเรียนใน Google Forms

เมื่อนักเรียนสรุปผลแล้ว ครูนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของ C_4H_{10} และ $C_4H_{10}O$ ที่มีโครงสร้างต่าง ๆ และให้นักเรียนสรุปร่วมกันผ่านการตอบคำถาม โดยพิมพ์แชตใน Google Meet หลังจากทำกิจกรรมพบว่า นักเรียนสามารถสรุปได้ว่า สารประกอบอินทรีย์ที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่มีสูตรโครงสร้างต่างกันจะมีสมบัติทางกายภาพต่างกัน ซึ่งเมื่อครูให้นักเรียนแต่ละคนนำข้อสรุปจากการทำกิจกรรมมาเขียนนิยามเกี่ยวกับไอโซเมอร์ พบว่านักเรียนสามารถให้นิยามไอโซเมอร์ได้ โดยที่ผู้เขียนไม่ได้บรรยายไปก่อน ดังภาพ 5


สูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่โครงสร้างต่างกัน

สารที่โครงสร้างต่างกัน แต่สูตรโมเลกุลเหมือนกัน

สูตรเหมือนโครงสร้างต่าง สมบัติต่าง

ภาพ 5 ตัวอย่างการให้นิยามไอโซเมอร์โครงสร้างนักเรียนจาก Google Forms นิยามไอโซเมอร์ของนักเรียน

ในขั้นตอนที่ 4–5 ซึ่งแสดงลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้ในข้อ 3 และ 4 จะเห็นได้ว่าผู้เขียนไม่ได้ใช้กระบวนการหรือเทคโนโลยีที่ซับซ้อน เป็นเพียงการใช้เทคโนโลยีพื้นฐานที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ในการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์และลงข้อสรุปข้อมูล นอกจากนี้ การประเมินผลการทำกิจกรรมเพื่อตอบจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูสามารถประเมินและติดตามการเรียนรู้ของนักเรียนได้ตลอดการจัดการเรียนรู้ผ่านการตรวจสอบคำตอบ ผ่านแชตและการตอบสนองของนักเรียนในขณะนำเสนอผ่าน Google Meet การส่งงานผ่าน LINE กลุ่มของชั้นเรียน และการตอบคำถามหรือแสดงแนวคิดวิทยาศาสตร์ผ่าน Google Forms ซึ่งการประเมินมีส่วนช่วยให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียน รวมถึงทราบปัญหาเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ต่อไป

บทสรุป

ตัวอย่างกิจกรรมข้างต้นแสดงให้ทุกท่านเห็นแล้วว่า แม้เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบออนไลน์ ครูก็สามารถจัดการเรียนรู้โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ได้ การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไม่ได้ยุ่งยากแตกต่างไปจากการเรียนการสอนในสถานการณ์ปกติ อีกทั้งมีความสะดวกเนื่องจากนักเรียนทุกคนได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองผ่านการใช้แอปพลิเคชันเสมือนจริงเพื่อหาหลักฐานเชิงประจักษ์ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผ่านการปฏิบัติโดยใช้เทคโนโลยี มองเห็นประโยชน์ของการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ให้สอดคล้องตามเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ควรเป็นอย่างแท้จริง สุดท้ายนี้ผู้เขียนเชื่อว่าผู้อ่านคงเห็นภาพและมุมมองของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบออนไลน์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มากขึ้น

ข้อมูลเพิ่มเติม

bit.ly/230-v3

บรรณานุกรม

Bybee, R. W. (2006). Scientific inquiry and science teaching. *In Scientific inquiry and nature of science.* Springer, Dordrecht. 1–14.

Waight, N., & Abd-El-Khalick, F. (2012). Nature of technology: Implications for design, development, and enactment of technological tools in school science classrooms. *International Journal of Science Education. 34*(18), 2875–2905.

ชาตรี ฝ่ายคำตา. (2563). *กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เคมี.* กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

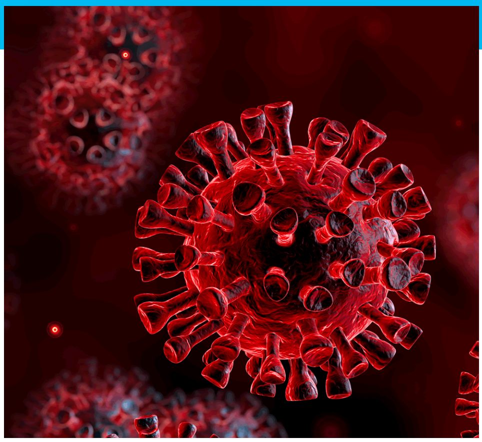
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.* สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2564, จาก https://www.scimath.org/e-books/8417/flippingbook/index.html.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 5.* กรุงเทพมหานคร: สกสค. ลาดพร้าว.

กนกนันทน์ ไสไทย • นักวิชาการ สาขาวิจัยการศึกษาและพัฒนาการวัดและประเมินผล สสวท. • e-mail: ksait@ipst.ac.th

วัคซีนต้านโรค COVID-19

ความหวังแห่งมวลมนุษยชาติ



จากปลายปี ค.ศ. 2019 เป็นต้นมาจนกระทั่งถึงปัจจุบัน ได้เกิดการระบาดของ Coronavirus Disease 2019 หรือโรค COVID–19 อย่างต่อเนื่อง การระบาดของโรคนี้เกิดจากไวรัสสายพันธุ์ที่ชื่อว่า Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS–CoV–2) ทำให้ขณะนี้ (เดือนพฤษภาคม ปี พ.ศ. 2564) ทั่วโลกมีผู้ติดเชื้อแล้วมากกว่า 160 ล้านคน ในจำนวนนี้มีอาการรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตมากกว่า 3 ล้านคน วัคซีนจึงกลายเป็นความหวังของมวลมนุษยชาติที่จะหยุดยั้งโรคติดต่อร้ายแรงนี้ได้

ประเภทของวัคซีนโรค COVID-19

องค์การอนามัยโลก (WHO, 2020) เปิดเผยว่า มีวัคซีนหลายชนิดที่กำลังพัฒนาอยู่ในขณะนี้ โดยปกติแล้วการพัฒนาวัคซีนส่วนใหญ่จะใช้เวลาประมาณ 10–15 ปี แต่ด้วยความเร่งด่วนและการระบาดรุนแรงของโรคนี้ ทำให้วัคซีนที่ใช้สำหรับโรค COVID–19 ถูกพัฒนาเพียงแค่ 1–2 ปี (Lurie, et al., 2020) แต่ผลของการฉีดวัคซีนในระหว่างปี ค.ศ. 2020–2021 ทำให้สามารถลดความรุนแรงของอาการป่วยและการเสียชีวิตได้ (Lee, et al., 2020) เรามาทำความรู้จักวัคซีนและเรียนรู้กลไกการตอบสนองต่อวัคซีนจากข้อมูลที่มีอยู่ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2564

จากข้อมูลทำให้ทราบว่า วัคซีนโรค COVID–19 ใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาวัคซีนแบ่งออกเป็น 6 ประเภท แต่มีหลักการเดียวกันคือ เป็นการนำไวรัสที่ตายหรืออ่อนฤทธิ์ ตัดแต่งพันธุกรรมหรือสารพันธุกรรมของไวรัส ซึ่งเป็นสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่ร่างกายคน เพื่อกระตุ้นกลไกในร่างกายให้สร้างภูมิคุ้มกัน (แอนติบอดี) ที่จำเพาะขึ้นมา หากร่างกายได้รับเชื้อ SARS–CoV–2 ที่ก่อให้เกิดโรค COVID–19 ระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายจะมีกลไกที่จดจำเชื้อนี้ ทำให้สามารถต่อต้านเชื้อโรคชนิดนี้ได้อย่างทันท่วงที

การที่ต้องพัฒนาวัคซีนหลาย ๆ ประเภท เนื่องจากวัคซีนแต่ละประเภทให้ประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน วัคซีนแต่ละประเภทใช้แอนติเจนต่างกัน จึงมีความสามารถในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้แตกต่างกัน

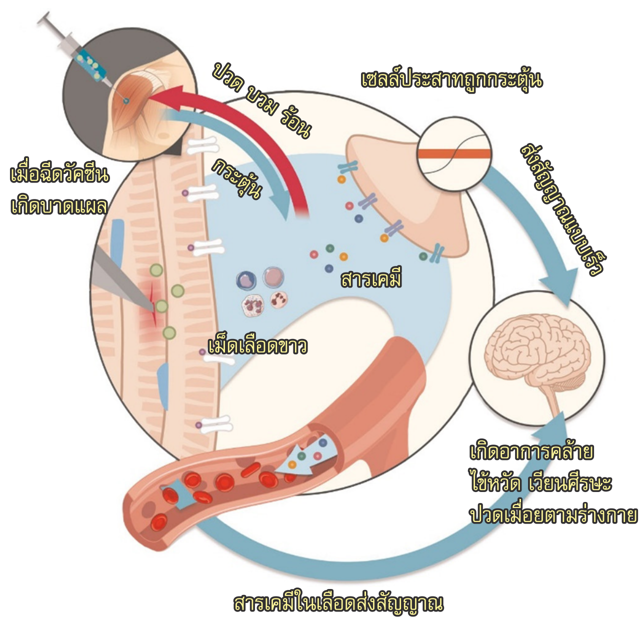
ตาราง 1 แสดงตัวอย่างวัคซีนโรค COVID-19 ที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีในการพัฒนาวัคซีนในแต่ละประเภท

บริษัทผู้ผลิต	ชื่อวัคซีน	จำนวนครั้งที่ฉีด*	เทคโนโลยีในการพัฒนาวัคซีน	ข้อดี	ข้อจำกัด
Codagenix	COVI-VAC***	1 ครั้ง *Intranasal Administration	วัคซีนเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ (Live Attenuated Vaccine) เป็นวัคซีนที่ทำจากเชื้อที่ยังมีชีวิตอยู่ แต่ทำให้เชื้ออ่อนฤทธิ์ลงจนไม่สามารถก่อโรคได้ (Chen, 2021)	• กระตุ้นการตอบสนองในระบบภูมิคุ้มกันได้ดี • ภูมิคุ้มกันจะอยู่ได้นาน เนื่องจากผู้รับวัคซีนเป็นผู้สร้างภูมิคุ้มกันด้วยตัวเอง	• พัฒนายากในโรคอุบัติใหม่ เนื่องจากการเข้าใจกลไกการออกฤทธิ์เป็นไปได้ยากและมีความเสี่ยง • การผลิตต้องเพาะเชื้อจำนวนมากและห้องปฏิบัติการต้องมีความปลอดภัยสูง
Sinovac	CoronaVac	2 ครั้ง ห่างกัน 14-21 วัน	วัคซีนชนิดเชื้อตาย (Inactivated Virus Vaccine) เป็นวัคซีนที่ได้จากเชื้อที่ตายด้วยความร้อนหรือสารเคมี (Wang, et al., 2020)	• สามารถให้ได้ในกรณีที่ผู้ป่วยมีภูมิต้านทานต่ำ • เทคโนโลยีการผลิตที่มีมานาน จึงมีความคุ้นเคยในประสิทธิภาพและความปลอดภัย	• กระตุ้นภูมิต้านทานได้ในระดับที่ต่ำ ทำให้ต้องมีการฉีด 2 ครั้ง • การผลิตต้องเพาะเชื้อจำนวนมากและห้องปฏิบัติการต้องมีความปลอดภัยสูง จึงมีราคาแพงเมื่อเทียบกับวัคซีนอื่น
Novavax	NVX-CoV2373	2 ครั้ง ห่างกัน 21 วัน	วัคซีนที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนโปรตีนของเชื้อก่อโรค (Protein Subunit Vaccines) เป็นวัคซีนที่นำโปรตีนบางส่วนของเชื้อไวรัสที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย (Wang, et al., 2020)	• กระตุ้นการตอบสนองในระบบภูมิคุ้มกันได้ดี • เคยมีการใช้เทคนิคนี้ในการผลิตวัคซีนหลายชนิดแล้ว จึงปลอดภัย	• ต้องใช้สารเสริมกระตุ้นภูมิคุ้มกัน (Adjuvant) เพื่อให้ปฏิกิริยาเฉพาะ ซึ่งสารเสริมเหล่านี้มีลิขสิทธิ์ อาจทำให้กระบวนการผลิตมีราคาสูงขึ้น
Moderna	mRNA 1273	2 ครั้ง ห่างกัน 28 วัน	วัคซีนที่ใช้กรดนิวคลีอิกเป็นพื้นฐาน (DNA/mRNA Vaccine) เป็นวัคซีนที่ใช้สารพันธุกรรม (กรณีนี้เป็น mRNA) โดยตรง โดยไม่ต้องอาศัยพาหะ (Jackson, et al., 2020)	• กระตุ้นการตอบสนองในระบบภูมิคุ้มกันได้ดี • ผลิตได้ง่าย และผลิตได้จำนวนมาก • สามารถป้องกันเชื้อได้หลายสายพันธุ์	• เป็นเทคโนโลยีใหม่ จึงมีข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวน้อย • สลายตัวง่าย เก็บรักษายาก ต้องอยู่ในอุณหภูมิที่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งมาก • จำเป็นต้องมีระบบขนส่งและจัดเก็บที่เหมาะสม • ราคาแพง
Pfizer and BioNTech	BNT162b2 mRNA Covid-19 Tozinarmeran	2 ครั้ง ห่างกัน 21 วัน			

บริษัทผู้ผลิต	ชื่อวัคซีน	จำนวนครั้งที่ฉีด*	เทคโนโลยีในการพัฒนาวัคซีน	ข้อดี	ข้อจำกัด
Astra/Oxford	ChAdOx1nCoV-19	2 ครั้ง ห่างกัน 12–16 สัปดาห์	วัคซีนไวรัสเวกเตอร์ (Adenovirus (AdV) Vectors Vaccines) เป็นวัคซีนที่มีการนำยีนของเชื้อตัดต่อเข้าสู่ไวรัสชนิดอื่นที่ไม่เป็นอันตราย เพื่อใช้เป็นพาหะ เช่น Adenovirus ของลิงชิมแปนซี (Nagy and Alhatlani, 2021)	• มีความคงทน สลายตัวได้ยากกว่าวัคซีนที่ใช้กรดนิวคลีอิกเป็นพื้นฐาน ทำให้ไม่ต้องจัดเก็บที่อุณหภูมิต่ำมาก • ผลิตได้ง่าย และผลิตได้จำนวนมาก ทำให้ราคาไม่แพง • เป็นวัคซีนที่เลียนแบบการติดเชื้อตามธรรมชาติ	• เนื่องจากไวรัสพาหะเป็นเชื้อมีชีวิต แม้ว่าจะอ่อนฤทธิ์หรือไม่แบ่งตัว แต่อาจก่อโรคได้ในผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง
Johnson & Johnson	Ad26.COV2.S JNJ78436735	1 ครั้ง			
Medicago	Plant Derived VLP (Medicago) IM CT III: NCT04450004 Plant-Derived COVID-19 Vaccine	2 ครั้ง ห่างกัน 14–28 วัน	วัคซีนอนุภาคเหมือนไวรัส (Virus-Like Particles Vaccine) เป็นวัคซีนที่มีการนำไวรัสมาตัดต่อยีนที่ก่อให้เกิดโรคออก (Wu, 2020)	• กระตุ้นการตอบสนองในระบบภูมิคุ้มกันได้ดี	• พัฒนายาก เนื่องจากต้องมีการตัดต่อยีน รวมถึงต้องระวังขั้นสูงในการผลิต อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนห้องปฏิบัติการ จึงต้องมีความปลอดภัยสูง ทำให้วัคซีนมีราคาแพง

กลไกการตอบสนองของร่างกายเมื่อได้รับวัคซีน

เมื่อร่างกายได้รับแอนติเจนจากการฉีดวัคซีน ก็เหมือนร่างกายได้รับสิ่งแปลกปลอม เซลล์บริเวณนั้นจะเกิดภาวะการติดเชื้อ (Inflammation) เม็ดเลือดขาวจะมายังบริเวณนั้นเพื่อจับทำลายสิ่งแปลกปลอมเหล่านี้เป็นด่านแรก และมีการกระตุ้นสารเคมีต่างๆ ทำให้หลอดเลือดขยายตัวเพื่อให้เซลล์เม็ดเลือดขาวมายังบริเวณนั้นมากขึ้น จึงทำให้เกิดอาการการปวด บวม ร้อน บริเวณที่ฉีดวัคซีน ขณะเดียวกันก็มีการส่งสัญญาณไปยังสมอง ทำให้เกิดอาการทั่วทั้งร่างกาย เช่น ครั่นเนื้อครั่นตัว ปวดเมื่อยตามร่างกาย อ่อนเพลีย คลื่นไส้ เวียนศีรษะ (Hervé, et. al., 2019) ซึ่งอาการเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายตอบสนองต่อวัคซีน แต่ทั้งนี้อาการดังกล่าวก็ไม่เกิดกับทุกคน และไม่ได้หมายความว่าผู้ที่ไม่มีอาการเหล่านี้จะไม่ตอบสนองต่อวัคซีน

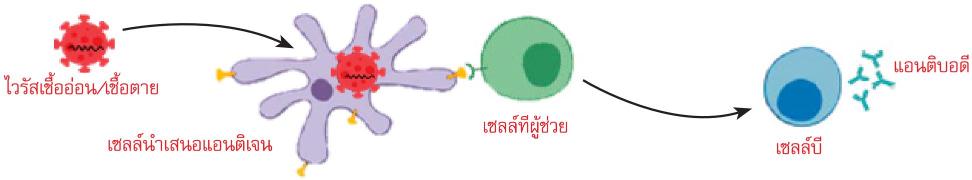


ภาพ 1 แสดงอาการที่อาจพบเมื่อได้รับวัคซีน
ที่มา npj Vaccines (2019) 4:39; https://doi.org/10.1038/s41541-019-0132-6)

นอกจากวัคซีนกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายแบบไม่จำเพาะแล้ว วัคซีนจะกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ ซึ่งจะเป็นกลไกที่ซับซ้อน โดยวัคซีนที่ผลิตจากเทคโนโลยีแต่ละประเภทจะมีกลไก ดังนี้

การฉีดวัคซีนที่เป็นเชื้อเป็นที่อ่อนแรงหรือเชื้อตาย

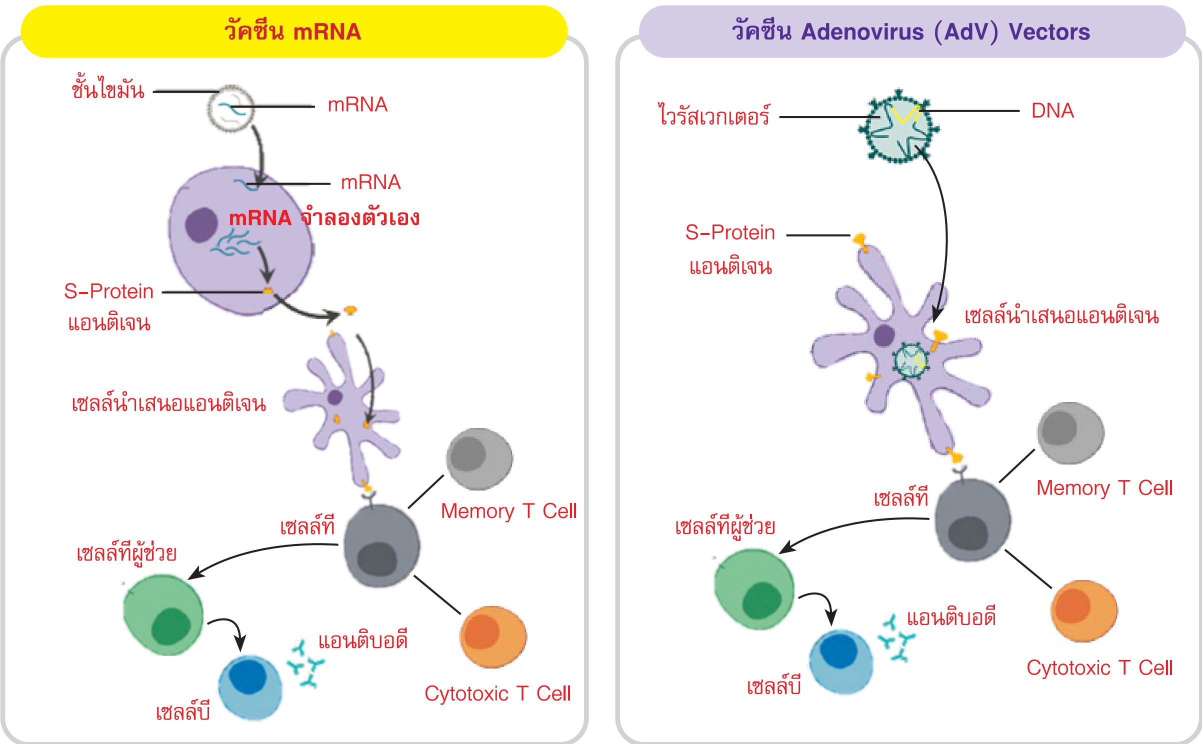
เชื้อจากวัคซีนที่เข้าสู่ร่างกายจะไปกระตุ้นเซลล์นำเสนอแอนติเจน ทำให้มีการสร้างเซลล์ทีผู้ช่วย (Helper T Cell) เพื่อจดจำเชื้อหรือแอนติเจนนี้ แล้วกระตุ้นเซลล์บี (B Cell) ให้มีการสร้างแอนติบอดีที่จำเพาะต่อเชื้อ SARS-CoV-2 (Van Oirschot, 2001)



ภาพ 2 แสดงกลไกการกระตุ้นของร่างกายเมื่อได้รับวัคซีนที่เป็นเชื้อเป็นที่อ่อนแรงหรือเชื้อตาย
ที่มา https://www.intvetvaccnet.co.uk/blog/covid-19/vaccine-eight-types-being-tested

การฉีดวัคซีนที่เป็นส่วนของเชื้อ

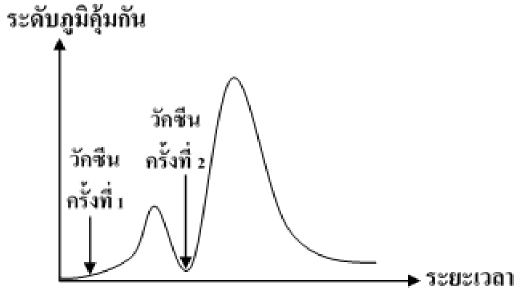
วัคซีน mRNA และวัคซีน Adenovirus (AdV) Vectors เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะมีกลไกกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันแบบเดียวกัน แต่ตัวรับในร่างกาย (Toll-Like Receptor) ที่จับกับแอนติเจนแตกต่างกัน โดยวัคซีน mRNA มีตัวรับเป็น Toll-Like Receptor 7 (TLR7) และ MDA5 ส่วนวัคซีน Adenovirus (AdV) Vectors มีตัวรับเป็น Toll-Like Receptor 9 (TLR9) แล้วกระตุ้นการสร้าง S-Protein (โปรตีนมือเกาะของไวรัส) ซึ่งเป็นแอนติเจนรูปแบบหนึ่งขึ้นมา ทำให้เซลล์นำเสนอแอนติเจนมีการกระตุ้นเซลล์ที (T Cell) ให้สร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด Memory T Cell และชนิด Cytotoxic T Cell ทำหน้าที่จดจำเชื้อและทำลายเซลล์ที่ติดเชื้อโรค ตามลำดับ ในขณะเดียวกันเซลล์ทีจะกระตุ้นเซลล์ทีผู้ช่วย (Helper T Cell) ให้กระตุ้นการสร้างเซลล์บี (B Cell) เพื่อสร้างแอนติบอดีที่จำเพาะต่อเชื้อ SARS-CoV-2 และสร้างเซลล์ที่ทำหน้าที่จดจำ (Memory B Cell) เชื้อนั้นไว้ (Teijaro and Farber, 2021)



ภาพ 3 แสดงกลไกการกระตุ้นของร่างกายเมื่อได้รับวัคซีน mRNA หรือวัคซีน Adenovirus (AdV) Vectors
ที่มา https://www.intvetvaccnet.co.uk/blog/covid-19/vaccine-eight-types-being-tested

ดังนั้น เมื่อร่างกายได้รับวัคซีนแล้ว หากมีการได้รับเชื้อโรคอีกครั้ง ร่างกายจะใช้เวลาในการผลิตแอนติบอดีสั้นลง ทำให้ทำลายเชื้อโรคได้อย่างรวดเร็ว ป้องกันไม่ให้ผู้ป่วยเสียชีวิตจากโรคได้

วัคซีนโรค COVID-19 ที่มีการพัฒนามาใช้ในปัจจุบันนั้น โดยส่วนใหญ่จะต้องฉีดทั้งหมด 2 ครั้ง เนื่องจากเมื่อร่างกายได้รับวัคซีนครั้งที่ 1 ร่างกายจะใช้เวลาระยะหนึ่งในการสร้างแอนติบอดี และจะจดจำแอนติบอดีนี้ไว้ หลังจากนั้นปริมาณแอนติบอดีในร่างกายจะค่อย ๆ ลดลง แต่หากร่างกายได้รับวัคซีนอีกในครั้งที่ 2 ร่างกายจะตอบสนองด้วยการสร้างแอนติบอดีได้เร็วขึ้นและมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น จึงเป็นสาเหตุที่จะต้องมีการได้รับวัคซีนจำนวน 2 ครั้ง



ภาพ 4 แสดงระดับภูมิคุ้มกันเมื่อได้รับวัคซีนครั้งที่ 1 และ 2

ผลข้างเคียงเมื่อได้รับวัคซีน

หลังจากได้รับวัคซีนแล้ว มีรายงานว่าผู้รับวัคซีนอาจมีไข้ ปวด บวม แดง ร้อนบริเวณที่ฉีด อาการเหล่านี้จะเกิดขึ้นในเวลาไม่นาน อาจมีอาการได้ใน 1-2 วันหลังรับวัคซีน แต่ในบางรายอาจพบปัญหาภาวะเกล็ดเลือดต่ำ (Thrombocytopenia) และภาวะหลอดเลือดดำในสมองอุดตันจากการฉีดวัคซีน (Vaccine-Induced Prothrombotic Immune Thrombocytopenia, VIPIT) ในรายงานการฉีดวัคซีนของ Astra/Zeneca หรือ Johnson & Johnson แต่โอกาสในการเกิดนั้นต่ำเพียง 1 ใน 100,000 ถึง 1 ใน 500,000 คน (Pai, et al., 2021) ซึ่งสามารถให้การรักษาด้วยยาที่มีอยู่ได้ หรือการแพ้รุนแรงที่ทำให้ความดันเลือดตก หรือหลอดลมอุดกั้นเฉียบพลัน ซึ่งมีโอกาสต่ำเพียง 1 ใน 100,000 ถึง 1 ใน 500,000 คน

ดังนั้น การฉีดวัคซีนอาจมีผลข้างเคียงไม่พึงประสงค์บ้าง แต่โอกาสเกิดได้น้อยมาก และอันตรายน้อยกว่าการได้รับเชื้อโรค COVID-19 และยังไม่ได้รับการฉีดวัคซีนเพื่อกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันมากำจัดเชื้อนี้ได้

การได้รับวัคซีนยังสามารถลดอาการของโรค ลดอาการรุนแรงได้ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นกับประเภทวัคซีน และลดการเสียชีวิตจากโรค COVID-19 ได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้วัคซีนกับโรคอื่น ๆ ว่าสามารถ**กระตุ้นภูมิคุ้มกันหมู่ (Herd Immunity)** ซึ่งสามารถป้องกันการแพร่กระจายโรคภายในชุมชนหรือประเทศได้อีกด้วย แต่การกระตุ้นภูมิคุ้มกันหมู่สามารถเกิดขึ้นได้กับโรค COVID-19 หรือไม่นั้น ยังอยู่ในขั้นตอนการทดลอง อย่างไรก็ตามทั่วทั้งโลกยังหวังว่า หากประชาชนส่วนใหญ่ได้รับวัคซีนจะสามารถหยุดการแพร่กระจายของโรค COVID-19 นี้ได้ในที่สุด

ภูมิคุ้มกันหมู่ (Herd Immunity)

เมื่อประชากรในสังคมได้รับการฉีดวัคซีนสูงมากพอ ทำให้มีภูมิคุ้มกันต่อการติดโรค เมื่อจำนวนคนที่มีโอกาสติดเชื้อน้อยลง จึงทำให้หยุดการแพร่ระบาดของโรคได้ การป้องกันแบบนี้เรียกว่า “ภูมิคุ้มกันหมู่”

ปัจจัยที่ทำให้เกิดภูมิคุ้มกันหมู่ เกิดจาก

1. ประชากรในสังคมเป็นโรคและร่างกายสามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้
2. ประชากรในสังคมจำนวนมากเพียงพอที่ได้รับการฉีดวัคซีน และเป็นวัคซีนที่กระตุ้นภูมิคุ้มกันให้อยู่ได้นาน
3. เป็นโรคที่ติดต่อจากคนสู่คนเท่านั้น

ประเด็นสำคัญที่ผู้อ่านทุกท่านต้องไม่ลืมคือ แม้ว่าจะได้รับวัคซีนครบ 2 เข็มแล้ว ร่างกายยังสามารถติดเชื้อได้ เพียงแต่อาการอาจไม่รุนแรง ดังนั้น ทุกๆ คนต้องไม่ประมาท ควรสวมหน้ากากอนามัยเมื่ออยู่ในที่สาธารณะ เว้นระยะห่างทางสังคม และหมั่นล้างมือบ่อยๆ เพื่อป้องกันการติดเชื้อในขณะที่ร่างกายยังกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ไม่เต็มที่

แนะนำสื่อ สสวท. ที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา เล่ม 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

ข้อมูลเพิ่มเติม

bit.ly/230-v4

ขอขอบคุณ ผศ. ดร.สิทธิพร ภัทรดิลกรัตน์ ที่ปรึกษาทางด้านวิชาการในการเขียนบทความ

บรรณานุกรม

Chen, J. M. (2021). SARS-CoV-2 replicating in nonprimate mammalian cells probably have critical advantages for COVID-19 vaccines due to anti-Gal antibodies: a minireview and proposals. *Journal of medical virology. 93*(1): 351-356.

Herd immunity and COVID-19 (Coronavirus): What you need to know. Retrieved June 3, 2021, from https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/coronavirus/in-depth/herd-immunity-and-coronavirus/art-20.

The how's and what's of vaccine reactogenicity. Retrieved June 3, 2021, from https://doi.org/10.1038/s41541-019-0132-6.

Jackson, N. & et.al. (2020) The promise of mRNA vaccines: a biotech and industrial perspective. npj Vaccines 5, 11. Retrieved June 3, 2021, from https://doi.org/10.1038/s41541-020-0159-8.

L. A. Lee, L. & et.al. (2013). *The estimated mortality impact of vaccinations forecast to be administered during 2011-2020 in 73 countries supported. the GAVI Alliance.* Vaccine 31 (suppl. 2), B61–B72.

Lurie, N. & Saville, M. & Hatchett, R. & Halton, J. (2020). Developing Covid-19 vaccines at pandemic speed. *New England Journal of Medicine* 382: 1969–1973.

Nagy, A. & Alhatlani, B. (2021). An overview of current COVID-19 vaccine platforms. Computational and Structural. *Biotechnology Journal. 19*: 2508–2517.

Pai, M. Schull, M. Razak, F. (2021). Vaccine-induced prothrombotic immune thrombocytopenia VIPIT following AstraZeneca COVID-19 vaccination: interim guidance for healthcare professionals in emergency department and inpatient settings. *Science Briefs of the Ontario COVID-19 Science Advisory Table. 1*: 20.

Teijaro, J.R. & Farber, D.L. (2021). COVID-19 vaccines: modes of immuneactivation and future challenges. *Nature Reviews ImmuNology. 21*: 195-197.

Teijaro, J.R. & Farber, D.L. (2021). COVID-19 vaccines: modes of immuneactivation and future challenges. Retrieved June 3, 2021, from https://doi.org/10.1038/s41577-021-00526-x.

Van Oirschot, J.T. (2021) Vaccinology: Present and future of veterinary viral. *vaccinology: A review, Veterinary Quarterly. 23*(3): 100-108.

Wang, J. & et.al. (2020). The COVID-19 vaccine race: challenges and opportunities in vaccine formulation. *AAPS PharmSciTech. 21*(6): 1-12.

World Health Organization. (2020). Draft landscape of COVID-19 candidate vaccines. WHO. Retrieved June 3, 2021, from https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines.

Wu, S. C. (2020). Progress and Concept for COVID-19 Vaccine Development. *Biotechnology journal. 15*(6). 254-267.

Wu, S. C. (2020). Progress and Concept for COVID-19 Vaccine Development. Retrieved June 3, 2021, from https://doi.org/10.1002/biot.202000147.

“เด็กฉลาดรู้” และ “ครูยุคใหม่” สู่การเรียนการสอนฐานสมรรถนะ

ความจำเป็นในการยกระดับความฉลาดรู้และสมรรถนะการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนไทย

“ความฉลาดรู้” มาจากโปรแกรมการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งประเมินความฉลาดรู้ (Literacy) 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน (Reading Literacy) ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)

“ฐานสมรรถนะ” เป็นคำสำคัญที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้ในแผนการดำเนินงานทั้งระยะสั้นและระยะยาว เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา และแผนขับเคลื่อนกิจกรรมปฏิรูปที่จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อประชาชนอย่างมีนัยสำคัญ (Big Rock) โดยเฉพาะการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 4 ด้าน ได้แก่ คิดนอกกรอบและต่อยอดเป็น คิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหาเองได้ สื่อสารอย่างถูกต้องเหมาะสม และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และผลการประเมิน PISA รอบปี ค.ศ. 2018 จาก 79 ประเทศทั่วโลก เมื่อเทียบกับปีก่อนๆ พบว่าคะแนนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ของประเทศไทยมีแนวโน้มคงที่ แต่คะแนนการอ่านลดลง ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าความฉลาดรู้หรือสมรรถนะในการเชื่อมโยงความรู้ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา การหาคำตอบ แสดงเหตุผล หรือลงข้อสรุปได้อย่างมีวิจารณญาณ สามารถสื่อสารได้อย่างเหมาะสม ของนักเรียนไทยยังอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องยกระดับคุณภาพการศึกษา โดยปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนจากเดิมที่เคยเน้นการสอนเนื้อหาวิชา เป็นการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถนะและความฉลาดรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นของคนในศตวรรษที่ 21

แนวทางการพัฒนาความฉลาดรู้ และการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะของ สสวท.

สสวท. ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะและความฉลาดรู้ของผู้เรียนมาเป็นระยะเวลาหนึ่งแล้ว และจะดำเนินการอย่างต่อเนื่องในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ซึ่งมีกรอบการทำงานที่สำคัญประกอบด้วย การพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน การพัฒนาการจัดการเรียนการสอน และการพัฒนาแนวทางวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จากแผนภาพสามเหลี่ยมการศึกษาดังภาพ 1 พบว่าสิ่งจำเป็นที่จะต้องเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคือ การพัฒนาครูให้สามารถจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะได้ การพัฒนารูปแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่วัดการนำไปใช้ การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหามากกว่าการวัดความจำ หรือที่เรียกว่าการวัดผลเชิงสมรรถนะนั่นเอง

ทั้งนี้ การพัฒนานักเรียนให้มีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ สสวท. มุ่งให้นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ หรือปัญหาในชีวิตประจำวัน หาคำตอบ แสดงเหตุผล หรือลงข้อสรุปได้อย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงสามารถสื่อสารได้อย่างเหมาะสม โดยบทบาทของครูยุคใหม่จะเปลี่ยนจากครูผู้สอนเป็นโค้ชหรือผู้สนับสนุนการเรียนรู้ ทำหน้าที่กระตุ้น สร้างแรงบันดาลใจ ให้คำปรึกษา ชี้แนะวิธีการเรียนรู้ วิธีคิดที่สามารถบูรณาการความรู้ และเชื่อมโยงความรู้สู่ชีวิตประจำวันให้แก่ผู้เรียน

ภาพ 1 แผนภาพสามเหลี่ยมการศึกษา

สสวท. มุ่งพัฒนาครูยุคใหม่สู่การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

ครูเป็นกำลังสำคัญในการผลักดันการจัดการเรียนรู้ให้มีสัมฤทธิ์ผลได้ สสวท. จึงวางเป้าหมายพัฒนาให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะได้อย่างเหมาะสม โดยการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นวัดสมรรถนะมากกว่าความรู้ความจำ

การดำเนินงานในปีงบประมาณ 2563-2564 สสวท. นำร่องการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะผ่านการอบรมหลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการอบรมหลักสูตรเชิงปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพครูให้มีสมรรถนะของครูยุคใหม่ สำหรับจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิทยาการคำนวณ โดยมีอาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏร่วมเป็นพี่เลี้ยงวิชาการ นอกจากนี้ สสวท. ยังได้ปรับรูปแบบการอบรมเป็นแบบออนไลน์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และในอนาคตจะขยายผลการพัฒนาครูในวงกว้างผ่านแพลตฟอร์มที่เหมาะสม

ผู้อำนวยการ สสวท. ได้กล่าวถึงทิศทางการพัฒนาครูในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ว่า “สสวท. ร่วมกับหน่วยงานเครือข่ายจะปรับรูปแบบการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เป็นแบบออนไลน์ ซึ่งได้พัฒนาระบบอบรมครูมาเป็นระยะๆ โดยเน้นสร้างและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ 3 หลักสูตร คือ หลักสูตรระดับพื้นฐาน ระดับกลาง และระดับสูง เพื่อให้ครูมีสมรรถนะของครูยุคใหม่ในศตวรรษที่ 21 และนำไปพัฒนาผู้เรียนในด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ฐานสมรรถนะ พัฒนาครูให้เป็นวิทยากรแกนนำมาตรฐานสูง พัฒนาครูในโรงเรียนโครงการพระราชดำริในสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โรงเรียนวังไกลกังวล และโรงเรียนโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย รวมทั้งพัฒนาครู สควค. ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ให้มีศักยภาพสูงต่อไป”

สสวท. พัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลหนุนครูและผู้เรียน

สสวท. ได้พัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อการเรียนรู้วิถีใหม่ที่เรียกว่าโครงการ Project 14 ให้นักเรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษา ได้เข้าถึงสื่อการเรียนการสอนและสื่อช่วยสอนที่มีคุณภาพสูง พัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ในการเก็บรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล พัฒนาการการเรียนรู้ ศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียน ประเมิน วางแผนการจัดการเรียนรู้ และพยากรณ์อนาคตที่สอดคล้องกับสภาพจริง สอดรับกับการเรียนรู้ฐานสมรรถนะและการเรียนรู้รูปแบบใหม่ ผู้สนใจติดตามได้ที่เว็บไซต์: http://proj14.ipst.ac.th YouTube: IPST Proj14 และ Facebook: IPST Proj14

เสียงสะท้อนจากครูผู้ใช้งานบทเรียนออนไลน์ Project 14

- โชคดีมากๆ ที่ได้รู้จักโปรเจกต์นี้ ในช่วงการระบาดของโควิด 19 รอบ 2 ได้ให้นักเรียนศึกษาการทดลองผ่าน Project 14 ส่งผลให้นักเรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้น และสามารถศึกษาซ้ำๆ ได้เมื่อไม่เข้าใจ
- ปีการศึกษาที่แล้วสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์จึงใช้ในการทบทวน และให้นักเรียนเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงเวลาก่อนกลับบ้าน เพราะนักเรียนได้เรียนเนื้อหาเลยไปแล้ว ส่วนปีนี้ได้สอนวิชาคอมพิวเตอร์จึงเตรียมใช้ในส่วนวิทยาการคำนวณแทน
- ใช้เป็นสื่อในการเตรียมความพร้อมก่อนสอน และใช้สอนออนไลน์ดีมาก
- ใช้เป็นสื่อการสอนในห้องเรียน โดยให้นักเรียนศึกษากิจกรรมทดลอง เนื่องจากเป็นโรงเรียนขนาดเล็กที่มีความขาดแคลนสื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์

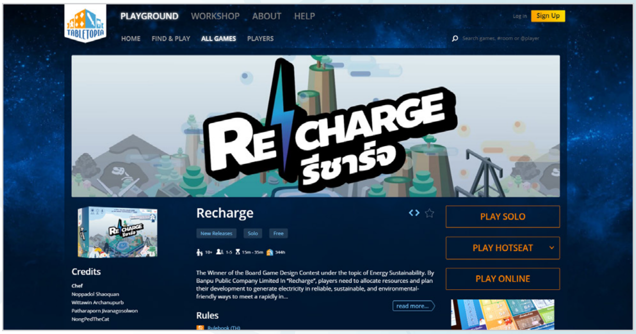
ส่วนเสียงตอบรับจากผู้ปกครอง เช่น มีตัวการ์ตูนด้วย ลูกชายเรียน ป.2 ชอบมาก ใช้สอนลูกได้และอาจารย์ที่สอนเก่งทุกคน ให้ลูกๆ ป.4 กับ ป.1 เรียนที่บ้าน เรียนง่าย ให้ลูกเขียนตามที่ครูสอน และเขาก็เขียนมาให้แม่ดู ลูกชายอยู่ชั้น ป.6 ได้เรียนฟิสิกส์ ม.4 น้องบอกแบบนี้แหละที่ต้องการเรียน ให้หลานเรียนทุกวัน เข้าใจได้ไม่ยาก

สสวท. สร้างเด็กฉลาดรู้ ครูคุณภาพสูง
ยกระดับการศึกษาไทย
แข่งขันได้ด้วยฐานสมรรถนะ

นวพล กาบแก้ว • นักวิชาการ ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ สสวท. • e-mail: nkapk@ipst.ac.th

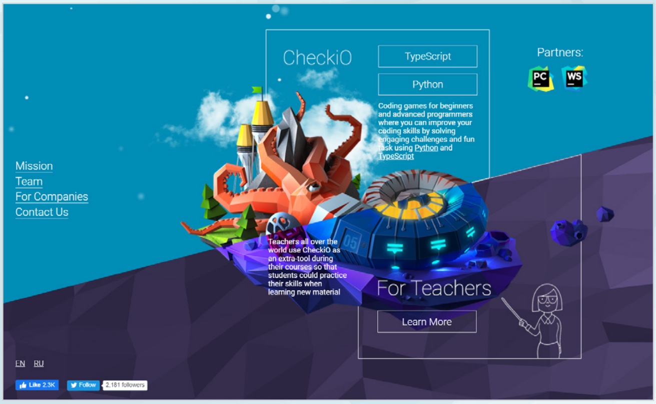
เว็บช่วยสอน

Recharge บอร์ดเกมสายพันธุ์ไทย
https://tabletopia.com/games/recharge



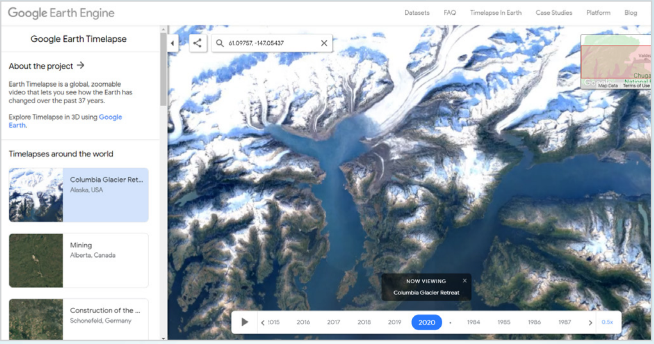
Recharge บอร์ดเกมสายพันธุ์ไทยที่ได้รับรางวัลชนะเลิศการประกวดออกแบบบอร์ดเกมในหัวข้อ Energy Sustainability หรือความยั่งยืนด้านพลังงาน จากโครงการ Energy on Board by BANPU B-Sports Thailand ปี 2563 แล้วต่อยอดให้สามารถเล่นผ่านแพลตฟอร์มบอร์ดเกมออนไลน์ Tabletopia โดยผู้เล่นรับบทเป็นบริษัทผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนที่ประจำอยู่ในมหานครสัตว์ ผู้เล่นต้องบริหารจัดการทรัพยากร วางแผนการสร้างโรงงานผลิตไฟฟ้ารูปแบบต่าง ๆ เช่น โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวล โรงไฟฟ้าถ่านหิน ผลลัพธ์ที่ได้จากการเล่นจะแตกต่างกัน มีตัวแปรที่ทำให้เกมพลิกผันได้จากการสุ่มการ์ด เกมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เล่นตระหนักถึงการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

CheckiO เกมสำหรับฝึกการเขียนโค้ด
https://checkio.org/



CheckiO เป็นเกมที่ใช้ฝึกการเขียนโค้ด สำหรับผู้เริ่มต้นจนถึงขั้นสูง ผู้เล่นจะได้พัฒนาทักษะการเขียนโค้ดโดยการแก้ปัญหาจากภารกิจที่ท้าทาย เป็นเกมที่ใช้สำหรับฝึกภาษา TypeScript และ Python ซึ่งจะมีภารกิจต่าง ๆ ให้ผู้เล่นเขียนโค้ดเพื่อโจมตีศัตรูในเกม มีหลายด่านให้เลือกเล่น นอกจากนี้ ยังมี CheckiO Classrooms ซึ่งครูสามารถสร้างห้องเรียน กำหนดโจทย์ภารกิจให้นักเรียน และสามารถติดตามผลการทำภารกิจ ประวัติการเขียนโค้ดย้อนหลังได้ด้วย

Google Earth Timelapse
https://earthengine.google.com/timelapse/



Google Earth Timelapse ฟีเจอร์ใหม่ที่สามารถดูภาพ Timelapse ในช่วงปี ค.ศ. 1984-2020 แสดงภาพถ่ายดาวเทียมพื้นที่บนโลกที่เปลี่ยนแปลงไป มีสถานที่แนะนำจาก Google ให้เลือกดูได้ทันที และผู้ใช้สามารถค้นหาสถานที่ต่าง ๆ ได้ด้วยตัวเอง สามารถขยายภาพเพื่อดูรายละเอียดในสถานที่ที่สนใจได้ ผู้ใช้จะได้เห็นการเปลี่ยนแปลงทางภูมิศาสตร์ที่เกิดขึ้นทั้งในทางที่ดีและไม่ดี ได้เห็นการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง แหล่งน้ำ ป่าไม้ การขยายตัวของเมือง โดยทาง Google ได้สร้างฟีเจอร์นี้เพื่อสร้างความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม สภาพภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติของโลก และกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์

สสวท. ร่วมขับเคลื่อนนโยบายป้อนนักวิทย์สู่ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ขยายฐานนักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์ ทุน พสวท. ร่วมงานเอกชน

เมื่อวันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2564 **ดร.คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช** รักษาการรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ และ **ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์** ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เข้าร่วมประชุมคณะกรรมการกำหนดนโยบายผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยที่ประชุมมีมติเห็นชอบให้ขยายฐานหน่วยงานเอกชนเพื่อปฏิบัติงานตอบแทนทุนสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาทุน พสวท. เพิ่มเป็น 47 แห่ง และให้ปรับเพิ่มสาขาวิชาที่นักศึกษาทุน พสวท. เลือกศึกษาในระดับปริญญาตรี จากเดิมเลือกศึกษาได้เฉพาะด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ 6 สาขาวิชา ได้แก่ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ธรณีวิทยา และพฤกษศาสตร์ เป็นให้เลือกศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ได้อีก 42 หลักสูตร เพื่อการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ

ครบรอบ 10 ปี โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย

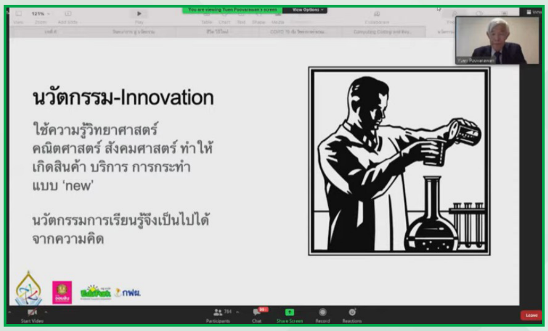
สสวท. หนึ่งใน 8 พันธมิตรที่ร่วมดำเนินโครงการฯ ขอแสดงความยินดีที่โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยดำเนินการมาครบ 10 ปี ซึ่งได้จัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2553 ตามพระราชดำริของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เพื่อปลูกฝังนิสัยรักวิทยาศาสตร์และทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัย โดยเริ่มต้นมีโรงเรียนเข้าร่วมเพียง 221 โรงเรียน ปัจจุบันขยายผลสู่ 29,129 โรงเรียน ใน 238 ผู้นำเครือข่ายท้องถิ่นแล้ว

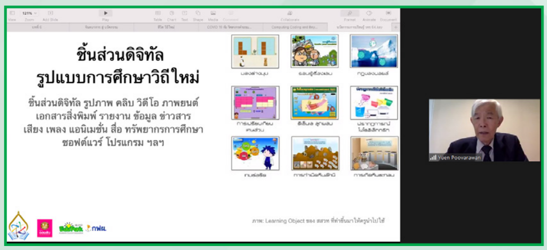
ครม. ไฟเขียวโครงการ สควค. ให้ สสวท. ผลิตครูศักยภาพสูง

ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เปิดเผยว่า เมื่อวันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2564 คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบการดำเนินงานโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ระยะที่ 4 (พ.ศ. 2564 – 2567) ของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อผลิตครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี (SMT) ที่มีศักยภาพสูงเข้าสู่ระบบโรงเรียนมัธยมศึกษา ให้ทันกับแผนความต้องการข้าราชการครูของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ในการบรรจุครู SMT คุณภาพในสถานศึกษาของ สพฐ. ทั่วประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2566 – 2573 รวม 1,200 คน โดยมี สสวท. เป็นผู้ดำเนินงาน ภายใต้งบประมาณ 1,654.98 ล้านบาท

โครงการ สควค. ระยะที่ 4 มุ่งผลิตครู สควค. รุ่นใหม่ที่มีศักยภาพสูง เป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะและสร้างความฉลาดรู้ให้แก่ผู้เรียน โดย สสวท. ร่วมกับมหาวิทยาลัยเครือข่ายจัดทำหลักสูตรเฉพาะที่มุ่งพัฒนาทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการสร้างครูคุณภาพให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการจัดการเรียนรู้ Coding โครงการวิทยาศาสตร์พลังสิบ การทำวิจัยในชั้นเรียน การนำการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ หรือใช้งานเทคโนโลยีพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะผู้เรียนให้เป็นกำลังคนคุณภาพของประเทศสอดรับกับยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561 – 2580

สสวท. จับมือ ม.บูรพา – สวคท. เดินเครื่องพัฒนาครูวิทย์-คณิต งาน วทร.24 ออนไลน์ "นวัตกรรมการเรียนรู้ เพื่อทักษะในศตวรรษที่ 21"





วันที่ 22 เมษายน พ.ศ. 2564 **ดร.คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช** รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ เป็นประธานเปิดงานการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ในโรงเรียน ระดับชาติ ครั้งที่ 24 (วทร.24) หัวข้อ "นวัตกรรมการเรียนรู้ เพื่อทักษะในศตวรรษที่ 21" ในรูปแบบออนไลน์ จัดโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มหาวิทยาลัยบูรพา และสมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (สวคท.) การประชุมนี้จัดขึ้นในวันที่ 22 – 23 เมษายน พ.ศ. 2564 โดยมีครูและบุคลากรทางการศึกษาจำนวนมากสมัครเข้าร่วมงานผ่านระบบออนไลน์

ข้อมูลเพิ่มเติม

bit.ly/230-v5

สสวท. จับมือ สสน. ส่งเสริมเยาวชนเรียนรู้และพัฒนางานวิจัย เรื่องน้ำ และ Data Science

เมื่อวันที่ 27 เมษายน พ.ศ. 2564 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดย **ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์** ผู้อำนวยการสสวท. ลงนามความร่วมมือกับสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) หรือ สสน. โดย **ดร.สุทัศน์ วีสกุล** ผู้อำนวยการสสน. ในการนำข้อมูลและผลงานวิจัยด้านสารสนเทศทรัพยากรน้ำมาส่งเสริมการเรียนรู้ การพัฒนาหลักสูตรและครูโดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์โลกและบรรยากาศ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านระบบข้อมูลและสารสนเทศทรัพยากรน้ำ เพื่อส่งเสริมให้เยาวชนได้เรียนรู้เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและการบริหารจัดการข้อมูลน้ำ รวมทั้งกระตุ้นให้นักศึกษาและบัณฑิตผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ และการพยากรณ์สภาพอากาศระยะกลางและระยะยาวบนพื้นฐานของวิทยาการข้อมูล หรือ Data Science

สสวท. จับมือ มรภ. 38 แห่งทั่วประเทศ อบรมครูหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏ (มรภ.) 38 แห่งทั่วประเทศ จัดอบรมครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิทยาการคำนวณ ระดับประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น (ประถมศึกษาปีที่ 4 – มัธยมศึกษาปีที่ 3) ด้วยระบบออนไลน์ รวม 3 หลักสูตร คือ หลักสูตรการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี ระยะเวลาอบรมตั้งแต่เมษายน – มิถุนายน พ.ศ. 2564 จำนวน 20 ชั่วโมง ตรวจสอบกำหนดการอบรมได้ที่ มรภ. ที่มีเขตพื้นที่บริการในจังหวัดของท่าน หรือที่ https://bit.ly/2PHDRdo

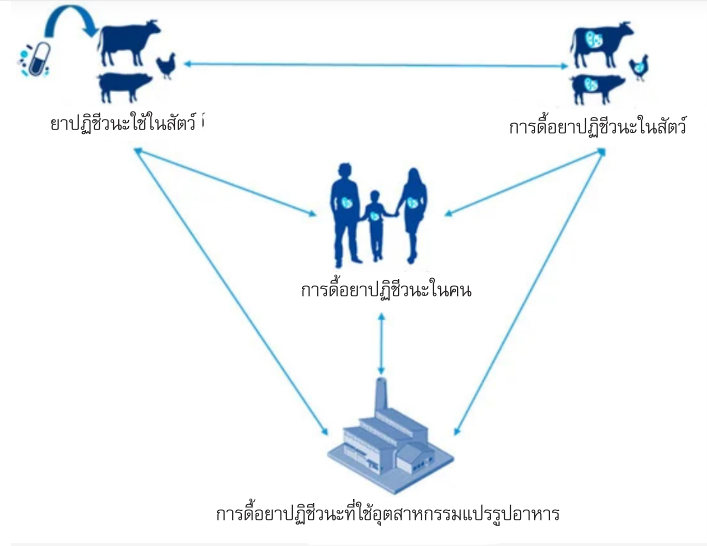
สวัสดีผู้อ่านทุกคน ในเวลานี้การระบาดของโรคโควิด 19 ที่เริ่มจากสายพันธุ์อู่ฮั่น กลายพันธุ์มาเป็นสายพันธุ์อังกฤษ และฉบับที่แล้วต่ายกังวลเรื่องสายพันธุ์อังกฤษ แอฟริกาใต้ และบราซิล แต่สองเดือนผ่านไป เราก็ได้ทราบข่าวว่ามีไวรัสโควิดสายพันธุ์อินเดียกำลังระบาดอยู่ในขณะนี้ และต่ายไม่ได้พูดถึงในฉบับที่แล้ว ซึ่งคาดการณ์ว่าสงครามระหว่างไวรัสโควิดกับมนุษย์จะยังไม่จบลงแค่สายพันธุ์อินเดียเป็นแน่แท้ ตอนนี้ประเทศไทยเริ่มมองเห็นสัญญาณของการขาดเตียงสำหรับผู้ป่วยโควิดที่มีอาการหนักแล้ว เนื่องจากมีจำนวนผู้ป่วยสะสมค้างอยู่ในโรงพยาบาลจำนวนมาก และมีจำนวนผู้ป่วยใหม่มากกว่า 3,000 คนต่อวันเป็นเวลาต่อเนื่อง ผู้ป่วยใหม่มีทั้งคนที่ยังไม่ได้รับวัคซีนและคนที่ได้รับการฉีดวัคซีนแล้ว นั่นแสดงให้เห็นได้ชัดว่า การฉีดวัคซีนจะช่วยลดความรุนแรงของอาการป่วยที่เกิดจากการติดเชื้อจากไวรัสโควิด แต่ไม่ได้ช่วยลดการติดเชื้อ ทำให้ทุกๆ คนต้องตระหนักเสมอว่า แม้ว่าเราจะได้รับวัคซีนแล้ว ยังมีโอกาสได้รับเชื้อไวรัสโควิดได้ ดังนั้น เราต้องใช้ชีวิตในแบบที่ต้องระมัดระวังตัวอยู่เสมอ

วันนี้ต่ายมีแนวทางที่จะทำให้มีสุขภาพแข็งแรง และระบบต่างๆ ภายในร่างกายทำงานดีขึ้น หากยังไม่สามารถเริ่มต้นออกกำลังกายได้ คงแปลกใจสินะว่าต้องทำอย่างไร ยุ่งยากมากไหม วิธีที่จะมาแนะนำวันนี้ได้รับการยืนยันแล้วจากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ วิธีที่ว่าก็คือ การปรับชนิดอาหารและวิธีการเลือกชนิดอาหารนั่นเอง โดยถ้าเลือกได้ให้หันมากินอาหารที่สด สะอาด หลากหลาย ผ่านกระบวนการแปรรูปในโรงงานน้อยที่สุด ไม่มีสารกันบูด พยายามปรับลด ปรับเปลี่ยนให้ได้ตามศักยภาพ เพราะเราคงไม่สามารถปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ได้ทุกอย่างที่เราอยากกิน

นักวิทยาศาสตร์พบว่า ความหลากหลายของชนิดของแบคทีเรียในลำไส้ (มีความหมายรวมทั้งแบคทีเรียที่ดีมีประโยชน์กับร่างกาย และแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค) มีผลต่อสุขภาพและการเกิดโรคต่างๆ ของมนุษย์ และอาหารที่มนุษย์กินเข้าไปมีผลต่อชนิดของแบคทีเรีย อาหารที่ไปรบกวนสมดุลของชนิดของแบคทีเรียในทางเดินอาหารของมนุษย์มากที่สุดก็คือ อาหารที่ใส่สารกันบูด และอาหารที่มียาปฏิชีวนะตกค้างหรือปนเปื้อนอยู่ เมื่อเรากินเข้าไปจะเสมือนกินยาปฏิชีวนะไม่ครบตามกำหนด กินขาดๆ หายๆ ทำให้เชื้อแบคทีเรียภายในทางเดินอาหารเราเกิดการปรับตัวเพื่อให้มีชีวิตอยู่รอด ที่เราเรียกว่า การกลายพันธุ์หรือการดื้อต่อยาฆ่าเชื้อ นั่นเอง

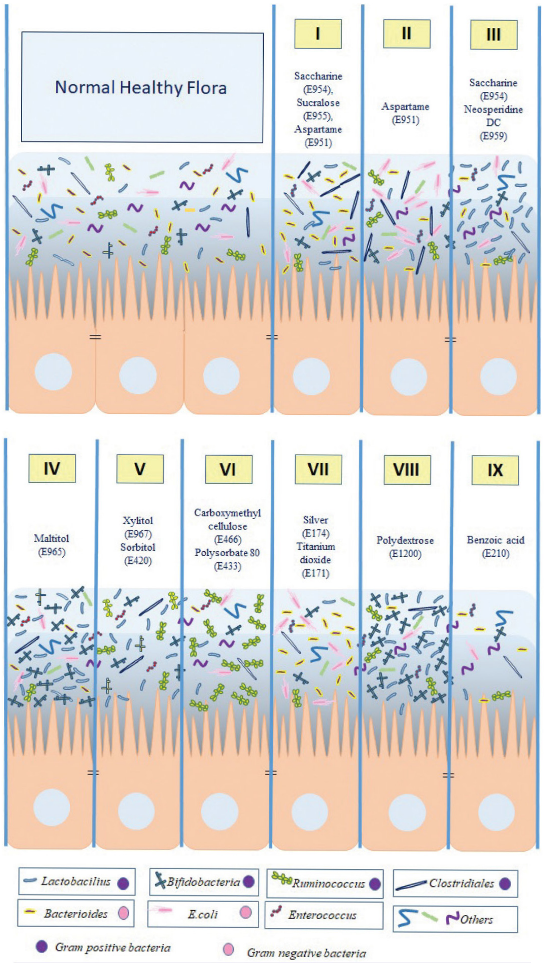
ในกรณีของสารกันบูด จะเห็นได้ชัดจากการส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์บางอย่าง ซึ่งเขาสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ออกมาโดยไม่ต้องใส่สารกันบูดได้ และนำเรื่องนี้มาเป็นประเด็นในการโฆษณาว่า ผลิตภัณฑ์ของเขาไม่ใส่สารกันบูด และใช้คำสวยๆ ว่า "Preservative Free" หรือ "No Preservatives" แต่จะไม่บอกผู้บริโภคตรงๆ ว่า "คุณมากินยี่ห้อของเราเถอะ ปลอดภัยกว่ายี่ห้ออื่นที่ใส่สารกันบูด" จุดนี้จึงเป็นจุดสังเกตอย่างหนึ่งในการเลือกซื้อสินค้ากลุ่มนี้

สารกันบูดในอาหารนอกจากจะช่วยรักษาอาหารให้ไม่บูด เก็บไว้ได้นานๆ ทำให้ขนส่งไปได้ไกลๆ สามารถซื้อเก็บตุนไว้กินยามที่อยากได้ สะดวก สบาย แต่ก็ต้องแลกกับความเสื่อมของสุขภาพในระยะยาว นอกจากนี้ สารกันบูดยังทำให้แบคทีเรียหลายชนิดในลำไส้ตาย ลดจำนวน หรือถึงขั้นหายไปจากลำไส้ของเราได้ ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ ดื้อต่อยาปฏิชีวนะได้ มีการศึกษาในเรื่องการกลายพันธุ์ของเชื้อแบคทีเรียในทางเดินอาหาร อันเป็นผลมาจาก "สารกันบูดหรือยาปฏิชีวนะ" ที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์และการแปรรูปอาหาร และส่งต่อมายังมนุษย์โดยผ่านอาหารที่กินเข้าไป คุณสามารถอ่านเพิ่มเติมได้ใน Bennani, H., et al. (2020). Overview of evidence of antimicrobial use and antimicrobial resistance in the food chain. *Antibiotics. 9*(2), 49.



ภาพ 1 แสดงการเชื่อมโยงของการดื้อต่อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรียในอุตสาหกรรมอาหาร ปศุสัตว์ และมนุษย์

ที่มา Bennani, et al., 2020



ภาพ 2 ผลของสารที่ใส่ไปในอาหารสำเร็จรูปที่มีต่อแบคทีเรียบางชนิดในทางเดินอาหาร

ที่มา (Gultekin, et al. 2020)

นอกจากนี้ มีงานเขียนที่รวบรวมความรู้และงานวิจัยเกี่ยวกับสารต่าง ๆ ที่ใส่ไปในอาหารสำเร็จรูป ที่มีผลต่อชนิดและจำนวนของแบคทีเรียที่สำคัญในทางเดินอาหารของเรา และนำเสนอแผนภาพที่ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น สารที่ว่านั้นก็คือ

- สารให้ความหวานที่ใช้แทนน้ำตาล (Sweeteners) I) Saccharine, Sucralose, และ Aspartame II) Aspartame III) Saccharine และ Neosperidine DC IV) Maltitol V) Xylitol และ Sorbitol
- สารที่ทำให้อาหารเป็นเนื้อเดียวกัน (Emulsifiers) VI) Carboxymethyl Cellulose และ Polysorbate 80
- สารให้สีในช็อกโกแลตและลูกอม (Food Colorants) VII) Silver และ Titanium dioxide
- สารเพิ่มเนื้อสัมผัส (Thickeners ทำให้เหนียว) VIII) Polydextrose
- สารกันบูด (Preservatives) IX) Benzoic Acid

จากภาพ 2 จะเห็นได้ว่า สารกันบูดที่อยู่ในอาหาร (หมายเลข IX) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนและความหลากหลายของแบคทีเรียในทางเดินอาหารมากที่สุด สามารถอ่านเพิ่มเติมได้จาก Gultekin, F., et al. (2020). Food additives and microbiota. *Northern clinics of Istanbul. 7*(2): 192.

เฉลยคำถามฉบับที่ 228

จากคำถามที่ว่า จากข้อมูลทางสถิติของหน่วยงานภาครัฐ ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562 คุณคิดว่า ในภาคใดของประเทศไทยที่มีประชากรสูงอายุมากที่สุด คำตอบก็คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีประชากรผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวนทั้งสิ้น 3,532,115 คน ผู้ที่ตอบถูกก็คือ ด.ญ.ธนัชชา ศรีมหาพรหม ที่อยู่ บ้านเลขที่ 262 หมู่ 1 ต.นาโพธิ์ อ.นาโพธิ์ จ.บุรีรัมย์ 31230 รอรับของรางวัลได้เลยจ้า

คำถามฉบับที่ 230

จากเรื่องที่ต่ายเล่ามา คุณคิดว่าสารให้ความหวานที่ใช้แทนน้ำตาลจะเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคใดได้บ้าง ให้คุณลองหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตแบบไม่ต้องละเอียดและเป๊ะปังก็ได้ เมื่อหาคำตอบได้แล้ว ให้ส่งไปที่ funny_rabbit@live.co.uk ภายในวันที่ 4 กันยายน พ.ศ. 2564 โดยต้องใส่ที่อยู่ที่จะให้จัดส่งของรางวัลมาให้เรียบร้อย และถ้าต้องการให้ต่ายส่งสื่อดี ๆ จาก สสวท. ไปให้โรงเรียนที่คุณเคยเรียน นึกถึง หรือโรงเรียนที่พบว่ามีปัญหาขาดแคลนสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน นอกเหนือจากของรางวัลที่คุณได้รับ ขอให้คุณช่วยเขียนชื่อโรงเรียนที่อยากให้ต่ายส่งของไปให้มาด้วย เพื่อที่กองบรรณาธิการจะได้ทำการจัดส่งสื่อจาก สสวท. ไปให้โรงเรียนได้นำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ สำหรับเฉลยของฉบับนี้ คุณสามารถติดตามอ่านได้ในฉบับที่ 232

ใบสมัครสมาชิก นิตยสาร สสวท.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โทรศัพท์ 0-2392-4021 ต่อ 3307 โทรสาร 0-2382-3246

○ สมาชิกใหม่

○ นาย ○ นาง ○ นางสาว ○ เด็กชาย ○ เด็กหญิง ○ อื่นๆ.............

ชื่อ-สกุล : ....

สถานที่ทำงาน/สถาบัน : ....

สถานะ : .... ครู / นักเรียน / นักศึกษา / บุคคลทั่วไป / อื่นๆ ....

สถานที่จัดส่งนิตยสาร : ....

....

....

โทรศัพท์ที่บ้าน : .... โทรศัพท์ที่ทำงาน : .... โทรศัพท์มือถือ : ....

โทรสาร : .... E-mail : ....

สมัครสมาชิก 1 ปี 300 บาท (6 เล่ม) 2 ปี 600 บาท (12 เล่ม)

อายุ : ○ ต่ำกว่า 1-15 ปี ○ 16-25 ปี ○ 26-35 ปี

○ 36-45 ปี ○ 46-60 ปี ○ 60 ปีขึ้นไป

ออกใบเสร็จในนาม ....

กรุณา FAX เอกสารต่อไปนี้ไปที่ สสวท. หมายเลขโทรสาร 0-2382-3246

1. ใบสมัครสมาชิก

2. สำเนาการชำระเงิน

แบบฟอร์มการชำระเงินค่านิตยสาร สสวท.

ส่วนนี้สำหรับธนาคาร

COMPANY CODE = 90007

ออกใบเสร็จในนาม : (สาขากรุณาคีย์ชำระเป็นนามตามที่ออกใบเสร็จ)				REF NO. : 0
	รายการ			ค่าสมัคร (บาท)
	ค่าสมาชิกนิตยสาร สสวท.		1 ปี	300
	ค่าสมาชิกนิตยสาร สสวท.		2 ปี	600
ยอดเงินรวมเป็นตัวอักษร				

ชำระเงินที่ ( ) ธนาคารกรุงไทย สาขา ....

ชื่อผู้นำฝาก .... โทรศัพท์ ....

ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่ของธนาคาร .... วันที่รับเงิน ....

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ขอเชิญครูผู้สอน วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ส่งผลงานเข้าร่วมการประกวด

GLOBE THAILAND TEACHER SHINING STAR 2021

GLOBE TSS

การประกวดแบ่งเป็น 3 ประเภท

- กิจกรรมส่งเสริมการเป็น GLOBE Young Scientist (GLOBE Young Scientist Inspiration)
- การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS Curriculum Implementation in School)
- การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate Change Learning Activities in School)

คุณสมบัติของผู้สมัคร

1. เป็นครูที่สอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหรือวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ หรือนำกิจกรรม GLOBE ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งใน และ/หรือนอกห้องเรียนในระดับประถมศึกษา หรือ ระดับมัธยมศึกษา
2. ผู้สมัครสามารถเลือกส่งผลงานเข้าประกวดได้เพียง 1 ประเภท และ ต้องไม่เคยได้รับรางวัล GLOBE TSS ในประเภทที่สมัครภายในระยะเวลา 1 ปี

เอกสารประกอบการสมัคร

1. หนังสือนำส่งใบสมัครและผลงาน จากโรงเรียน
2. ใบสมัคร
3. รายงานการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เกิน 20 หน้า จำนวน 5 ชุด พร้อมไฟล์ (MS Word และ PDF)
4. คลิปสรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ความยาวไม่เกิน 7 นาที จำนวน 1 ไฟล์ (MP4)
5. ไฟล์โปสเตอร์สรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 ไฟล์

**ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมในคู่มือการประกวด

ผู้ชนะการประกวดจะได้รับ โล่ เกียรติบัตร และเงินรางวัล

ประกาศผลการตัดสินวันที่ 9 สิงหาคม 2564

ใบสมัคร

คู่มือการประกวด

0-2392-4021 ต่อ 1124 หรือ 1128

globeproject@ipst.ac.th

GLOBE

Official LINE@