



50 วปีงอง สสวท.

ในหนังสือ Redesigning Future Education
การออกแบบการศึกษาแห่งอนาคต

หนิตตามกาลิเลโอ : การใช้ประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์
ในการสอนธรรมชาติวิทยาศาสตร์ เรียนรู้เรื่องราว “กาลิเลโอ กาลิเลอี”

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้น
การแก้ปัญหาพร้อมกับการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัล



ISSN 0857-2801



0 09 77085 72803 0



ขอเชิญนักเรียน และครู ร่วมส่งผลงานเข้าร่วมประกวดเวทีวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ระดับประเทศ



GLOBE SRC2022 เวทีการประกวดผลงานวิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ระดับโรงเรียน

รับสมัคร

22 พฤศจิกายน – 22 มีนาคม 2565

ประกวดผลงาน

30 พฤษภาคม – 1 มิถุนายน 2565

ประกาศผลการคัดเลือก

19 เมษายน 2565



ประกาศผลการตัดสิน

20 มิถุนายน 2565



มอบรางวัล

10 สิงหาคม 2565

คุณสมบัติและเงื่อนไขการสมัครส่งผลงานเบื้องต้น

1. คณะผู้วิจัย จะต้องศึกษาในโรงเรียน และครูที่ปรึกษางานวิจัย จะต้องอยู่ในโรงเรียนเดียวกัน โดย การประกวดแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. โรงเรียนสามารถส่งผลงานได้ระดับชั้นละ 1 ผลงาน (ครู 1-2 คน และนักเรียน 2-3 คน/ทีม)
3. การส่งผลงานต้องเป็นไปตามเงื่อนไขตามที่ สสวท. กำหนดในคู่มือ



TJWP2022 เวทีการประกวดสิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

รับสมัคร

22 พฤศจิกายน 2564 – 18 กุมภาพันธ์ 2565

ประกวดผลงาน

26-27 เมษายน 2565

ประกาศผลการคัดเลือก

18 มีนาคม 2565



ประกาศผลการตัดสิน

20 พฤษภาคม 2565



มอบรางวัล

10 สิงหาคม 2565

คุณสมบัติและเงื่อนไขการสมัครส่งผลงานเบื้องต้น

1. คณะผู้วิจัย จะต้องศึกษาในโรงเรียน โดยมีอายุระหว่าง 15-19 ปี และครูที่ปรึกษางานวิจัย จะต้องอยู่ในโรงเรียนเดียวกัน
2. โรงเรียนสามารถส่งผลงาน 1 ผลงาน (ครู 1 และนักเรียน 2 คน/ทีม)
3. การส่งผลงานต้องเป็นไปตามเงื่อนไขตามที่ สสวท. กำหนดในคู่มือ



GLOBE TSS2022 เวทีการประกวดผลงานครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

รับสมัคร

ตั้งแต่มัถนี้

ปิดรับผลงาน

1 มิถุนายน 2565



ประกาศผลการตัดสิน

5 สิงหาคม 2565



มอบรางวัล

10 สิงหาคม 2565

คุณสมบัติและเงื่อนไขการสมัครส่งผลงานเบื้องต้น

1. ประเภทกิจกรรมส่งเสริมการเป็น GLOBE Young Scientist (GLOBE Young Scientist Inspiration) โดยผู้ส่งผลงานมีการจัดกิจกรรมหรือกระบวนการที่ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพการทำงานวิจัย GLOBE ของนักเรียน อย่างน้อย 3 ปี
2. ประเภทการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS Curriculum Implementation in School) โดยผู้ส่งผลงานมีการบูรณาการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบอย่างชัดเจนกับวิชาหลักที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ประเภทการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate change Learning activities in School) โดยผู้ส่งผลงานมีการบูรณาการใช้หลักสูตรกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศอย่างชัดเจนกับวิชาหลักที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ หรือจัดเป็นกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ในห้องเรียน อย่างน้อย 3 กิจกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ
4. ครูที่สนใจสามารถสมัครและส่งผลงานได้ 1 ประเภทผลงาน
5. การส่งผลงานต้องเป็นไปตามเงื่อนไขตามที่ สสวท. กำหนดในคู่มือ



สามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ <https://globefamily.ipst.ac.th/> และ <https://globethailand.ipst.ac.th/>



0-2392-4021 ต่อ 1124 หรือ 1128



globeproject@ipst.ac.th

GLOBE



Official LINE@



เปิดเล่ม สสวท.

สสวท. ผ่านครบรอบ 50 ปี มาเมื่อเดือนมกราคมที่ผ่านมา ขณะที่ต้องมีการรับมือกับกระแสโลกที่ผันผวนหรือ VUCA World ซึ่งสะท้อนสภาวะแวดล้อมในปัจจุบันที่มีความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับการดำเนินงานของ สสวท. ที่กำลังเผชิญกับความท้าทายในยุค “VUCA World ที่จะต้อง Go Digital เพื่อนำพานักเรียนไทยให้มีทักษะสู่โลกอนาคต”

ในเล่มมีบทความ 50 วงปีของ สสวท. แนะนำหนังสือ Redesigning Future Education การออกแบบการศึกษาแห่งอนาคต ซึ่งได้กล่าวถึงการพัฒนาด้านการเรียนการสอน สื่อ หนังสือเรียน และคู่มือครู ตั้งแต่จัดตั้ง สสวท. มาจนถึงยุคปัจจุบันที่มีการใช้สื่อดิจิทัลมากขึ้น บทความเรื่อง การเลือกใช้สื่อดิจิทัลกับการจัดการเรียนการสอน โดยกล่าวถึงสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในชั้นเรียนในหลากหลายรูปแบบที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสื่อได้ง่ายขึ้น บทความเรื่อง Facebook กับการอบรมครู แนะนำการใช้ฟีเจอร์ต่างๆ ของ Facebook เพื่อประยุกต์ใช้ในการอบรมครู

การนำขงนมไทย อาทิ บัลดอย มาออกแบบการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เชิงบูรณาการ ที่ถือเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่หลากหลายและความเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงกับความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในชีวิตจริง

นิตยสาร สสวท. ฉบับนี้เป็นฉบับแรกที่ได้ยกเลิกการพิมพ์เป็นเล่มและทำเป็นออนไลน์เท่านั้น เป็นการปรับรูปแบบตามยุคตามสมัยและตามนโยบายการใช้สื่อดิจิทัล โดยสามารถติดตามนิตยสาร สสวท. ฉบับออนไลน์ได้ที่ <http://emagazine.ipst.ac.th> ไม่มีค่าใช้จ่าย และ Facebook <http://facebook.com/ipstmag> เพื่อไม่พลาดบทความทางบทความดีๆ มีสาระประโยชน์

ขจรรัตน์ ปิยกุล
หัวหน้ากองบรรณาธิการ

วัตถุประสงค์

1. เผยแพร่และส่งเสริมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีให้แก่ครูและผู้สนใจทั่วไป
2. เผยแพร่กิจกรรมและผลงานของ สสวท.
3. เสนอความก้าวหน้าของวิทยาการในด้านการศึกษาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่จะสนับสนุนการศึกษาของชาติให้ทันกับเหตุการณ์ปัจจุบัน
4. แลกเปลี่ยนและรับฟังความเห็นต่างๆ เกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี จากครูและผู้สนใจทั่วไป

เจ้าของ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

924 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110 โทรศัพท์: 0-2392-4021 ต่อ 3307

(ข้อเขียนทั้งหมดเป็นความเห็นอิสระของผู้เขียน มิใช่ของ สสวท. หากข้อเขียนใดผู้อ่านเห็นว่าได้มีการลอกเลียนแบบหรือแอบอ้างโดยปราศจากการอ้างอิง กรุณาแจ้งให้กองบรรณาธิการทราบด้วยจักเป็นพระคุณยิ่ง)

คณะที่ปรึกษา

ประธานกรรมการ สสวท.
ผู้อำนวยการ สสวท.
รองผู้อำนวยการ สสวท.

หัวหน้ากองบรรณาธิการ

ขจรรัตน์ ปิยกุล

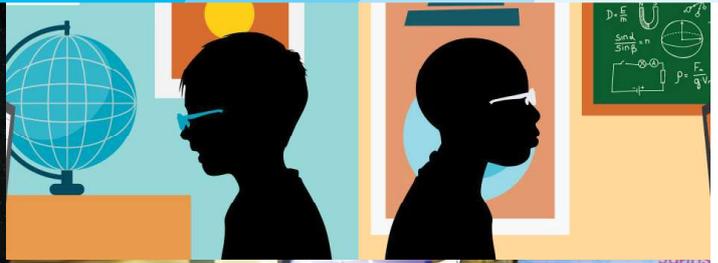
กองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยผู้อำนวยการ
ผู้อำนวยการสาขา/ฝ่าย
ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ/ผู้เชี่ยวชาญ
ขจิต เมตตาเมธา
จินดาพร หมวกหมื่นไว
ดร.ดวงกมล เบ้าวัน
นันทฉัตร วงษ์ปัญญา
ดร.บัญญัติ ธนบุญสมบัติ
ดร.ประวีณา ตีระ
ดร.ภัทรวดี ทาดแก้ว
ดร.รณชัย ปานะปโย
ดร.สุทธิ พลชัยยา
ดร.สุนัดดา โยมญาตี

ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ

เทอด พิธิยานุวัฒน์
นิลบล กองทอง
รัชนิกร มณีโชติรัตน์
ศิลปเวท คนธาคามี
สินีนานู จันทภา
สิริมติ นาคสังข์
สุประดิษฐ์ รุ่งศรี

สารบัญ



5

50 งบประมาณของ สสวท. ในหนังสือ Redesigning Future Education การออกแบบการศึกษาแห่งอนาคต
สินีนภา จันทะภา

7

หนังสือกาลิเลโอ : การใช้ประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์
ในการสอนธรรมชาติวิทยาศาสตร์ เรียนรู้เรื่องราว
“กาลิเลโอ กาลิเลอี”
นิชาภัทร คำทอง • สุภา สิงห์โตแก้ว • รศ. ดร.พงศ์ประพันธ์
พงษ์โสภณ

12

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้น
การแก้ปัญหาร่วมกับการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัล
ณภัทร สุขนฤเศรษฐกุล • กนกเทพ เมืองสง
พิริวัฒน์ ชื่นวัฒนา • ดร.กัลยาณี พันใบ
รศ. ดร.ชาติรี ฝ้ายคำตา

16

การใช้สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริม
สมรรถนะการคิด/แปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์
ภูริต แก้วเจริญเนตร • พยอม กุลสง • วิรมน ศรคม
ชรินทร์น ดั่งวงธรรม • ณัฐธิดา พลมาก
วนินทร พูนไพบุลย์พิพัฒน์

20

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
รูปแบบออนไลน์ที่เน้นสมรรถนะการสื่อสาร
โดยการใช้สถิติจากสถานการณ์ COVID-19
ณัฐสุดา เพ็งสร้อย • จุริรัตน์ อาจหาญ • วรุฒ หล้าป้อ
วริญญา พงษ์ไพบุลย์ • วนินทร พูนไพบุลย์พิพัฒน์

24

การเรียนรู้แบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสมรรถนะ
การใช้คณิตศาสตร์ผ่านสถานการณ์การเงิน
เบญจรัตน์ ขวัญคง • ภัสราภรณ์ บัวเขียว • วารินทร์ จันทพงษ์
ศุภิสรา จันท์เพ็ง • อินทอร วันทัศน์ • วนินทร พูนไพบุลย์พิพัฒน์

30

การเลือกใช้สื่อดิจิทัลกับการจัดการเรียนการสอน
รตพร หลิน

36

การออกแบบการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นเรื่องขนมไทย
“บัวลอย” สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
ผศ. ดร.น้ำเพชร นาสารีย์ • กนกอร พวงระย้า
อรรถพล นิธิสุนทรพงศ์ • ดร.นพรัตน์ ศรีเจริญ

42

Facebook กับการอบรมครู
ดร.วิลาณี สุชีวาภิพันธ์

47

การประเมินการปฏิบัติกับการออกแบบกิจกรรม
Performance Task
วิมลมาศ ดนอมเกียรติ

51

เล่นเพื่อรู้ สู่การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กับ
“เกษตรแปรปรวน เมื่อโลกปรวนแปร”
สมรศรี กันภัย

55

เว็บช่วยสอน

56

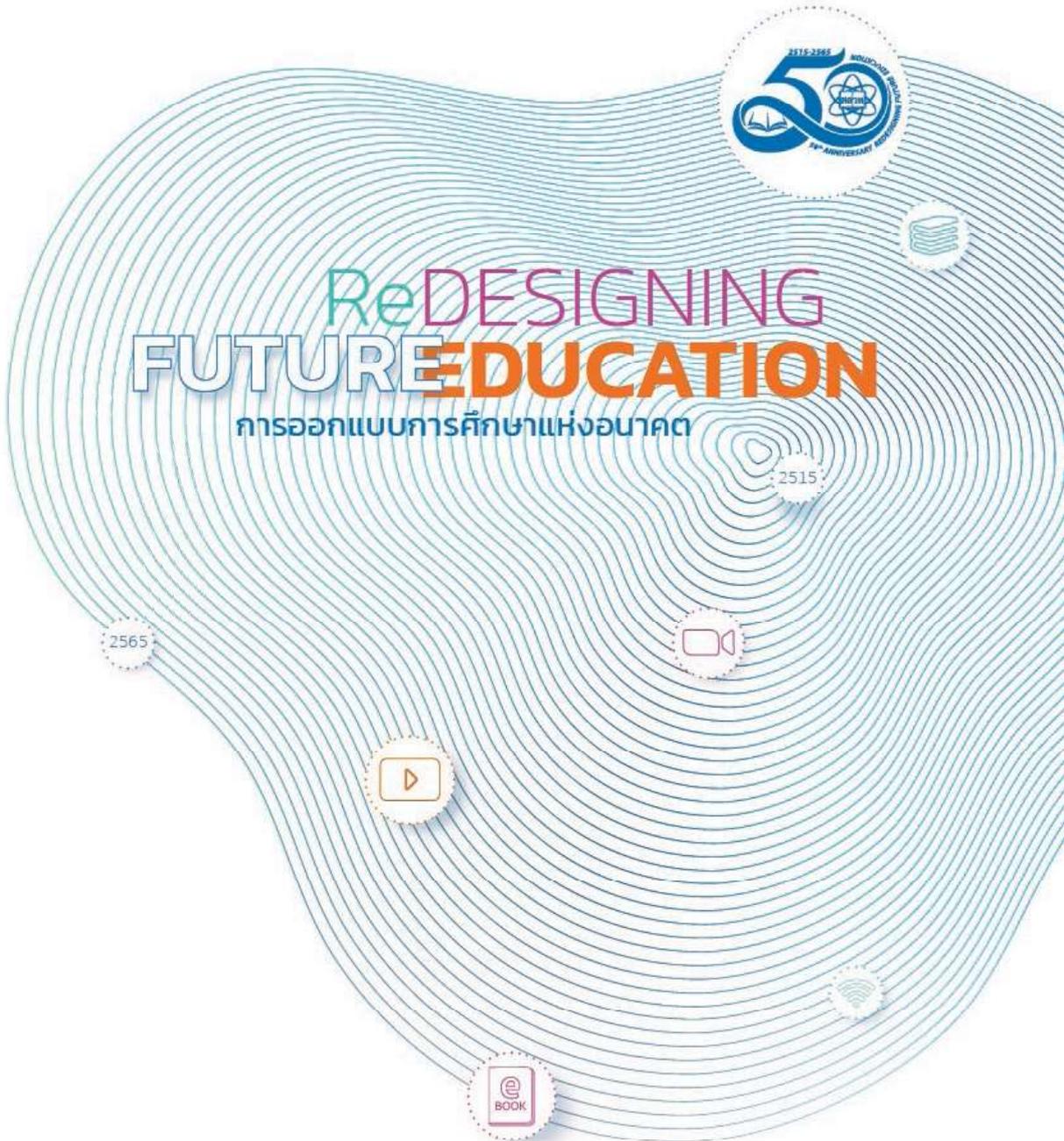
ข่าว

59

QUIZ

50 วิวปีงอง สสวท.

ในหนังสือ **Redesigning Future Education** การออกแบบการศึกษาแห่งอนาคต



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

หนังสือ 50 ปี สสวท. เป็นหนังสือที่ถ่ายทอดเรื่องราวของ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในรอบ 50 ปี
ตลอด 50 วปีของต้นไม้ใหญ่ ที่แผ่กิ่งก้านสาขาขยายองค์ความรู้และแนวคิดด้านการศึกษา

วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ต่อไปอย่างไม่สิ้นสุด

ทุกสิ้นวปีที่ขยายเพิ่ม สสวท. ได้สร้างผลงานเพื่อพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์
คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามยุคสมัย หนังสือเล่มนี้จึงได้รวบรวมประวัติศาสตร์
เกี่ยวกับพันธกิจที่สำคัญต่าง ๆ ผ่านประสบการณ์ มุมมอง และคำบอกเล่าของผู้อยู่เกี่ยวข้อง
ในพันธกิจนั้น ๆ ผ่านคอลัมน์ต่าง ๆ

สสวท. ณ จุดเริ่มต้น บอกเล่าเรื่องราวสำคัญที่เกิดขึ้นในแต่ละ
ช่วงเวลา ตั้งแต่ก่อนจัดตั้ง สสวท. อย่างเป็นทางการตั้งแต่
ปี พ.ศ. 2512 ในรูปแบบของ Timeline มาจนถึงปัจจุบัน ปี พ.ศ. 2565
ซึ่งเป็นช่วงเปลี่ยนผ่านสู่การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

ปฐมบท สสวท. สู่การศึกษาระดับสมรรถนะ บรรยายประวัติ
ความเป็นมาของ สสวท. ตามภารกิจหลัก ได้แก่ การพัฒนาหลักสูตร สื่อ
และกระบวนการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาครู การวัดผลประเมินผล และ
การพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ ปิดท้ายด้วยข้อคิดจาก
อดีตผู้อำนวยการ สสวท.

ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์ ทำไมต้องมี สสวท. เรื่องราว
ความสำคัญของ สสวท. ต่อการพัฒนาชาติจากมุมมองของรองศาสตราจารย์
ดร.ธัชชัย สุมิตร และศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. นพ. พรชัย มาตังคสมบัติ

หลักสูตรและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เคยหยุดนิ่ง
สะท้อนเรื่องเล่าและมุมมองของ ดร.วนิดา ธนประโยชน์ศักดิ์ ต่อพัฒนา
หลักสูตรในช่วง 50 ปี ที่ผ่านมา ไปจนถึงหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้
ฐานสมรรถนะ

จากตำราสู่ปัญญาประดิษฐ์ ผลงานหนังสือเรียน อุปกรณ์
สื่อการเรียนรู้ สสวท. จากอดีตถึงปัจจุบัน โดยล่าสุด สสวท. กำลังพัฒนา
ฐานข้อมูลการเรียนรู้และปัญญาประดิษฐ์ เพื่อใช้ในการประเมิน วิเคราะห์
พยากรณ์ และพัฒนาผู้เรียนในอนาคต พร้อมทั้งเสียงสะท้อนจากครู
ผู้ใช้ผลผลิตดังกล่าว

การวัดประเมินผลสู่การปฏิรูปทั้งระบบ มุมมองของ ดร.ธงชัย
ชีวบริหาร ต่องานด้านการวัดประเมินผลการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
ของ สสวท. และ ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เอื้ออาภรณ์ ต่อความร่วมมือ
เพื่อเปลี่ยนแปลงระบบการวัดและประเมินผลการศึกษาไทย

มาตรฐานการศึกษากับการพัฒนาเด็กไทย ความเป็นมาของ
การดำเนินงานด้านมาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
ในอดีตถึงปัจจุบันต่อการพัฒนาเด็กไทยให้เทียบเคียงมาตรฐานโลกผ่าน
การถ่ายทอดประสบการณ์ของ ดร.ปรีชาญ เดชศรี และ ดร.พิศาล สร้อยอุทรา

สู่ความเสมอภาคทางการศึกษา เสียงสะท้อนจากรองศาสตราจารย์
ดร.คุณหญิง สุมณฑา พรหมบุญ เกี่ยวกับการดำเนินงานร่วมกับ สสวท.

ด้านการพัฒนานักเรียนทุกกลุ่มเพื่อให้เกิดความเท่าเทียมและ
ความเสมอภาคทางการศึกษา

ครูยุคใหม่ในศตวรรษที่ 21 แนวทางการพัฒนาครูในยุคต่างๆ
ของ สสวท. จนถึงการสร้างครูในยุคปัจจุบันในรูปแบบและโครงการต่างๆ
ที่เน้นฐานสมรรถนะผ่านเรื่องเล่าของอาจารย์นันทิยา บุญเคลือบ
ครูผู้นำการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิถีใหม่ ความคิดเห็นจากครู สสวท.
ที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิถีใหม่ เป็นต้นแบบสร้าง
แรงบันดาลใจหรือมีส่วนเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนในห้องเรียน
ในชุมชนหรือระดับชาติ

สร้างคนพัฒนาชาติด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ประวัติความเป็นมาของการดำเนินงานและผลงานด้านการพัฒนา
ผู้มีความสามารถพิเศษของ สสวท. ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และ
เกร็ดต่างๆ ที่น่าสนใจจาก ดร.กฤษณพงศ์ กีรติกร ศาสตราจารย์เกียรติคุณ
ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์ และ ดร.พรชัย อินทร์ฉาย

นักวิจัยผู้พลิกประเทศ นักวิทยาศาสตร์ผลผลิตจากโครงการ
สสวท. ผู้มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนวิทยาศาสตร์ระดับชาติ และ
จะสามารถพลิกเปลี่ยนประเทศได้ในอนาคต ได้แก่ ดาราศาสตร์สู่อุตสาหกรรม
ดร.ศรัณย์ โปษยะจินดา นิวเคลียร์ฟิวชัน พลังงานเปลี่ยนโลก
รองศาสตราจารย์ ดร.ธัชชัย อ่อนจันทร์ และ ชินโครตรอน ส่งไทยลง
สนามแข่งขันทางเศรษฐกิจ รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรจน์ รุจิวรรณ

เด็กโอลิมปิกวิชาการไปไหน โครงการโอลิมปิกวิชาการในมุมมอง
ของรองศาสตราจารย์เย็นใจ สมวิเชียร และเส้นทางชีวิตนักเรียนโครงการ
โอลิมปิกวิชาการ ดร.ชยสิทธิ์ อุดมภาณินันท์ ผู้ซึ่งเติบโตมาด้วยใจรัก
วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จนสำเร็จการศึกษาและทำงานในสาย
วิทยาศาสตร์

ความร่วมมือนานาชาติและเครือข่าย สสวท. การสร้างความร่วมมือ
กับหน่วยงานต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ และการพัฒนาความยั่งยืน
ของเครือข่าย จาก ดร.พรพรรณ ไทยางกูร

วิสัยทัศน์แห่งอนาคตสู่โลกเปลี่ยน พลิกวิกฤติสู่โอกาส ก้าวสู่
การศึกษารูปแบบใหม่แห่งอนาคต จาก ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์
และองค์กรที่ขับเคลื่อนงานด้วยใจ จากตัวแทนผู้บริหารและพนักงาน สสวท.
ผู้สนใจอ่านหนังสือ 50 ปี สสวท. ฉบับออนไลน์และดาวน์โหลดฟรี
ได้ที่เว็บไซต์ <https://50th.ipst.ac.th> 

หนีตามกาลิเลโอ : การใช้ประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์ ในการสอนธรรมชาติวิทยาศาสตร์

เรียนรู้เรื่องราว “กาลิเลโอ กาลิเลอี”

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีความเป็นมาภายใต้สังคม ปรัชญา และ
จิตวิทยาที่มนุษย์มีต่อการศึกษาและการอธิบายความรู้ที่ได้ค้นพบ โดยความรู้ไม่ได้เกิดขึ้น
เพียงช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเท่านั้น แต่อาจเกิดจากการสัมผัสการเปลี่ยนแปลง ความบังเอิญ
จินตนาการหรือการสอดแทรกความคิดสร้างสรรค์ วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่ง
ในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา
ให้ฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)

องค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้บรรลุเป้าหมายนี้ และเป็น
จุดเน้นสำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การ
พัฒนาให้บุคคลมีความเข้าใจเรื่องธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ซึ่ง
เป็นการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์ที่ทำให้วิทยาศาสตร์
มีความแตกต่างจากศาสตร์อื่น นอกจากนี้ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
สามารถสะท้อนผ่านการเชื่อมโยงประวัติศาสตร์เชิงวิทยาศาสตร์
ดังชีวประวัติของ “บิดาแห่งวิทยาศาสตร์สมัยใหม่” ผู้สร้างความรู้โดย
การสังเกตปรากฏการณ์อย่างละเอียดรอบคอบ นำไปสู่การทำความเข้าใจ
สิ่งที่สังเกตได้ เชื่อมโยงให้เห็นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ว่า
โลกเป็นเรื่องที่เข้าใจได้ และวิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐานเชิงประจักษ์
ซึ่งสอดคล้องกับขอบข่ายของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามที่ตั้งถาบัน
อเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The American Association
for the Advancement of Science (AAAS)) ระบุและนี่เป็นเรื่องราว
เพียงบางส่วนเท่านั้นที่สะท้อนให้เห็นถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่แฝง
อยู่ในชีวประวัติของบุคคลสำคัญ

เพื่อเปิดมุมมองความเข้าใจว่านักวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้
ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร กระบวนการทำงานและการพัฒนาความรู้ของ
นักวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร ในบทความนี้จึงขอนำเสนอเรื่องราวของ
กาลิเลโอ กาลิเลอี ผู้วางรากฐานของวิทยาศาสตร์ยุคใหม่ที่จะนำไปสู่
การศึกษาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์โดยวิเคราะห์ผ่านเรื่องราวแต่ละ
ช่วงชีวิตของนักวิทยาศาสตร์ท่านนี้ว่าเป็นอย่างไร

“ถึงอย่างไรมันก็ยังเคลื่อนที่อยู่ดี” เป็นวลีสำคัญ ของชายดีอรัน
หัวชนฝาที่เกือบพาตัวเองไปตาย นามว่า กาลิเลโอ กาลิเลอี ผู้ปล้ำ
ความเชื่อเดิมที่ว่า โลกหยุดนิ่งและเป็นศูนย์กลางของจักรวาล และ
ยังยืนหยัดในทฤษฎีของนิโคลัส โคเปอร์นิคัส ที่ว่าโลกและดาวอื่นใน
จักรวาลต่างเคลื่อนที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ จากความช่างสงสัยสู่การพิสูจน์
และต่อสู้ทางทฤษฎีวิทยาศาสตร์จนกลายเป็นรากฐานในการพัฒนา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน

กาลิเลโอ กาลิเลอี เกิดเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ ปี ค.ศ.1564
ที่เมืองปิซา ประเทศอิตาลี เป็นบุตรคนโตของวินเซนโซ กาลิเลอี นักดนตรี

ผู้มีชื่อเสียง เขาได้เข้าเรียนแพทย์ตามความต้องการของบิดาที่มหาวิทยาลัยปิซา แต่พบว่าวิชาแพทย์นั้นใช้การท่องจำและพร่ำบอกรให้เชื่อทุกสิ่งทุกอย่าง โดยคำสอนบางเรื่องไม่ได้มีหลักฐานใดสนับสนุน เขาจึงตั้งคำถามสงสัยในความถูกต้องของความรู้ที่อยู่บ่อยครั้งในขณะเดียวกัน กลับรู้สึกสนุกที่ได้เรียนคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่มีหลักการและใช้เหตุผลในการอธิบายรวมทั้งใช้วิธีพิสูจน์ความถูกต้องโดยไม่ต้องอาศัยความจำมาก กาลิเลโอจึงตัดสินใจเลือกเรียนคณิตศาสตร์ตามความประสงค์ของตนเองจนกระทั่งได้รับปริญญาสาขาคณิตศาสตร์มาแทน

การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ครั้งแรกของกาลิเลโอเกิดขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1584 ขณะที่เขากำลังนั่งฟังบทสวดมนต์อยู่ในโบสถ์และสังเกตเห็นโคมแขวนบนเพดานโบสถ์แกว่งไปมา เขาจึงเกิดความสงสัยว่าการแกว่งไปมาของโคมในแต่ละรอบใช้เวลาเท่ากันหรือไม่ กาลิเลโอจึงทดลองจับเวลาการแกว่งไปมาของโคมโดยเทียบกับชีพจรของตนเองแล้วพบความจริงว่า ไม่ว่าโคมแขวนจะถูกดึงไปจากตำแหน่งต่ำสุดน้อยหรือมากเพียงใดเวลาที่ใช้ในการแกว่งครบหนึ่งรอบจะเท่ากันเสมอ เขาทำการทดลองซ้ำๆ และพบว่าผลการทดลองคงเดิมทุกครั้ง กาลิเลโอจึงตั้งชื่อทฤษฎีนี้ว่ากฎเพนดูลัมหรือกฎการแกว่งของนาฬิกาตุ้ม การค้นพบนี้นำไปสู่การสร้างอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้สำหรับตรวจวัดชีพจร

กาลิเลโอในวัย 25 ปี ได้รับโอกาสเข้าทำงานในตำแหน่งศาสตราจารย์ทางด้านคณิตศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยปิซา และได้ทำการทดลองครั้งสำคัญเพื่อพิสูจน์ว่าทฤษฎีการตกของวัตถุของอริสโตเติลไม่ถูกต้อง โดยอริสโตเติลได้นำเสนอว่า วัตถุที่มีมวลต่างกัน เมื่อปล่อยให้ตกลงมา วัตถุที่หนักจะตกถึงพื้นก่อน แต่การทดลองของกาลิเลโอให้ผลที่ขัดแย้งกับคำสอนของอริสโตเติล เพราะผลการทดลองทุกครั้งได้ข้อสรุปว่าวัตถุที่มีน้ำหนักต่างกัน หากถูกปล่อยพร้อมกันจากที่สูงระดับเดียวกันจะตกถึงพื้นพร้อมกันเสมอ การพิสูจน์ครั้งนี้ของกาลิเลโอไม่ได้นำมาซึ่งค่ายกขัง หากแต่ทำให้ผู้ศรัทธาในอริสโตเติล

มองว่ากาลิเลโอกำลังล้มล้างคำสอนของปราชญ์ผู้ยิ่งใหญ่ ทำให้กาลิเลโอมีศัตรูเพิ่มขึ้น บรรดาอาจารย์ในมหาวิทยาลัยปิซาจึงออกมาต่อต้าน กาลิเลโอทำให้เขาตัดสินใจลาออกในเวลาต่อมา จากเหตุการณ์นี้ชี้ให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับมนุษย์ซึ่งมีอิทธิพลมาจากสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งมุมมองทางสังคมและวัฒนธรรมมีผลกระทบต่อมุมมองของวิทยาศาสตร์ในการพยายามพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากระบบความคิดและความเชื่อของแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน แม้จะมีหลักฐานสนับสนุน แต่สิ่งเหล่านี้ย่อมส่งผลกระทบต่อวิทยาศาสตร์ หลังจากที่กาลิเลโอลาออกจากมหาวิทยาลัยปิซาแล้วเขาได้เข้าทำงานในตำแหน่งศาสตราจารย์สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยปาตัว ในระหว่างนี้กาลิเลโอได้ทำการทดลองเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หลายเรื่อง ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์และวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ โดยเฉพาะความสนใจด้านดาราศาสตร์ที่เริ่มขึ้นเมื่อเขาได้อ่านหนังสือ De Revolutionibus Orbium Coelestium หรือ "หนังสือ 6 เล่ม เกี่ยวกับการหมุนของวัตถุทรงกลมบนท้องฟ้า" ของโคเปอร์นิคัส ซึ่งมีเนื้อหาที่ขัดแย้งและโจมตีคำสอนในคัมภีร์ไบเบิลจึงถูกห้ามเผยแพร่ และนี่เป็นจุดเริ่มต้นของกาลิเลโอวัย 44 ปี ผู้มีความอยากรู้อยากเห็น และได้พยายามประดิษฐ์กล้องส่องทางไกลและพัฒนาประสิทธิภาพของกล้องจนสามารถขยายภาพได้ถึง 30 เท่า ซึ่งก็คือกล้องโทรทรรศน์ในปัจจุบันนั่นเอง กาลิเลโอได้ส่องกล้องขึ้นบนท้องฟ้า แล้วเดินทางไปที่ดวงจันทร์ เขาพบว่าพื้นผิวของดวงจันทร์ไม่ได้ราบเรียบดังที่อริสโตเติลกล่าวไว้ ในเวลาต่อมาเขาได้ค้นพบดวงจันทร์ของดาวพฤหัสบดี โดยทั้ง 4 ดวงต่างโคจรรอบดาวพฤหัสบดีซึ่งขัดแย้งกับคำสอนของปโตเลมีที่กล่าวว่ามันโคจรรอบโลก จากการศึกษาและข้อค้นพบของกาลิเลโอที่ขัดต่อความเชื่อเดิมที่มีมาก่อนนั้นแสดงให้เห็นว่าความรู้เป็นสิ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ความรู้ที่เกิดขึ้นอาจเป็นผลมาจากจินตนาการและการใช้เหตุผล นอกจากนี้ ยังแสดงให้เห็นว่าความเชื่อ ค่านิยม สังคม และวัฒนธรรมมีผลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์อีกด้วย

ในปี ค.ศ. 1610 กาลิเลโอได้เรียบเรียงปรากฏการณ์ดาราศาสตร์ต่างๆ ที่มองเห็นผ่านกล้องโทรทรรศน์เป็นหนังสือชื่อ Starry Messenger หรือเป็นที่รู้จักในนามว่าผู้ส่งสารแห่งดวงดาว โดยเขียนเป็นภาษาอิตาลีเพื่อให้คนทั่วไปได้อ่าน เมื่อหนังสือเผยแพร่ไปทั่วยุโรปทำให้ชื่อของกาลิเลโอติดปากคนทั่วไป เพราะหนังสือได้เปิดโลกใหม่บนท้องฟ้าให้ชาวโลกสำรวจ

ในปี ค.ศ.1612 กาลิเลโอสังเกตเห็นจุดดับบนดวงอาทิตย์และดาวเสาร์ที่มีลักษณะไม่กลมเหมือนดาวเคราะห์ดวงอื่น และพบว่าทางช้างเผือกเต็มไปด้วยดาวฤกษ์จำนวนมาก นอกจากนั้น เขาได้เห็นว่าดาวศุกร์เกิดปรากฏการณ์ข้างขึ้นข้างแรมเหมือนกับดวงจันทร์ของโลก จึงเป็นหลักฐานสำคัญที่แสดงว่าดาวศุกร์มีการโคจรรอบดวงอาทิตย์ ถ้าหากดาวศุกร์โคจรรอบโลกตามแบบจำลองของปโตเลมีจริง ดาวศุกร์จะสว่างเต็มดวงตลอดเวลา

ด้วยเหตุนี้กาลิเลโอจึงเชื่ออย่างมั่นใจว่า เอกภพของโคเปอร์นิคัสถูกต้อง ส่วนเอกภพของปโตเลมีนั้นผิด เมื่อมีหลักฐานและคำอธิบายค่อนข้างสมบูรณ์ กาลิเลโอในวัย 52 ปี จึงตัดสินใจเดินทางไปโรม ในฐานะทูตวิทยาศาสตร์ของท่านดยุคแห่งแซวันท์สคานีเพื่อเข้าเฝ้าสมเด็จพระสันตะปาปาปอลที่ 5 เพื่อบอกเล่าเรื่องราวต่างๆ เกี่ยวกับเอกภพ



on two New Sciences เพื่อรวบรวมปรัชญาของวิทยาศาสตร์ ต่อมา ได้เขียนเรื่องการเคลื่อนที่ที่ไม่ปกติ (libration) ของดวงจันทร์ ซึ่งเป็นผลงานดาราศาสตร์ชิ้นสุดท้ายของกาลิเลโอ เพราะขณะนั้นตาทั้งสองข้างของเขาเริ่มมองไม่เห็นจนเกือบอดสนิท อย่างไรก็ตาม กาลิเลโอก็ยังคงทำงานวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างเงียบๆ ในบ้านพักของตน สุขภาพของกาลิเลโอเริ่มทรุดลงอย่างรวดเร็วส่งผลให้กาลิเลโอเสียชีวิตในเวลา กลางคืนของวันที่ 8 มกราคม ค.ศ. 1642 ขณะอายุ 78 ปี

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับการค้นพบของกาลิเลโอ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นการอธิบายลักษณะของวิทยาศาสตร์ในด้านความหมายของวิทยาศาสตร์ การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสังคมวิทยาของวิทยาศาสตร์ นั่นทำให้วิทยาศาสตร์ต่างจากศาสตร์อื่น ๆ ในขณะที่ผู้อ่านทุกท่านกำลังติดตาม “หนีนามกาลิเลโอ” ผ่านเรื่องเล่าประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์ในบทความนี้ ทุกท่านจะได้พบจุดสะท้อนที่แสดงให้เห็นถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่แฝงอยู่ในเรื่องราว จากความสนใจ การสังเกต ความกล้าในการตั้งคำถามต่อทฤษฎีเก่าแก่ที่ยังไม่ได้รับการพิสูจน์ และการทดลองของกาลิเลโอ นำไปสู่การค้นพบความรู้ใหม่มากมาย แสดงให้เห็นว่าโลกเป็นเรื่องที่สามารถเข้าใจได้และเป็นสากล นั่นหมายถึงวิทยาศาสตร์เป็นการอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ บนโลกและมีแบบแผนที่แน่นอน และวิทยาศาสตร์ก็ยังเป็นกระบวนการสร้างความรู้ที่มนุษย์สามารถทำความเข้าใจได้โดยผ่านการศึกษาอย่างเป็นระบบและเป็นไปอย่างรอบคอบ อีกความพยายามที่น่าสนใจของกาลิเลโอในการพิสูจน์ความไม่เป็นที่จริงทางทฤษฎีการตกของวัตถุตามคำกล่าวของอริสโตเติลที่ว่า เมื่อปล่อยวัตถุที่มีมวลต่างกันให้ตกลงมา วัตถุที่หนักกว่าจะตกถึงพื้นก่อน โดยความเชื่อนี้ถูกยึดถือมายาวนานกว่า 2000 ปี แต่กาลิเลโอได้แสดงแนวคิดที่แตกต่างผ่านประสบการณ์ การสังเกต การช่างสงสัย และการทดลองว่าของทุกอย่างไม่ว่าจะหนักหรือเบา หากปล่อยจากที่สูงระดับเดียวกัน ก็ตกถึงพื้นพร้อมกันเสมอ ถึงแม้ว่าแนวคิดของกาลิเลโอจะไม่ได้รับการยอมรับแต่นักวิทยาศาสตร์ยุคหลังได้ทำการพิสูจน์แล้วว่าแนวคิดของกาลิเลโอนั้นมีความถูกต้อง แสดงให้เห็นว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ถึงแม้จะคงอยู่เรื่อยมา แต่ความรู้ก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้ หากมีข้อมูล หลักฐาน ประจักษ์พยานใหม่ที่สนับสนุนข้อกล่าวอ้างใหม่และหักล้างข้อกล่าวอ้างเดิมได้ ซึ่งความรู้ใหม่จะได้รับการยอมรับ ส่วนความรู้เดิมก็จะถูกปฏิเสธไปโดยกาลิเลโอได้แสดงแนวคิดดังกล่าวแก่นักวิชาการและสาธารณชนผ่านการทดลองปล่อยวัตถุลงจากหอเอนเมืองปิซา การกระทำดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางสังคมที่ซับซ้อน โดยนักวิทยาศาสตร์จะมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อต่อยอดองค์ความรู้ เพราะการทำงานเพียงลำพังไม่สามารถทำให้วิทยาศาสตร์เจริญขึ้นได้ทั้งหมด อีกทั้งวิทยาศาสตร์เป็นกิจการที่ดำเนินการโดยมนุษย์ ความเชื่อ ค่านิยม สังคมและวัฒนธรรมมีผลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์อีกด้วย นี่เป็นอีกหนึ่งความพยายามและความท้าทายความเชื่อเก่าของอริสโตเติลที่ได้เปิดโลกทัศน์ใหม่แก่มวลมนุษย์โดยกาลิเลโอมาจนปัจจุบัน

อุปนิสัยของกาลิเลโอที่บอกเล่าผ่านเรื่องราวประวัติศาสตร์ ยังมีความน่าสนใจ ดังจะเห็นได้ว่ากาลิเลโอเป็นบุคคลที่มีความกล้าหาญในการแสดงความคิดเห็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการสนับสนุนทฤษฎีของโคเปอร์นิคัสที่กลายเป็นต้นเหตุของการถกเถียงหลายต่อหลายครั้ง เพราะแนวคิดเรื่องโลกเป็นศูนย์กลางของเอกภพนั้นเป็นแนวคิดหลักมาแสนนานนับตั้งแต่ยุคของอริสโตเติล แต่กาลิเลโอเป็นผู้ที่สร้างความเปลี่ยนแปลงให้กับแนวคิดของวิทยาศาสตร์ยุคก่อนอย่างสิ้นเชิง ด้วยการเสนอแนวคิดใหม่ว่าดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของจักรวาล โดยมีข้อมูลสังเกตการณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนผ่านการสังเกตด้วยกล้องโทรทรรศน์ที่เขาประดิษฐ์ด้วยตนเอง ในส่วนนี้สะท้อนให้เห็นคุณลักษณะของกาลิเลโอที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ที่ว่า นักวิทยาศาสตร์มีความเป็นเหตุเป็นผล มีความคิดริเริ่ม มีความพยายามและอดทน อีกทั้งยังสะท้อนให้เห็นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ว่า ความถูกต้องของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้อาศัยอยู่กับความคิดเห็นของนักวิทยาศาสตร์อาวุโส และวิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐาน โดยนักวิทยาศาสตร์มีการศึกษาปรากฏการณ์ทางธรรมชาติโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ (inquiry) ผ่านการสังเกต การสำรวจ การทดลอง ทั้งนี้ ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของสิ่งที่ได้มานั้นจะต้องมีหลักฐานมาอ้างอิงความคิดริเริ่มของกาลิเลโอในการประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์ ทั้งยังแสดงให้เห็นว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอีกด้วย โดยมีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

แม้ว่ากาลิเลโอเสียชีวิตไปแล้ว แต่วิทยาศาสตร์ที่กาลิเลโอสร้างก็ไม่ได้ดับสูญตาม กาลิเลโอได้รับการยอมรับว่าเป็นบิดาของวิทยาศาสตร์ยุคใหม่ โดยการใช้หลักฐานจากการทดลองเพื่อคัดค้านหรือสนับสนุนการคาดคะเนและจินตนาการ ในการศึกษาสิ่งใดก็ตาม กาลิเลโอมองว่าความรู้จะได้อาจจากการแสวงหาเท่านั้น คนที่จะพบความรู้ใหม่ได้จะต้องเห็นแตกต่าง เพราะถ้าเห็นเหมือนคนอื่น เขาก็จะไม่วันพบอะไรเป็นคนแรก อานาจและอายุไม่ได้เป็นเกณฑ์ที่ใช้บอกว่าใครรู้จริงหรือไม่จริงและอาศัยการมีใจเปิดกว้างอย่างปราศจากอคติ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่องราวชีวิตของกาลิเลโอ กาลิเลโอ นักวิทยาศาสตร์ผู้ซึ่งมีความคิดสร้างสรรค์และไม่ย่อท้อต่อการพิสูจน์ความจริง สามารถสะท้อนให้เห็นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of Science, NOS) ที่ซ่อนอยู่โดยธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองและส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เนื่องจากธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงขอบเขต ข้อจำกัดของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนมีจริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ รวมถึงตระหนักถึงคุณค่า และความจำเป็นของการศึกษาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ของตนได้ดียิ่งขึ้น

การรู้วิทยาศาสตร์นั้นไม่ได้มีความหมายเพียงแค่ความเข้าใจ ความรู้พื้นฐานในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ แต่จะต้องเข้าใจถึงกระบวนการสำรวจตรวจสอบความรู้ การสืบเสาะหาความรู้และความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้วย การพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงการพัฒนาศึกษาเรียนรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ของตนเอง เข้าใจตัวตนของวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างไปจากศาสตร์อื่น เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร กระบวนการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร และนำไปใช้ในการคิดวิพากษ์ คิดวิเคราะห์ คิดตัดสินใจได้ สามารถดำเนินชีวิตในสังคมได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม ตลอดจนช่วยพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย (McComas and Olson, 1998 cited in Faikhamta, 2013) ในปัจจุบันวิธีการจัดการเรียนรู้อิวิทยาศาสตร์ไม่ได้จัดการเรียนรู้ในรูปแบบองค์รวม ทำให้การเรียนรู้ถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ ผลลัพธ์ที่ได้จึงเป็นการเรียนรู้ที่ไร้ความหมาย ซึ่งการที่นักเรียนจะเข้าใจด้านต่างๆ เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูต้องจัดกิจกรรมที่เน้นและบูรณาการธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เข้าไปในบทเรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้อิวิทยาศาสตร์และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ พบว่าครูมักจะสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการบรรยาย ไม่ได้เน้นทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และไม่ได้สอดแทรกธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน (เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว, 2550) สำหรับวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนโดยใช้ประวัติศาสตร์ในการสอนวิทยาศาสตร์เป็นการรวมเอาประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยกระบวนการจัดการเรียนการสอนดำเนินกิจกรรมตามประวัติวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์แต่ละท่าน และจัดกิจกรรมเพิ่มเติมเพื่อส่งเสริมความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องตามธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของ McComas

และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (รัชวุฒิ กงประโคน และ จิรดาวรรณ หันตุลา, 2558)

อย่างไรก็ตาม หลักฐานจากงานวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของวิธีการใช้ประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์ในการสอน งานวิจัยของรัชวุฒิ กงประโคน และจิรดาวรรณ หันตุลา (2558) ที่ศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในการเรียนรู้เรื่องแรงและความดัน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์และประวัติวิทยาศาสตร์ พบว่าหลังจากผ่านการจัดกิจกรรม นักเรียนทุกคนมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ทั้ง 9 ด้าน ตามกรอบของ McComas (2004) และงานวิจัยของเอกพันธ์ กลับใจ และคณะ (2558) การพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผ่านประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์สูงกว่า ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Solomon, Duveen, and Scot (1992) ; Irwin (2000) และ Rudge and Howe (2009) ที่พบว่าการใช้ประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้อิสามารถพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ ซึ่งเป็นผลมาจากการเชื่อมโยงเรื่องราวทางประวัติศาสตร์เข้ากับแนวคิดทางธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ทำให้นักเรียนเห็นตัวอย่างแนวคิดทางธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ ดังนั้นการใช้เรื่องราวทางประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์มาเป็นตัวอย่างผ่านการอ่าน การเล่าเรื่อง หรือแสดงบทบาทสมมติ การจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้ ผู้สอนจะต้องนำนักเรียนไปสู่การอภิปรายประเด็นต่างๆ และท้าทายให้นักเรียนสะท้อนความคิดออกมาทั้งในแง่ของการมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้แบบวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ เพื่อช่วยให้ผู้สอนสามารถหยิบยกประเด็นในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ขึ้นมาอภิปรายได้อย่างเปิดเผย ตรงไปตรงมา นอกจากนี้การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนจะช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีมุมมองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องมากขึ้น เข้าใจและเห็นความสำคัญ ของวิทยาศาสตร์จนนำไปสู่การเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ได้ในที่สุด



อุษณานุสร

Faikhamta, C. (2013). The Development of In-Service Science Teachers' Understandings of and Orientations to Teaching the Nature of Science within a PCK-Based NOS Course. *Research in Science Education*, 43(2): 847-869.

รัชวุฒิ กงประโคน และ จิรดาวรรณ หันตุลา. (2558). การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในการเรียนรู้เรื่องแรงและความดัน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่ เน้นประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์และประวัติวิทยาศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 38(3): 10-19.

เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว สุนันท์ สังข์อ่อง และสมาน แก้วไวยุทธ. (2550). การพัฒนาการสัมภาษณ์ แบบกึ่งโครงสร้างเพื่อศึกษาแนวคิดและวิธีการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์. *วารสารผลงานครุฑินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์*. 13(4): 513-523.

พิมพ์พิชญ์ ปัญญา. (2558). การพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบจัดแจ้งร่วมกับการอภิปรายสะท้อนความคิด เรื่องของแข็งของเหลว แก๊ส. *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มาลินี คำศรีแก้ว ไชยบั๋งและคณะ. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในการสอนแบบบ่งชี้ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 6 (รายงานการวิจัย). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

สุทัศน์ ยกส้าน. (2556). กาลิเลโอ: ผู้ถูกศาสนาคุกคาม. สืบค้นเมื่อ 29 ตุลาคม 2564. จาก <https://mgronline.com/science/Detail/9560000105059>.

สุทัศน์ ยกส้าน. (2556). กาลิเลโอ: ผู้ทำลายปราสาทมืดของอริสโตเติล. สืบค้นเมื่อ 29 ตุลาคม 2564. จาก <https://mgronline.com/science/Detail/9560000101989>.

สุทัศน์ ยกส้าน. (2556). กาลิเลโอ: ผู้เห็นความไม่สมบูรณ์ของดาวบนสวรรค์คนแรก. สืบค้นเมื่อ 29 ตุลาคม 2564. จาก http://203.158.100.140/science-news/index.php?option=com_content&task=view&id=2672&Itemid=0.

เอกพันธ์ กลับใจและคณะ. (2558). การพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผ่านประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 53 (น.54). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการแก้ปัญหา ร่วมกับการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัล

ในยุคศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตเป็นอย่างมาก องค์ความรู้ทางวิชาการเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะทำให้นักเรียนสามารถดำรงชีวิตในยุคนี้ได้อย่างชาญฉลาดหรือมีความพร้อมในการเข้าสู่ตลาดแรงงานเมื่อจบการศึกษาได้

ฉะนั้น ครูจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนมุมมองการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จากเดิมพัฒนาเพียงองค์ความรู้ (Knowledge) มาเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา (Problem Solving) ส่งเสริมให้นักเรียนได้บูรณาการความรู้ และสมรรถนะต่าง ๆ มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าปัญหานั้นมีการกระตุ้นให้นักเรียนใช้ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อมีเดีย และเทคโนโลยีซึ่งเป็นทักษะสำคัญของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มาใช้ในการแก้ปัญหา ก็จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเป็นพลเมืองในยุคศตวรรษที่ 21 หรือมีความพร้อมในการเข้าสู่ตลาดแรงงานเมื่อจบการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Next Generation Science Standards : NGSS, 2013) ดังนั้น ในบทความนี้ผู้เขียนจะกล่าวถึงตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกับการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งเป็นแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หนึ่งที่ส่งเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนได้

การแก้ปัญหาไม่ได้เป็นเพียงความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเพียงอย่างเดียว แต่ยังรวมถึงทักษะ ความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ร่วมกับการคิดขั้นสูง เช่น การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดสร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่พบเจออย่างเป็นระบบ ซึ่งจัดเป็นทักษะสำคัญที่จำเป็นอย่างหนึ่งของการดำรงชีวิต (Akben, 2020; Syukri *et al.*, 2018) สำหรับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้เกิดการพัฒนาองค์ประกอบในการแก้ปัญหา 4 ด้าน ตามกรอบแนวคิดโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ของ Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2013) ผู้เขียนพบว่า ขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2561) สามารถส่งเสริมการพัฒนาองค์ประกอบในการแก้ปัญหาตามกรอบแนวคิดของ PISA (2015) ได้อย่างชัดเจน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงความสอดคล้องขององค์ประกอบในการแก้ปัญหาและขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

องค์ประกอบในการแก้ปัญหา (PISA, 2015)	ขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (สสวท., 2561)
1. การสำรวจและการทำความเข้าใจปัญหา	ขั้นระบุปัญหา
2. การนำเสนอและคิดวิธีแก้ปัญหา	ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
3. การวางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหา	ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
4. การติดตามและสะท้อนความเห็น	ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

จากตาราง 1 จะเห็นได้ว่า ขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสามารถนำมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาได้ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมพบว่า นักเรียนต้องมีการสร้างชิ้นงานแม่แบบรวมถึงทดสอบ และปรับปรุงชิ้นงานแม่แบบ ซึ่งผู้เขียนพบว่า ชิ้นงานบางอย่างอาจมีข้อจำกัดเมื่อทำการสร้างและทดสอบจริง นอกจากนี้ในปัจจุบันสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในรูปแบบของออนไลน์ตลอดช่วงเวลาที่ผ่านมา

เมื่ออ่านมาถึงตรงนี้หลายท่านคงเกิดคำถามว่า แล้วจะออกแบบกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาได้อย่างไร กับสถานการณ์

ณ ขณะนี้ เนื่องจากปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญมากต่อการเรียนการสอนและสามารถนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการแก้ปัญหาได้ (Technological Problem Solving) (Mettas & Constantinou, 2007) รวมถึงการสร้างปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน (Interactive Classroom) ผ่านระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซึ่งมีลักษณะการแสดงผลที่แตกต่างกันออกไป (Singh, 2021) ตัวอย่างเช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แอปพลิเคชัน หรือแม้กระทั่งเว็บไซต์ต่างๆ ที่จำลองการทำงานเสมือนจริง (Simulation) ในที่นี้ผู้เขียนขอเสนอเทคนิคและลักษณะของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกับการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลผ่านการประยุกต์ใช้ขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาใช้ ดังนี้

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่มีความท้าทายให้นักเรียนสังเกตร่วมกัน โดยสถานการณ์ที่นำเสนอจะต้องดึงดูดความสนใจและทำให้นักเรียนรู้สึกอยากมีส่วนร่วมกับการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว

2. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุที่มาของปัญหา เงื่อนไข และข้อจำกัด รวมถึงระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขร่วมกันผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลที่เน้นการระดมความคิด เช่น Miro หรือ Mentimeter หรือ Padlet

3. นักเรียนร่วมกันสืบค้นและรวบรวมข้อมูลในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น เว็บไซต์สำหรับสืบค้นข้อมูล (www.google.com) หรือ สารานุกรมออนไลน์ฉบับประชาชน (www.saranukromthai.or.th)

4. นักเรียนร่วมกันออกแบบชิ้นงานแม่แบบในการแก้ปัญหาผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลที่สามารถใช้ออกแบบและทำงานร่วมกัน เช่น Google Jamboard รวมถึงวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา และนำเสนอชิ้นงานแม่แบบครั้งที่ 1 โดยครูสามารถถามคำถามเพื่อประเมินและตรวจสอบความรู้วิทยาศาสตร์และความรู้ในศาสตร์อื่นๆ

5. นักเรียนร่วมกันประเมินชิ้นงานแม่แบบผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลที่นักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของชิ้นงานแม่แบบ

6. นักเรียนร่วมกันปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานแม่แบบ โดยนำข้อมูลหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการทดสอบด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลจากข้อที่ 5 มาปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานแม่แบบให้มีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหามากที่สุด

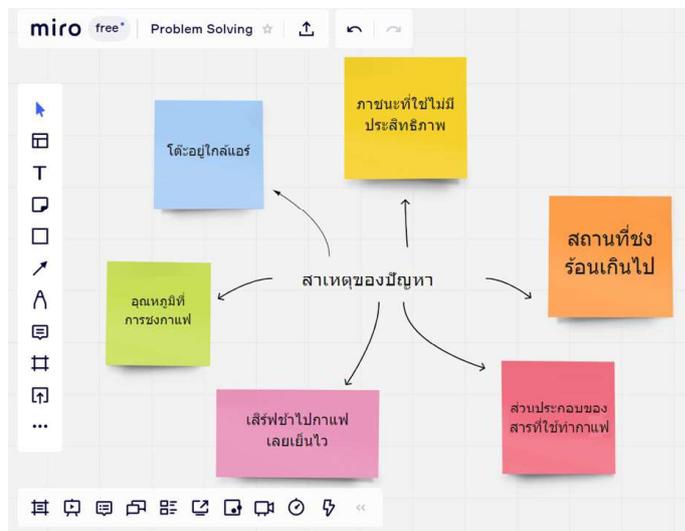
7. นักเรียนนำเสนอชิ้นงานแม่แบบครั้งที่ 2 พร้อมหาข้อสรุป รวมถึงครูนำเสนอสถานการณ์ที่ท้าทายให้แก่ักเรียนเพื่อต่อยอดชิ้นงานที่ผ่านการดัดแปลงแก้ไข

ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหา ร่วมกับการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัล เรื่อง สมบัติของวัสดุ

1. นำเสนอสถานการณ์ร้านกาแฟที่ลูกค้าเริ่มบ่นเกี่ยวกับอุณหภูมิเครื่องดื่มที่ได้รับ โดย “กรณีที่เป็นเครื่องดื่มชนิดร้อน เมื่อเวลาผ่านไปพบว่า อุณหภูมิเครื่องดื่มลดลงอย่างรวดเร็ว (น้ำเย็นเร็วเกินไป) และกรณีที่เป็นเครื่องดื่มชนิดเย็น เมื่อเวลาผ่านไปพบว่า อุณหภูมิเครื่องดื่มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (น้ำแข็งหลอมเหลวเร็วเกินไป)

2. นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นผ่านเว็บไซต์ <https://miro.com> ซึ่งสามารถแสดงผลการระดมความคิดของนักเรียนแบบ Real time ได้ดังภาพ 1 จากนั้นครูถามคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาความเป็นไปได้ของปัญหาจนมาสู่ขอบเขตของปัญหา ในที่นี้ คือ ภาชนะที่ใช้ไม่สามารถกักเก็บอุณหภูมิได้อย่างเหมาะสม โดยภาชนะใส่เครื่องดื่มชนิดร้อนไม่กักเก็บความร้อน และภาชนะใส่เครื่องดื่มชนิดเย็นไม่ป้องกันความร้อนจากสิ่งแวดล้อมภายนอก

ภาพ 1 ตัวอย่างการระดมความคิดหาสาเหตุของปัญหา จาก <https://miro.com>



จากนั้นครูให้นักเรียนสวมบทบาทเป็นเจ้าของโรงงานผลิตภาชนะที่มาแก้ไขปัญหให้กับร้านกาแฟ โดยนำเสนอวัสดุที่สามารถนำมาใช้ผลิตภาชนะประกอบด้วย 1. อะลูมิเนียม 2.ไม้ 3.โฟม 4.ดินเหนียว 5.แก้ว และ 6. พลาสติก รวมถึงกำหนดขนาดของชิ้นงานแต่ละชิ้นให้วางแก้วได้ไม่น้อยกว่า 20 ใบ ซึ่งชิ้นงานนั้นมีความสูงระหว่างชั้น 20 เซนติเมตร กว้าง 20 เซนติเมตร และยาว 200 เซนติเมตร ซึ่งในขั้นตอนนี้ักเรียนในชั้นเรียนต้องช่วยกันระบุเงื่อนไขและข้อจำกัดของปัญหาดังตาราง 2 ผ่าน Mentimeter ที่นักเรียนต้องแสดงเงื่อนไขและข้อจำกัดรวมถึงช่วยกันหาข้อสรุปที่เป็นไปได้ผ่าน Word Cloud ของสื่อดังกล่าว

ตาราง 2 เงื่อนไขและข้อจำกัดของกิจกรรม

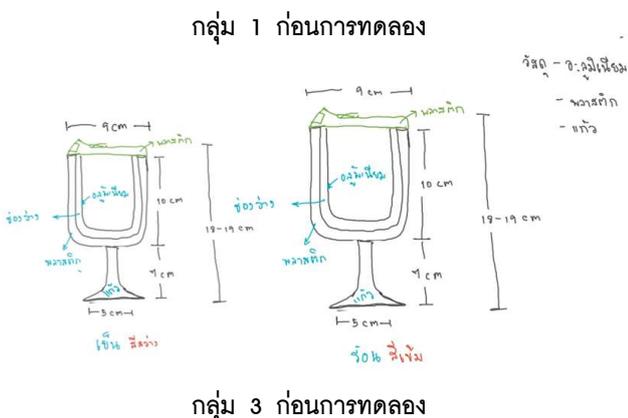
เงื่อนไข	ข้อจำกัด
<p>1. ออกแบบภาชนะสำหรับใส่เครื่องดื่มชนิดร้อนโดยภาชนะดังกล่าวสามารถกักเก็บอุณหภูมิที่ทำให้เครื่องดื่มมีอุณหภูมิลดลงได้ช้าที่สุด (ภาชนะสามารถเก็บความร้อนของเครื่องดื่มได้นานที่สุด)</p> <p>2. ออกแบบภาชนะสำหรับใส่เครื่องดื่มชนิดเย็นโดยภาชนะดังกล่าวสามารถกักเก็บอุณหภูมิที่ทำให้เครื่องดื่มมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นได้ช้าที่สุด (ภาชนะที่สามารถเก็บความเย็นของเครื่องดื่มได้นานที่สุด)</p>	<p>1. ต้องใช้วัสดุในการออกแบบตามที่กำหนดให้</p> <p>2. ภาชนะสามารถวางบนชั้นที่มีความสูงระหว่างชั้น 20 ซม. ได้</p> <p>3. ภาชนะสามารถวางบนชั้นได้ไม่น้อยกว่า 20 ใบ ต่อ 1 ชั้น โดยที่ชั้นมีความกว้าง 20 ซม. และยาว 200 ซม.</p>

3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเพื่อระดมความคิด รวบรวม ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุชนิดต่างๆ ที่กำหนดให้ผ่านแหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเลือกชนิดวัสดุและนำมาใช้ในการออกแบบภาชนะที่สามารถแก้ปัญหาข้างต้น

4. นักเรียนดำเนินการออกแบบชิ้นงานแม่แบบผ่าน Google Jamboard โดยนักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มสามารถร่วมกันออกแบบ ชิ้นงานแม่แบบผ่านแผ่นงานของโปรแกรมที่ครูสามารถเข้าไปตรวจสอบ ความร่วมมือในการทำงาน และตรวจสอบความคลาดเคลื่อนในการเรียนรู้ ได้ตลอดเวลา และสามารถให้ข้อเสนอแนะได้ จากนั้นให้นักเรียนนำเสนอ ครั้งที่ 1 โดยอธิบายหลักการการทำงาน และเหตุผลในการเลือกวัสดุ ขั้นตอนนี้ ครูจำเป็นต้องใช้คำถามเพื่อกระตุ้นและตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เช่น

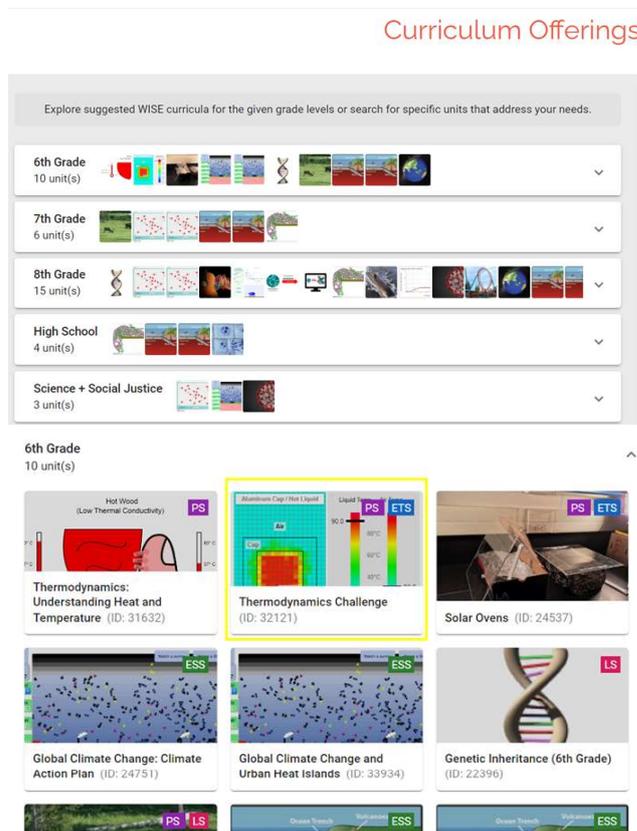
- เพราะเหตุใดจึงเลือกวัสดุนี้
- วัสดุที่เลือกมีความแตกต่างจากวัสดุอื่นๆ อย่างไร
- ภาชนะที่นักเรียนออกแบบมีขนาดเท่าใด สามารถวางภาชนะในชั้นวางได้พอดีหรือไม่และวางได้จำนวนกี่ใบ
- นักเรียนมีหลักการคำนวณ หรือออกแบบภาชนะอย่างไร

ภาพ 2 ตัวอย่างแบบจำลองแม่แบบจาก Google Jamboard

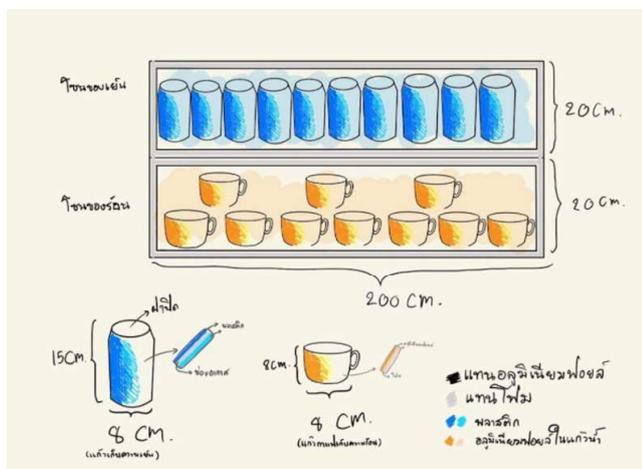


Science Environment ของมหาวิทยาลัย Berkeley ในหัวข้อ Thermodynamics Challenge ดังภาพ 3 และ 4

ภาพ 3 Web-based Inquiry Science Environment ของมหาวิทยาลัย Berkeley



ภาพ 4 การทดลองศึกษาผลของอุณหภูมิกับเวลาของวัสดุต่าง ๆ ผ่านการลงมือปฏิบัติแบบออนไลน์ (ที่มา : <https://wise.berkeley.edu/>)



5. นักเรียนหาหลักฐานเชิงประจักษ์ผ่านการทดสอบสมบัติของวัสดุที่นักเรียนเลือก เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิกับเวลาของวัสดุต่าง ๆ โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าไปทำปฏิบัติการที่ Web-based Inquiry



6. นักเรียนนำข้อมูลผลการทดลองข้างต้นมาพิจารณาความเป็นไปได้กับแบบจำลองแม่แบบเดิม รวมถึงปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองแม่แบบให้มีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาข้างต้นมากที่สุด

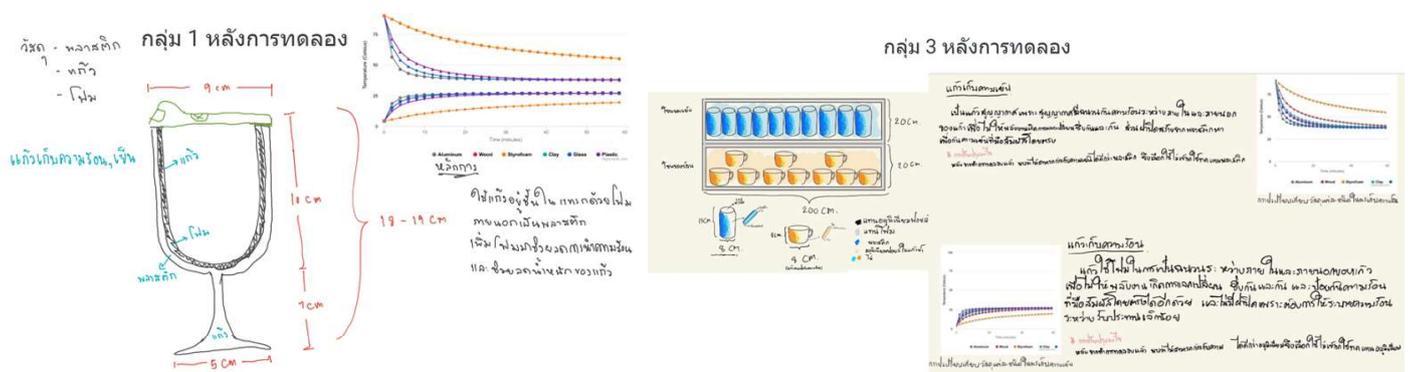
7. นักเรียนนำเสนอแบบจำลองแม่แบบที่ผ่านการแก้ไขอีกครั้งพร้อมหาข้อสรุปโดยเปรียบเทียบผลการศึกษาอนุภูมิภาคกับเวลาของวัสดุต่าง ๆ ขั้นตอนนี้ครูจำเป็นต้องใช้คำถามเพื่อนำให้นักเรียนไปสู่การอธิบายและสรุปสิ่งที่ได้จากการแก้ปัญหา เช่น

- นักเรียนปรับปรุงภาษาหรืออย่างไร
- เพราะเหตุใดจึงเลือกวัสดุนี้
- วัสดุที่เลือกมีความแตกต่างจากวัสดุเดิมอย่างไร

• มีเหตุผลหรือหลักฐานใดมาสนับสนุน นอกจากนี้ ครูจำเป็นต้องถามกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาผลกระทบในมิติอื่น ๆ ที่มีความหลากหลายเกี่ยวกับวัสดุที่ตนเองเลือกใช้ในการสร้างชิ้นงาน เช่น

- วัสดุที่นักเรียนเลือกหากสัมผัสกับความร้อนโดยตรงจะส่งผลต่อความคงทนหรือไม่ อย่างไร
- วัสดุที่เลือกหากสัมผัสกับร่างกายของคนโดยตรงจะส่งผลต่อสุขภาพหรือไม่ อย่างไร
- วัสดุที่เลือกหากสัมผัสกับเครื่องดื่ม เช่น ชา กาแฟ ทำให้เกิดคราบหรือไม่ อย่างไร

ภาพ 5 ตัวอย่างแบบจำลองแม่แบบที่ผ่านการแก้ไขจาก Google Jamboard



บทสรุป

จากตัวอย่างกิจกรรมเรื่อง สมบัติของวัสดุ แสดงให้เห็นว่าการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาพร้อมกับการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลผ่านการประยุกต์ใช้ขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมไม่ยากอย่างที่คิด เพียงแต่การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต้องกำหนดสถานการณ์ที่มีความท้าทายในชีวิตประจำวัน ที่นักเรียนมีความคุ้นเคย รวมถึงเทคโนโลยีดิจิทัลในแต่ละขั้นตอนควรมีความสอดคล้องกับขั้นตอนต่างๆ เช่น ในขั้นตอนที่ต้องอาศัยการระดมสมองเพื่อระบุปัญหาหรือหาเงื่อนไขของปัญหา เทคโนโลยีดิจิทัลที่นำมาใช้ควรเป็นสื่อที่นักเรียนทุกคนสามารถเข้าไปพิมพ์ แสดงความคิดเห็นได้พร้อมๆ กัน เช่น miro หรือ mentimeter ในขั้นตอนที่ให้นักเรียนออกแบบชิ้นงานแม่แบบเพื่อแก้ปัญหา เทคโนโลยีดิจิทัลที่นำมาใช้

ควรมีพื้นที่ให้นักเรียนสามารถออกแบบวัสดุต่างๆ ได้พร้อมๆ กัน รวมถึงสามารถแบ่งพื้นที่ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มได้ เช่น Google Jamboard นอกจากนี้ ในการได้มาซึ่งหลักฐานและข้อมูลเชิงประจักษ์ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีดิจิทัลที่นำมาใช้ควรเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยอาจเป็นการทดลองเสมือนจริง (Simulation Test) เช่น Web-based Inquiry Science Environment ของมหาวิทยาลัย Berkeley หรือคลิป์วิดีโอ ซึ่งมีการแสดงผลการทดลองให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์และสรุปผลต่อได้ จากการจัดกิจกรรมในครั้งนี้ จะเห็นได้ว่าครูใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อให้นักเรียนรวบรวมข้อมูล วางแผน รวมถึงประเมินและทดสอบชิ้นงานแม่แบบกับผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทดลองเสมือนจริง ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวสามารถพัฒนาองค์ประกอบในการแก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วน

บรรณานุกรม

Akben, N. (2020). Effects of the problem-posing approach on students' problem solving skills and metacognitive awareness in science education. *Research in Science Education*, 50(3): 1143-1165.

Mettas, A. C., & Constantinou, C. C. (2008). The technology fair: A project-based learning approach for enhancing problem solving skills and interest in design and technology education. *International journal of technology and design education*, 18(1): 79-100.

NGSS Lead States (2013). Next generation science standards: for states, by states. Washington, DC: National Academies Press. Retrieved Oct 20, 2021, from <http://www.nextgenscience.org/>.

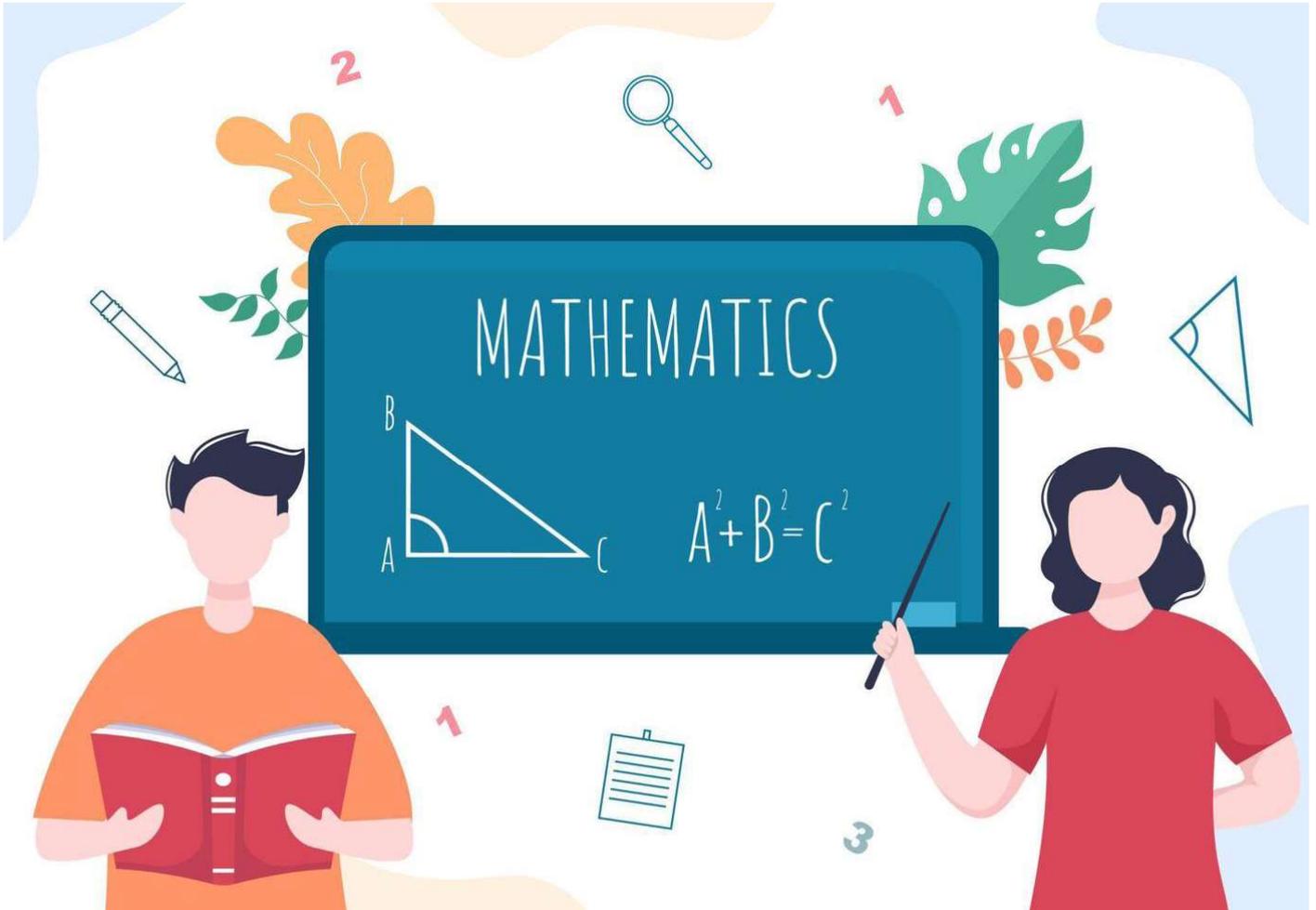
OECD. (2013). *PISA (2015) draft collaborative problem solving framework*. Paris: OECD.

Singh, M. N. (2021). Inroad of Digital Technology in Education: Age of Digital Classroom. *Higher Education to the Future*, 8(1): 20-30.

Syukri, M. & Halim, L. & Mohtar, L. E. & Soewarno, S. (2018). The impact of engineering design process in teaching and learning to enhance students' science problem-solving skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1): 66-75.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

การใช้สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการคิด/แปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์



“สมรรถนะทางคณิตศาสตร์” เป็นความสามารถที่ผู้เรียนนำกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้
แก้ปัญหามathematicsด้วยความพยายาม ซึ่ง OECD (2018) ได้ออกแบบกรอบการประเมิน
ครอบคลุมทุกสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ สมรรถนะด้านการคิด/แปลงปัญหา
สมรรถนะด้านการใช้คณิตศาสตร์ สมรรถนะด้านการตีความและประเมิน และ
สมรรถนะด้านการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งสมรรถนะทั้ง 4 ด้านดังกล่าวมีความสำคัญในการแก้ปัญหา
ในบริบทของโลกชีวิตจริง โดยสมรรถนะทางคณิตศาสตร์หนึ่งที่ต้องส่งเสริมและพัฒนา คือ
สมรรถนะการคิด/แปลงปัญหา ซึ่งเป็นสมรรถนะเริ่มแรกจึงมีความสำคัญอย่างมาก
ต่อกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

ความหมายและกระบวนการย่อยของสมรรถนะการคิด/แปลงปัญหา

สมรรถนะการคิด/แปลงปัญหา หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการพิจารณาสถานการณ์และตัดสินใจนำกระบวนการทางคณิตศาสตร์
มาใช้ในการวิเคราะห์ สร้างแนวทางและนำไปแก้ไขปัญหามathematicsผ่านการแปลงปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริงให้อยู่ในขอบเขตคณิตศาสตร์ กำหนด
โครงสร้างทางคณิตศาสตร์และใช้การแสดงผลที่เหมาะสมกับบริบทโลกชีวิตจริง รวมถึงสามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อจำกัด และข้อตกลงเบื้องต้น
ได้อย่างสมเหตุสมผล ประกอบด้วยกระบวนการย่อย 12 กระบวนการ (สสวท., 2564) ซึ่งสามารถจัดกลุ่มเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ตาราง 1 แสดงความสอดคล้องขององค์ประกอบในการแก้ปัญหาและขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ขั้นตอนหลักของสมรรถนะการคิด/แปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์	กระบวนการย่อยของสมรรถนะการคิด/แปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์
1. การทำความเข้าใจและการแสดงแทนเชิงคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายปัญหา	F1 เลือกการอธิบายหรือการแสดงแทนเชิงคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายปัญหา F2 ระบุตัวแปรหลักที่ใช้ในแบบจำลอง F3 เลือกการแสดงแทนที่เหมาะสมกับบริบทของปัญหา F4 อ่าน แปลความหมายและทำความเข้าใจข้อความคำถามกิจกรรมสิ่งของหรือรูปภาพเพื่อสร้างแบบจำลองของสถานการณ์นั้น F6 ระบุและอธิบายประเด็นทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ปัญหาในโลกจริง รวมถึงการระบุตัวแปรที่สำคัญ F10 ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ (ตัวแปรสัญลักษณ์หรือแผนภาพ) ที่เหมาะสมเพื่ออธิบายโครงสร้างทางคณิตศาสตร์และ/หรือความสัมพันธ์ของปัญหานั้น
2. การวิเคราะห์ปัญหา	F12 ระบุเงื่อนไขข้อตกลงเบื้องต้นและการทำให้สถานการณ์อยู่ในรูปร่างง่ายในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ F5 รู้ถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (รวมถึงกฎเกณฑ์ความสัมพันธ์และแบบรูป) ของปัญหาหรือสถานการณ์ F7 จัดรูปร่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์หรือปัญหาเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ F8 รู้ถึงประเด็นต่าง ๆ ของปัญหาซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่เคยพบมาก่อนหรือหลักการข้อเท็จจริงรวมทั้งกระบวนการทางคณิตศาสตร์ F11 ประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์และเครื่องมือเชิงคำนวณเพื่อแสดงความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์
3. การแปลงปัญหาให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์	F9 แปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานหรือในรูปอัลกอริทึม

ตัวอย่างสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการคิด / แปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์

สาระจำนวนและพีชคณิต
เรื่อง : อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ
สถานการณ์ปัญหา “นมชมพูแสนอร่อย”

ในวันที่อากาศร้อน นักเรียนต้องการทำนมชมพูดื่มเพื่อคลายความร้อนด้วยตนเอง นักเรียนจึงค้นหาสูตรในการทำนมชมพูจาก YouTube ซึ่งในการทำนมชมพู 100 มิลลิลิตร มีดังนี้

ส่วนผสม	ปริมาณ
น้ำหวานเฮลบลูบอยสีแดง	30 มิลลิลิตร
นมสดพาสเจอร์ไรส์รสจืด	60 มิลลิลิตร
น้ำเชื่อม	10 มิลลิลิตร

หากนักเรียนต้องการทำนมชมพู 150 มิลลิลิตร จะต้องใช้น้ำหวานเฮลบลูบอยสีแดง ปริมาณกี่มิลลิลิตร

แนวการคิด/แปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. การทำความเข้าใจและการแสดงแทนเชิงคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายปัญหา (F1, F2, F3, F4, F6, F10, F12)

จากสิ่งที่สถานการณ์ปัญหากำหนดให้ ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนและสัดส่วนในการหาปริมาณของน้ำหวานเฮลบลูบอยสีแดงในการทำนมชมพู 150 มิลลิลิตร โดยสถานการณ์ปัญหากำหนดส่วนผสมในการทำนมชมพู 100 มิลลิลิตร จะได้ว่า

อัตราส่วนของส่วนผสมนมชมพูโดยปริมาตรของ

น้ำหวานเฮลบลูบอยสีแดง : นมสดพาสเจอร์ไรส์รสจืด : น้ำเชื่อม : ปริมาณทั้งหมด คือ

$$30 : 60 : 10 : 100$$

สถานการณ์ปัญหาต้องการทราบว่าถ้าทำนมชมพู 150 มิลลิลิตร จะต้องใช้น้ำหวานเฮลบลูบอยสีแดงปริมาณกี่มิลลิลิตร จึงกำหนดให้ x แทนปริมาณน้ำหวานเฮลบลูบอยที่ต้องการทราบ (มิลลิลิตร)

2. การวิเคราะห์ปัญหา (F5, F7)

นมขมพูปริมาณ 100 มิลลิลิตร ใช้น้ำหวานเฮลบลูบอยสีแดง 30 มิลลิลิตร

เขียนได้เป็น 100 : 30

นมขมพูปริมาณ 150 มิลลิลิตร ใช้น้ำหวานเฮลบลูบอยสีแดง x มิลลิลิตร

เขียนได้เป็น 150 : x

3. การแปลงปัญหาให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ (F9)

เขียนเป็นสัดส่วนได้ ดังนี้

$$\frac{100}{30} = \frac{150}{x}$$

$$100x = 150 \times 30$$

$$x = \frac{150 \times 30}{100}$$

$$x = 45$$

ดังนั้น หากต้องการทำนมขมพู 150 มิลลิลิตร จะต้องใช้น้ำหวานเฮลบลูบอยสีแดง ปริมาณ 45 มิลลิลิตร

สาระการวัดและเรขาคณิต

เรื่อง : ปริมาตร

สถานการณ์ปัญหา "โหล่น้ำหวาน"

โหลแก้วทรงกระบอกปากตัดสำหรับบรรจุน้ำหวาน มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 นิ้วและมีความสูงเมื่อวัดจากฐานถึงปากทรงกระบอก 8 นิ้ว ซึ่งสามารถบรรจุน้ำหวานได้ 2 ลิตร การผลิตโหลแก้วนี้จำนวน 1,000 ใบเพื่อจำหน่าย จำเป็นต้องใช้เนื้อแก้วปริมาตรเท่าไร

แนวความคิด/แปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. การทำความเข้าใจและการแสดงแทนเชิงคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายปัญหา (F1, F2, F3, F4, F6, F10, F12)

จากสิ่งที่สถานการณ์ปัญหากำหนดให้ ให้ความรู้เรื่องปริมาตรทรงกระบอกในการหาปริมาตรของเนื้อแก้วของโหลบรรจุน้ำหวานและระบุคุณสมบัติของโหลบรรจุน้ำหวาน ดังนี้

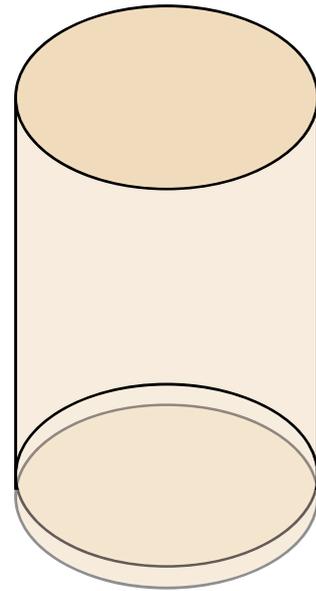
- เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 นิ้ว หรือ 11.43 เซนติเมตร
- มีความสูงเมื่อวัดจากฐานถึงปากทรงกระบอก 8 นิ้ว หรือ 20.32 เซนติเมตร

- สามารถบรรจุน้ำหวานได้ 2 ลิตร หรือ 2,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. การวิเคราะห์ปัญหา (F5, F7, F8, F11)

สร้างแบบจำลองของโหลบรรจุน้ำหวานโดยใช้พื้นฐานของทรงกระบอก

สูตรคำนวณปริมาตรทรงกระบอก



$$V = \pi r^2 h$$

เมื่อ	V	หมายถึง ปริมาตรของทรงกระบอก
	r	หมายถึง รัศมีของฐานทรงกระบอก
	h	หมายถึง ความสูงทรงกระบอก
	π	หมายถึง ค่าคงตัวทางคณิตศาสตร์

ที่เกิดจากความยาวเส้นรอบวงหารด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม มีค่าประมาณ 3.14 หรือ $\frac{22}{7}$

ปริมาตรแก้วของโหลจึงคำนวณจากนำปริมาตรทรงกระบอกลบกับปริมาตรของน้ำหวานที่โหลบรรจุได้

3. การแปลงปัญหาให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ (F9)

$$V = \pi r^2 h = \left(\frac{22}{7}\right) \left(\frac{11.43}{2}\right)^2 (20.32) \approx 2,085.84$$

จะได้ว่า ทรงกระบอกมีปริมาตรโดยประมาณคือ 2,085.84 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรแก้วของโหลจึงคำนวณได้ ดังนี้

$$\text{ปริมาตรแก้วของโหล} = 2,085.84 - 2,000 = 85.84$$

ดังนั้น ปริมาตรแก้วที่ใช้ในการผลิตโหล 1,000 ใบ จึงเท่ากับ 85,840 ลูกบาศก์เซนติเมตร

สาระสถิติและความน่าจะเป็น

เรื่อง : สถิติ (2)

สถานการณ์ปัญหา "โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019"

จากยอดผู้เสียชีวิตในประเทศไทยข้อมูลวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2564 - 11 ตุลาคม พ.ศ. 2564 ในช่วงเวลาดังกล่าวมียอดผู้เสียชีวิตโดยเฉลี่ยวันละประมาณกี่คน

(โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 สถานการณ์ COVID-19 ในประเทศไทย ข้อมูลวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2564 - 11 ตุลาคม พ.ศ. 2564)



แนวความคิด/แปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. การทำความเข้าใจและการแสดงแทนเชิงคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายปัญหา (F1, F2, F3, F4, F6, F10, F12)

จากสิ่งที่สถานการณ์ปัญหากำหนดให้ ใช้ความรู้เกี่ยวกับชนิดค่ากลางของข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต โดยกำหนดให้

- A แทน ค่าเฉลี่ยของยอดผู้เสียชีวิตในแต่ละวัน
- B แทน ยอดผู้เสียชีวิตสะสม
- C แทน จำนวนวัน

2. การวิเคราะห์ปัญหา (F5, F7, F8, F11)

- ยอดผู้เสียชีวิตสะสมระหว่างวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2564 - 11 ตุลาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 17,657 คน

- วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2564 - 11 ตุลาคม พ.ศ. 2564 มี 194 วัน

- สามารถหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลได้ดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ย} = \frac{\text{ยอดผู้เสียชีวิตสะสม}}{\text{จำนวนวัน}}$$

3. การแปลงปัญหาให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ (F9) กำหนดให้

A แทน ค่าเฉลี่ยของยอดผู้เสียชีวิตในแต่ละวัน (1 เมษายน พ.ศ. 2564 - 11 ตุลาคม พ.ศ. 2564)

B แทน ยอดผู้เสียชีวิตสะสม (1 เมษายน พ.ศ. 2564 - 11 ตุลาคม พ.ศ. 2564) ซึ่งมีจำนวน 17,657 คน

C แทน จำนวนวัน (1 เมษายน พ.ศ. 2564 - 11 ตุลาคม พ.ศ. 2564) ซึ่งมีจำนวน 194 วัน

สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลได้

$$\text{ดังนี้} \quad A = \frac{B}{C}$$

$$\text{แทนค่า} \quad A = \frac{17,657}{194} = 91.015$$

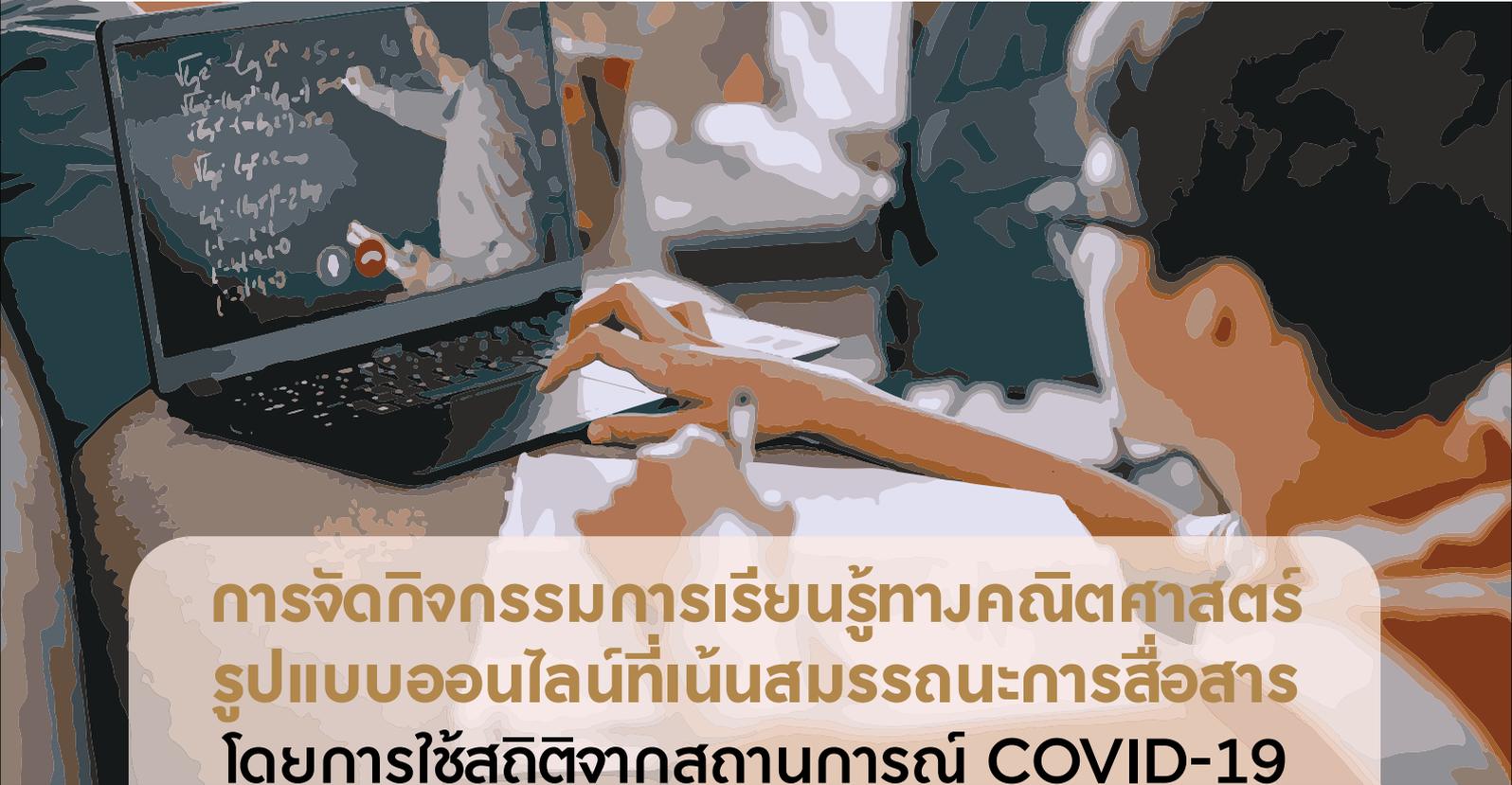
จะได้ว่า ในช่วงเวลาระหว่างวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2564 - 11 ตุลาคม พ.ศ. 2564 มีผู้เสียชีวิตโดยเฉลี่ยวันละประมาณ 91 คน

จากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการคิด/แปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 สาระ จะเห็นได้ว่าในแต่ละสาระการเรียนรู้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการคิด/แปลงปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างครบถ้วนครบทุกสาระการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นไปที่การสร้างแบบจำลอง ผู้สอนควรใช้สถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องหรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายอีกทั้งผู้สอนควรใช้ข้อคำถามกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดกระบวนการคิดอย่างสม่ำเสมอและผู้สอนควรจะต้องพัฒนาทั้งองค์ความรู้ในด้านของเนื้อหาทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เพื่อเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน อีกทั้งในการใช้สถานการณ์ที่สอดคล้องและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนสามารถคิดแปลงสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงสู่บริบททางคณิตศาสตร์เพื่อใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาและตีความผลลัพธ์ที่ได้กลับเข้าสู่บริบทของโลกรจริงเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การใช้สถานการณ์ที่สอดคล้องและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายแก่ผู้เรียน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันควรคำนึงถึงการเสริมสร้างสมรรถนะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อมุ่งให้เกิดการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 และเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ตลอดจนดำรงชีวิตอยู่ในสังคมโลกได้อย่างมีคุณภาพ



บรรณานุกรม

- OECD (2018), PISA 2022 Mathematics Framework (Second Draft), PISA, OECD Publishing, Paris, (Online). Retrieved October 12, 2021, from <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-mathematics-framework.pdf>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). PISA 2021 กับ การประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2564, จาก <https://pisa-thailand.ipst.ac.th/issue-2020-53/>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). เอกสารประกอบการอบรมการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะทางคณิตศาสตร์. โครงการเพิ่มศักยภาพครูให้มีสมรรถนะของครูยุคใหม่ สำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21.



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ รูปแบบออนไลน์ที่เน้นสมรรถนะการสื่อสาร โดยการใช้สัถิจากสถานการณ์ COVID-19

ยุคที่มีการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ทำให้การเรียนการสอนแบบปกติที่มีครูและนักเรียนอยู่ในห้องเรียนเดียวกันและเห็นหน้ากัน (Face-to-Face) เปลี่ยนเป็นการเรียนการสอนออนไลน์มากขึ้น การศึกษาจึงต้องประสานทั้งโลกกายภาพและช่องทางดิจิทัลเข้าด้วยกัน การเรียนจึงไม่ได้หมายถึงการถ่ายทอดเนื้อหาตามหลักสูตรเท่านั้น แต่เป็นพื้นฐานการสร้างความสามารถ สมรรถนะจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ พร้อมทั้งเคารพในความคิดเห็นและมุมมองที่แตกต่าง เพื่อเป็นการสร้างสมรรถนะที่จะใช้ในอนาคต โดยสมรรถนะการสื่อสารเป็นสมรรถนะที่สำคัญในสังคมที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล ซึ่งทุกคนต้องทำความเข้าใจ ตัดสินใจ และสรุปความเป็นไปได้จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เช่น การรายงานข้อมูลสถานการณ์การติดเชื้อ COVID-19 ในแต่ละวันและพลวัตเชิงจากการฉีดวัคซีนในแต่ละประเทศ

สมรรถนะการสื่อสาร (Communication - CM)

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2563) กำหนดว่าสมรรถนะการสื่อสาร หมายถึง การรับและส่งสารบนความเข้าใจ ความเคารพในความคิดเห็นและวัฒนธรรมที่แตกต่าง รวมทั้งสามารถตัดสินใจเลือกใช้สื่อ สร้างสื่อ และกลวิธีการสื่อสารที่มีรูปแบบวัจนภาษาหรืออวัจนภาษา ให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างเหมาะสมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยสามารถใช้ภาษาไทยได้ดี มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษภาษาที่สาม สื่อดิจิทัลและสื่อประสมได้เป็นอย่างดี ซึ่งสามารถแบ่งองค์ประกอบเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. การรับสารอย่างมีสติและถอยรหัสนเพื่อให้เกิดความเข้าใจ สามารถรับข้อมูล สารสนเทศ องค์ความรู้ จากสารและประสบการณ์ที่ถูกถ่ายทอดมา การรับสารควรจะทำให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม

2. การรับและส่งสารด้วยความเคารพในความคิดเห็นและวัฒนธรรมที่แตกต่าง เป็นการสื่อสารที่มีความเคารพในความคิดเห็นและวัฒนธรรมการใช้สื่อต่าง ๆ ที่หลากหลาย โดยได้มีการถ่ายทอดความคิดและทัศนะ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล สารสนเทศ องค์ความรู้และประสบการณ์ รวมถึงการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ ด้วยหลักเหตุผล เข้าอกเข้าใจผู้อื่นและเข้าใจบริบทสังคมที่มีวัฒนธรรมที่แตกต่างทั้งในระดับชุมชน ชาติ และสากล

3. การผลิตสื่อและกลวิธีการสื่อสารให้บรรลุเป้าหมายและคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม เป็นการสร้างสื่อและกลวิธีการสื่อสารใหม่ๆ ที่เหมาะสมกับบุคคล ชุมชน กาลเทศะ ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสร้างสรรค์สังคม

ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สมรรถนะการสื่อสารจึงเป็นสมรรถนะที่สำคัญที่ทำให้นักเรียนเกิดการแบ่งปันแนวคิดและสร้างความเข้าใจให้ชัดเจนขึ้น นำไปสู่การสร้างแนวคิดทาง

คณิตศาสตร์ที่มีความหมายและสามารถถ่ายทอดแนวคิดนั้นไปยังผู้อื่นให้ความเข้าใจที่ตรงกันได้

บทบาทของครูในการสอนคณิตศาสตร์แบบออนไลน์ที่เน้นสมรรถนะการสื่อสาร

การแพร่ระบาดของ COVID-19 ทำให้เกิดรูปแบบทางการเรียนการสอนที่ช่วยแก้ปัญหาให้นักเรียนไม่สามารถมาโรงเรียนได้ ส่งผลให้ครูต้องปรับการเรียนการสอนมาเป็นแบบออนไลน์ และต้องปรับบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ในการเรียนรู้มากกว่าจะเป็นผู้นำในกระบวนการเรียนรู้ โดยบทบาทของครู มีดังนี้

1. ครูต้องวิเคราะห์ประสบการณ์ของนักเรียนเพื่อนำไปสู่การกำหนดแนวทางและการออกแบบการเรียนการสอนผ่านออนไลน์ให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
2. ครูต้องกำหนดแนวทางที่ชัดเจนสำหรับนักเรียนเพื่อให้เข้าถึงการสอนออนไลน์รวมถึงตารางเวลาในการสอน ความคาดหวังที่จะได้รับจากนักเรียนจากใบงานที่ครูได้มอบหมายให้นักเรียน
3. ครูต้องมีทักษะรู้เท่าทันการใช้เทคโนโลยีเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และทักษะการใช้งานเทคโนโลยีให้แก่นักเรียน
4. ครูต้องออกแบบการสอนที่น่าสนใจ ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายและเลือกเครื่องมือการสอนที่เหมาะสม เช่น การใช้แอปพลิเคชัน เกม โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนและการมีส่วนร่วมของนักเรียน
5. ครูต้องเสริมสร้างการเรียนรู้เชิงรุกนอกชั้นเรียน โดยการมอบหมายงานให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและมีความท้าทายสอดคล้องหรือเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เช่น แบบฝึกหัด ใบงาน โครงการงาน
6. ครูต้องบริหารและจัดเวลาการเรียนที่ยืดหยุ่นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการออกแบบการเรียนการสอนที่ใช้เวลาน้อยลงแต่ยังคงเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น
7. ครูต้องกำหนดแนวทางการวัดและประเมินผล พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่มีคุณภาพ เพื่อการพัฒนานักเรียนได้อย่างเหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของแต่ละคน

นอกจากบทบาทของครูที่กล่าวมาแล้ว สิ่งที่ครูควรตระหนักในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ มีดังนี้

1. นักเรียนคือเจ้าของการเรียนรู้ นักเรียนใช้เวลาเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อที่ครูเตรียมไว้ให้ โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา ส่งผลให้นักเรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้อย่างแท้จริง
2. ครูควรลดความคาดหวังจากการสอนหนังสือแบบเดิม นักเรียนอาจมีข้อจำกัดในการเรียนออนไลน์ เช่น อุปกรณ์ไม่เพียงพอ ไม่มีอินเทอร์เน็ตใช้ ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน

3. ครูต้องเพิ่มการสื่อสารและสร้างความเข้าใจที่ตรงกันกับผู้ปกครอง เพื่อให้ผู้ปกครองเห็นความจำเป็นที่ต้องเข้ามาช่วยดูแลนักเรียนที่จัดสรรเวลาได้ไม่ดี

4. ครูควรปรับบรรยากาศในการเรียนการสอนออนไลน์ โดยกำหนดเวลาทำงานและเวลาพักให้ชัดเจน เพื่อนักเรียนจะได้ผ่อนคลายจากความเครียดในการเรียน

5. ครูควรปรับการสอนตามความต้องการของนักเรียนและครูรู้จักนักเรียนของตัวเองว่าใครเหมาะกับการสอนแบบไหน แล้วมีอะไรที่ต้องช่วยเหลือเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีที่สุด

6. ครูต้องจัดการอารมณ์ของครู หากนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในขณะที่ครูกำลังสอน เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์รูปแบบออนไลน์ที่เน้นสมรรถนะการสื่อสารโดยใช้สถิติผ่านสถานการณ์การระบาดของ COVID-19

ขั้นตอนการทำกิจกรรมแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน**
 - ครูและนักเรียนทำความรู้จักกันโดยให้ครูแนะนำตัวแล้วทดสอบระบบด้วยการเปิดกล้อง ยกมือ และพิมพ์ข้อความปฏิสัมพันธ์กัน
 - ครูอธิบายกิจกรรม “Quizizz คิวชีซ่าทำดาวล” ที่ใช้ทดสอบความรู้เดิมและการรู้ทางสถิติ (Statistical Literacy) ที่มีต่อข่าวหรือสถานการณ์ทางสถิติในชีวิตประจำวัน โดยผู้ชนะ 3 ลำดับแรกจะได้สิทธิ์เปิดแผ่นป้ายลุ้นคะแนนสะสม
2. **กิจกรรม SEE ดูกราฟ วัดดวง**
 - นักเรียนใช้ความรู้เรื่องการอ่านและแปลความหมายข้อมูลทางสถิติ ตอบคำถามจากกราฟที่แสดงสถานการณ์ของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)
 - ครูนำเสนอข้อมูลในรูปแบบข้อมูลทางสถิติที่หลากหลายและสอดคล้องกับสถานการณ์ของโลก ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และประเทศไทย รวมถึงเลือกใช้คำถามที่ส่งเสริมการอ่านและแปลความหมายของข้อมูลที่สอดคล้องกับบริบทชีวิตจริง ซึ่งก็คือสถานการณ์การระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) โดยมีตัวอย่างคำถามและการทำกิจกรรม มีการเปิดแผ่นป้ายจากบุคคลในกระแสและมีคะแนนอยู่ด้านหลังแผ่นป้ายเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน
 - ช่วงท้ายกิจกรรม SEE นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงรูปแบบการนำเสนอข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ด้วยทฤษฎีวิเคราะห์ความสอดคล้องของรูปแบบกราฟกับสถานการณ์ พร้อมทั้งสรุปลักษณะของการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปรวงกลม และกราฟเส้น

3. กิจกรรม Design เขียนกราฟคาดการณ์สถานการณ์การระบาดของ COVID-19

นักเรียนออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ข้อมูลจากศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) ช่วงวันที่ 15 - 30 กันยายน 2564 จากนั้นให้นักเรียนศึกษา ตัดสินใจเลือกข้อมูลและวิธีการนำเสนอข้อมูล แล้วสร้างการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น พร้อมเขียนเหตุผลในการเลือกข้อมูลและรูปแบบในการนำเสนอข้อมูล

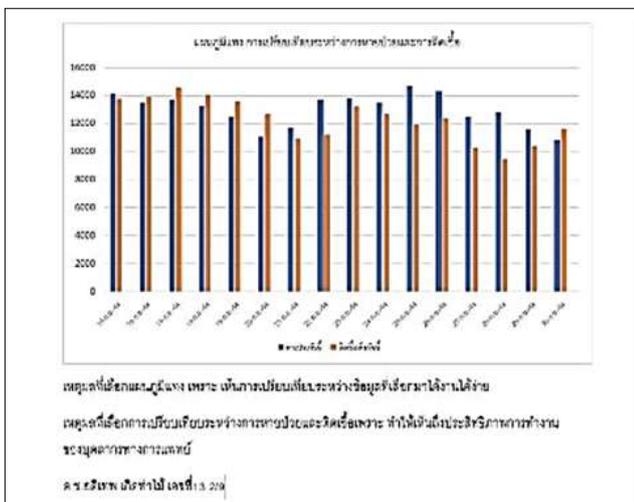
4. กิจกรรม Discuss ถกประเด็นเน้นประเด็น

- นักเรียนนำเสนอชิ้นงานของตนเองผ่าน Google Meet แล้วให้เพื่อนร่วมกันอภิปรายถึงความเหมาะสมของรูปแบบและความคิดสร้างสรรค์ของการนำเสนอข้อมูล

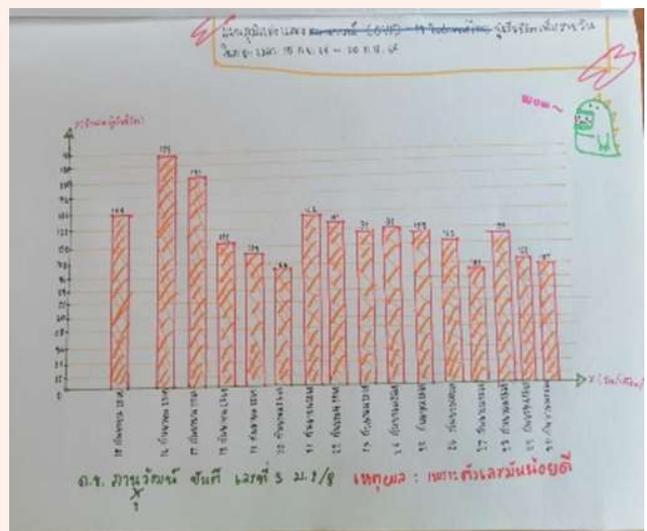
- ผลงานของนักเรียนมีรูปแบบการนำเสนอและรูปแบบการจัดทำหลากหลาย ซึ่งเมื่อเปิดกว้างทางแนวคิดพบว่า นักเรียนพยายามนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่ตนเองถนัดและเลือกใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอ รวมถึงนักเรียนบางคนยังกล่าวว่า “เป็นครั้งแรกที่เลือกใช้โปรแกรมนี้ในการนำเสนอ” แสดงให้เห็นว่านักเรียนรู้จักแต่ไม่เคยใช้ เนื่องจากรูปแบบกิจกรรมจึงทำให้นักเรียนอยากท้าทายตนเอง

5. ขั้นสรุปบทเรียน

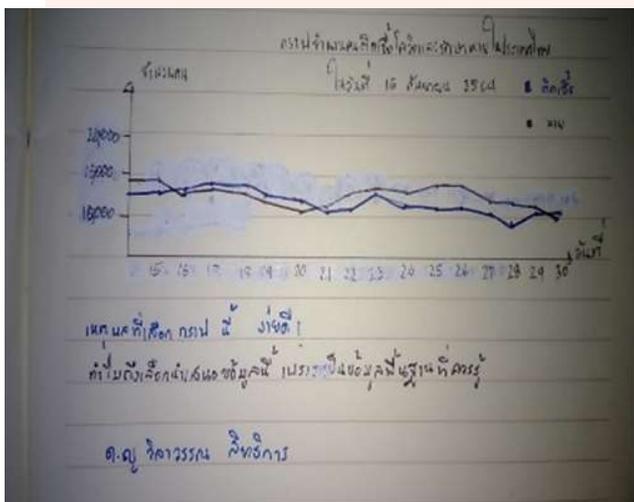
นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่านการพิมพ์บนช่องข้อความ (Incall message) และร่วมกันวิพากษ์ข้อดี-ข้อจำกัดของแต่ละชิ้นงาน และลงคะแนนเสียงเลือกชิ้นงานที่ชอบที่สุดผ่านโพลในแอปพลิเคชันไลน์แล้วสรุปผล



ผลงานนักเรียน



ผลงานนักเรียน



ผลงานนักเรียน

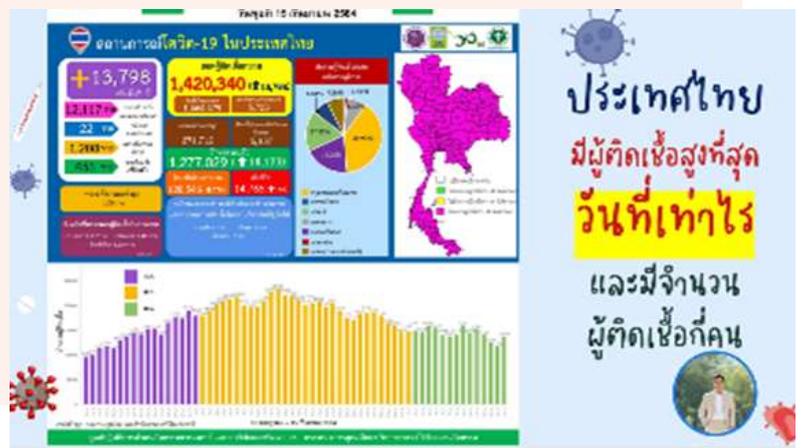
ภาพตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลของนักเรียน



กิจกรรม "Quizizz คิวซ่าท้าดาว"



เอกสารประกอบการจัดกิจกรรม



ข้อดีและข้อจำกัด

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์รูปแบบออนไลน์ที่เน้นสมรรถนะการสื่อสารโดยใช้สติจากข้อมูลสถานการณ์การระบาดของ COVID -19 เป็นรูปแบบการสอนที่ทำให้นักเรียนได้ใช้สติในชีวิตประจำวันและส่งเสริมสมรรถนะการสื่อสาร โดยนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทั้งการตัดสินใจเลือกข้อมูล วิธีการนำเสนอข้อมูล และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้มีข้อดีและข้อจำกัดดังนี้

ข้อดี : การจัดการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าว ทำให้นักเรียนได้นำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ได้ในชีวิตประจำวันได้ สามารถให้เหตุผลในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูลภายใต้ข้อจำกัดของชีวิตจริง ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาสมรรถนะการสื่อสาร

ข้อจำกัด : การจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ใช้เวลาค่อนข้างมาก ครูควรจัดสรรเวลาให้เกิดประโยชน์มากที่สุดเพื่อให้นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้ และพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารไปพร้อมๆ กัน นอกจากนี้ ความเสถียรของสัญญาณอินเทอร์เน็ตก็เป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งในการจัดการเรียนรู้รูปแบบออนไลน์

ข้อเสนอแนะ : ผู้ที่สนใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในพื้นที่เรียน โดยครุศึกษาหรือออกแบบแนวทางการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและประสบการณ์ของนักเรียน รวมทั้งวางแผนการจัดการเรียนรู้และเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มการสอนในแต่ละครั้งเพื่อทำให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่นและบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์.
- ศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019. (2564). สถานการณ์โควิด 19 ในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2564. จาก. <https://www.moicovid.com/>.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). *รายงานผลการวิจัยและพัฒนากรอบสมรรถนะนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท 21 เซ็นจูรีจำกัด.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2563). *สมรรถนะการสื่อสาร*. สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2564. จาก. <http://www.mediafire.com/file/sol05bg5wvbxypz/file>.

การเรียนรู้แบบออนไลน์ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์ ผ่านสถานการณ์การเงิน

สถานการณ์ของประเทศไทยในปัจจุบันที่มีการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 อย่างต่อเนื่อง ทำให้ทุกคนในประเทศต้องปรับเปลี่ยนวิถีการใช้ชีวิตในรูปแบบใหม่ New normal ซึ่งโรงเรียนต้องมีการหยุดเรียน เพื่อที่จะเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยลดความเสี่ยงในการแพร่ระบาดของโรค กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนด รูปแบบการเรียนการสอนไว้ 5 รูปแบบ ตามบริบท และความเหมาะสมของแต่ละโรงเรียน ได้แก่ ON-AIR ONLINE ON-DEMAND ON-HAND และ ON-SITE ซึ่งถือว่าเป็น วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ใหม่สำหรับครูและนักเรียน อีกทั้งกระทรวงศึกษาธิการก็มีนโยบายที่จะดำเนินการปฏิรูป หลักสูตรและการเรียนการสอนให้ทันสมัย มีคุณภาพและมาตรฐาน เหมาะสมกับบริบทการเปลี่ยนแปลง ของสังคม โดยมีทิศทางในการปรับปรุงหลักสูตรเป็นหลักสูตรฐานสมรรถนะ (Competency - based Curriculum) ที่เน้นการคิดได้ ทำเป็นและเห็นคุณค่า ดังนั้น เพื่อพัฒนานักเรียนและการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ครูจึงต้องรู้วิธีการจัดการเรียนการสอน ในรูปแบบออนไลน์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะของนักเรียน

สมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์

องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ได้มีการประเมินคุณภาพระบบการศึกษาในการเตรียมความพร้อมให้ประชาชนมีศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐาน ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง โดยเน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ความรู้ทางทักษะในชีวิตจริง มากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรโรงเรียน เน้นการนำคณิตศาสตร์ที่เรียนมาไปใช้ในสถานการณ์ของชีวิตจริง โดยนักเรียนจะต้องนำความรู้จากที่เรียนมาประยุกต์กับสถานการณ์จริงในบริบทต่าง ๆ ที่หลากหลาย ซึ่งกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ของ PISA 2022 ปรับเปลี่ยนไป จากกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ของ PISA 2018 โดย PISA 2022 คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เข้ามา มีบทบาทในชีวิตมากขึ้น และการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) โดย OECD ได้กำหนดสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 สมรรถนะ ได้แก่

1. สมรรถนะการคิด/แปลงปัญหา
2. สมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์
3. สมรรถนะการตีความและประเมิน
4. สมรรถนะการให้เหตุผล

แต่เนื่องจากสมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์เป็นสมรรถนะเริ่มต้น ในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จึงมีความสำคัญที่จะต้องพัฒนาให้กับนักเรียน

ความหมายของสมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์

สมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์ (Employ: E) คือ ความสามารถของบุคคลในการประยุกต์ใช้แนวคิด หลักการ ข้อเท็จจริง วิธีดำเนินการ กระบวนการ และเหตุผลทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาที่ผ่านการคิด/แปลงปัญหามาแล้วเพื่อให้ได้ผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การแสดงการคำนวณ การแก้สมการ การลงข้อสรุปจากสมมติฐานทางคณิตศาสตร์ การใช้สัญลักษณ์ การสกัดข้อมูลทางคณิตศาสตร์จากตารางและกราฟ การจัดการกับรูปร่างและรูปทรง และการวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงการสร้างแบบจำลองของสถานการณ์ปัญหา สร้างกฎเกณฑ์ ระบุความเชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และสร้างข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์

กระบวนการของสมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์

กระบวนการของสมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์ประกอบด้วย 14 กระบวนการ โดยสามารถเปรียบเทียบกับกรอบ PISA (สสวท., 2564) ได้ดังนี้

ตารางแสดงการเปรียบเทียบกระบวนการของสมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์และกรอบ PISA

PISA 2018	สมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์ / PISA 2022
<p>คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหามathematics ไปใช้</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาในชีวิตจริง ทำสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปแบบอย่างง่าย เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น แปลงปัญหาให้อยู่ในรูปแบบของภาษาทางคณิตศาสตร์ 	<p>E1 คำนวณอย่างง่ายได้</p> <p>E2 เลือกยุทธวิธี เช่น แผนภาพ กราฟ หรือสิ่งอื่น ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมจากสถานการณ์ที่กำหนด</p> <p>E3 ใช้ยุทธวิธีที่กำหนดให้เพื่อแสดงวิธีการแก้ปัญหา</p>
<p>ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยหาวิธีแก้ปัญหามathematics ที่ถูกต้องหรือเหมาะสม</p> <ol style="list-style-type: none"> การคิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยหาวิธีแก้ปัญหามathematics ที่ถูกต้องหรือเหมาะสม นำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา 	<p>E4 สร้างแผนภาพ กราฟ หรือสิ่งอื่น ๆ ทางคณิตศาสตร์ หรือสิ่งประดิษฐ์ทางคอมพิวเตอร์ได้</p> <p>E5 เข้าใจและใช้แนวคิดบนพื้นฐานและหลักการทางคณิตศาสตร์ (บทนิยาม กฎ และระบบที่มีขั้นตอนและวิธีการที่ชัดเจน) รวมถึงใช้อัลกอริทึมที่คุ้นเคยเพื่อแก้ปัญหา</p> <p>E6 พัฒนาแผนภาพ กราฟ หรือสิ่งอื่น ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นหรือสิ่งประดิษฐ์ทางคอมพิวเตอร์และการเลือกใช้ข้อมูลทางคณิตศาสตร์ไปใช้</p> <p>E7 จัดกระทำจำนวน ข้อมูลและสารสนเทศเชิงกราฟและสถิติ นิพจน์พีชคณิตและสมการพีชคณิต และการแสดงแทนทางเรขาคณิตอย่างง่าย</p> <p>E8 บอกวิธีการแก้ปัญหา การแสดง และ/หรือสรุปและนำเสนอผลลัพธ์ตามลำดับขั้นตอน</p> <p>E9 ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ รวมถึงเทคโนโลยีการจำลอง (simulation) และการคิดเชิงคำนวณ เพื่อหาวิธีการที่ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ถูกต้องหรือผลลัพธ์โดยประมาณ</p> <p>E10 จากสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด สามารถเชื่อมโยง และใช้การแสดงแทนที่หลากหลายได้อย่างสมเหตุสมผล</p> <p>E11 ใช้วิธีอื่น ๆ ในการแสดงแทนกระบวนการแก้ปัญหาเดียวกันได้</p>
<p>นำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา</p> <ol style="list-style-type: none"> ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ไปสู่บริบทในชีวิตจริง ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหามathematics ในบริบทของปัญหาชีวิตจริง อธิบายความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์ หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์กับบริบท 	<p>E12 ใช้กระบวนการที่มีหลายขั้นตอนเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาคำตอบหรือข้อสรุปทั่วไปได้</p> <p>E13 ใช้ความเข้าใจในบริบทเพื่อเป็นแนวทาง หรือกระตุ้นให้เกิดกระบวนการแก้ปัญหามathematics ทางคณิตศาสตร์</p> <p>E14 นำผลลัพธ์ที่เกิดจากการประยุกต์ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อสร้างข้อสรุปทั่วไปได้</p>

ที่มา : PISA 2018 Assessment and Analytical Framework PISA 2021 Mathematics Framework (Second Draft).

Available: <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/>

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์เพื่อพัฒนาสมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์ผ่านการวางแผนการเงิน

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สามารถพัฒนาสมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์ควรเป็นสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทของนักเรียนและกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดอย่างเป็นขั้นตอน เปิดโอกาสให้นักเรียนประยุกต์ใช้แนวคิด หลักการ ข้อเท็จจริง วิธีดำเนินการ กระบวนการ และเหตุผลทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือบริบทปัญหาในชีวิตจริงแล้วให้นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์หรือบริบทปัญหานั้น ซึ่งการวางแผนการเงินถือเป็นบริบทที่นักเรียนทุกคนคุ้นเคย และยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดอย่างหลากหลายตามประสบการณ์ของนักเรียน ซึ่งครอบคลุมถึงการฝากเงิน และการคิดดอกเบี้ย เนื่องจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของแต่ละธนาคารมีความแตกต่างกัน และมีการเปลี่ยนแปลงในทุกๆ ปี หากนักเรียนเข้าใจแนวคิดดังกล่าว จะทำให้นักเรียนสามารถวางแผนการเงินในอนาคตได้ โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง นักวางแผนด้วยง

1. จุดประสงค์ของการจัดกิจกรรม

1.1 นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ (การประเมินความรู้)

1.2 นักเรียนสามารถนำเสนอวิธีแก้ปัญหา และให้เหตุผลได้ (การประเมินด้านทักษะและกระบวนการ)

1.3 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการร่วมแสดงความคิดเห็น และหาคำตอบ (การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์)

2. สมรรถนะทางคณิตศาสตร์

2.1 สมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์

2.2 สมรรถนะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3. หลักฐานฐานสมรรถนะ

3.1 สมรรถนะการจัดการตนเอง

3.2 สมรรถนะการสื่อสาร

3.3 สมรรถนะการคิดขั้นสูง (การคิดอย่างมีวิจารณญาณ)

4. เนื้อหา

4.1 ร้อยละ

4.2 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

5. กิจกรรมที่ท้าทาย

นักเรียนสามารถวางแผนการฝากเงินของตัวเองได้

6. กระบวนการจัดกิจกรรม

กิจกรรม นักวางแผนด้วยง ประกอบด้วย 3 กิจกรรมย่อย ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาข้อมูลอัตราดอกเบี้ย

กิจกรรมที่ 2 การสร้างกราฟ

กิจกรรมที่ 3 การเชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวันของนักเรียน

E



นักวางแผนด้วยง

สมรรถนะการใช้คณิตศาสตร์ (Employ: E)

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

1 กิจกรรมที่ 1 >> ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลดอกเบี้ยแต่ละธนาคารจากเว็บไซต์

ที่	ชื่อธนาคาร	อัตราดอกเบี้ย
1	กรุงไทย	0.50
2	กรุงไทย	0.40
3	กสิกรไทย	0.40
4	กรุงศรีอยุธยา	0.40
5	ออมสิน	0.50
6		
7		

ธนาคารที่นักเรียนเลือกคือ ธนาคารออมสิน

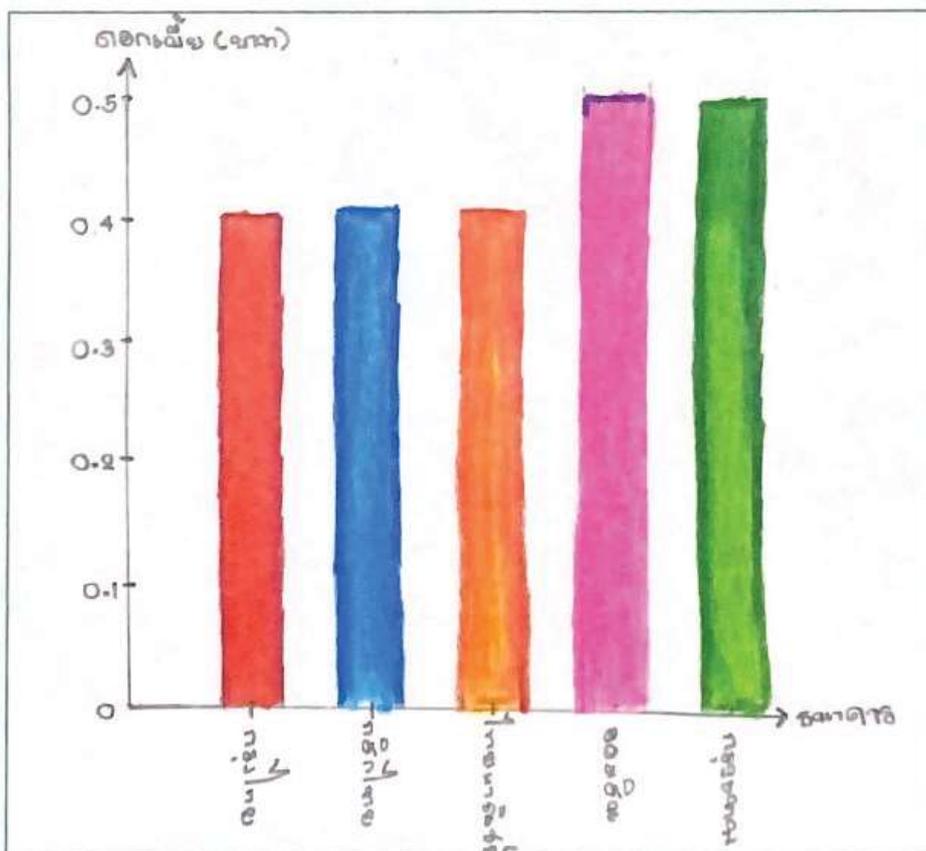
เหตุผลประกอบการตัดสินใจ เพราะ มีเงินฝากออมสิน ตั้งแต่สมัยเด็ก และน่าจะเข้าถึงกลุ่ม เด็กนักเรียน
จากที่คิด ผมเคยเลือกใช้ธนาคารนี้ไว้บ้าง และได้แบ่งส่งบัตรธนาคารอื่นเลย

2

กิจกรรมที่ 2

ให้นักเรียนสร้างกราฟเปรียบเทียบอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของแต่ละธนาคาร โดยกำหนดให้มีเงินฝากแต่ละธนาคาร 100 บาท

ที่	ชื่อธนาคาร	อัตราดอกเบี้ย (%)	ดอกเบี้ย (บาท)
1	ธนาคารกรุงไทย	0.4	0.4
2	ธนาคารกสิกรไทย	0.4	0.4
3	ธนาคารออมสิน	0.4	0.4
4	ธนาคารอิสลาม	0.5	0.5
5	ธนาคารกรุงเทพ	0.5	0.5



กราฟเปรียบเทียบอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก

3

กิจกรรมที่ 3

ให้นักเรียนวางแผนการฝากเงินของตัวเอง โดยกำหนดว่าในปลายปีนักเรียนจะต้องได้ดอกเบี้ย 50 บาท นักเรียนจะต้องฝากเงินหรือถอนเงินจำนวนเท่าใด

แนวคิดของ.....

เงินฝากธนาคารของน้อง	1,716	บาท
ดอกเบี้ย	0.5 %	ต่อปี
ต้องการได้ดอกเบี้ย	50	บาท
จะได้	x	บาท
จะได้	$\frac{0.5}{100} \times x = 50$	
	$0.5x = 50 \times 100$	
	$x = \frac{5000}{0.5}$	
	$x = 10,000$	
เงินฝาก	และเงินฝาก	10,000 บาท
จะได้	ต้องการฝากเงิน	$10,000 - 1,716 = 8,284$ บาท

ซึ่งกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรมมีความต่อเนื่องกัน โดยข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 จะนำไปสู่การหาผลลัพธ์ในกิจกรรมที่ 2 และกระบวนการหาผลลัพธ์ในกิจกรรมที่ 2 เป็นการทบทวนความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมที่ 3 โดยกิจกรรมการเรียนรู้มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทักทายนักเรียนและพูดคุยเกี่ยวกับกิจกรรม “นักวางแผนตัวอย่ง” เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน
2. ครูพูดคุยเกี่ยวกับการฝากเงินและอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคารกับนักเรียน
3. ครูค้นหาและแลกเปลี่ยนข้อมูลรายละเอียดของอัตราดอกเบี้ยธนาคารจากแหล่งข้อมูลต่างๆ บนอินเทอร์เน็ต และร่วมพูดคุยเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลนั้นๆ

ขั้นสอน

ขั้นเลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาข้อมูลอัตราดอกเบี้ย

1. ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลอัตราดอกเบี้ยของแต่ละธนาคารจากเว็บไซต์ และบันทึกข้อมูลพร้อมทั้งให้เลือกธนาคารที่นักเรียนต้องการนำมาทำกิจกรรมและให้เหตุผลประกอบลงในใบกิจกรรมที่ 1 (E1, E2)
 2. ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลดอกเบี้ยจากใบกิจกรรมที่ 1 (E3)
- #### ขั้นใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ทวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
- ##### กิจกรรมที่ 2 การสร้างกราฟ
3. ครูอธิบายการคำนวณดอกเบี้ย
 4. ครูให้นักเรียนคำนวณหาดอกเบี้ย (บาท) จากอัตราดอกเบี้ย (%) ของแต่ละธนาคารที่นักเรียนได้รวบรวมมาจากกิจกรรมที่ 1 (E5, E9, E10)
 5. เมื่อนักเรียนคำนวณหาดอกเบี้ยของแต่ละธนาคารเรียบร้อยแล้ว นำข้อมูลที่ได้สร้างกราฟแสดงดอกเบี้ยเงินฝากของแต่ละธนาคาร (E4, E7, E10, E11)
 6. ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลของตนเองจากใบกิจกรรมที่ 2 (E8)
 7. นักเรียนปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการนำเสนอข้อมูลตามข้อเสนอแนะของครู (E6)

ขั้นประยุกต์ใช้ข้อเท็จจริง กฎ ขั้นตอนและโครงสร้างในการแก้ปัญหา

กิจกรรมที่ 3 การเชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวันของนักเรียน

8. ให้นักเรียนคำนวณดอกเบี้ยเงินฝากของตนเองจากสมุดบัญชีธนาคารต่างๆ ที่นักเรียนฝากเงินไว้ และบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 3 (E12, E13, E14) โดยกำหนดสถานการณ์ว่า “ถ้าใน 1 ปี นักเรียนต้องการดอกเบี้ยเงินฝากเป็นจำนวนเงิน 50 บาท นักเรียนจะต้องฝากเงินเพิ่มหรือถอนเงินออกจากบัญชีเท่าไร”

ขั้นสรุปบทเรียน

1. ให้นักเรียนนำเสนอคำตอบ พร้อมอธิบายแนวคิดของตนเองจากใบกิจกรรมที่ 3
2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปกิจกรรมเกี่ยวกับความรู้ที่ได้ อาทิ ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยเงินฝาก รวมถึงการฝาก-ถอนเงินที่ต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ และสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3. เมื่อได้ข้อสรุปพร้อมกันแล้วครูและนักเรียนร่วมพูดคุยและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ในชีวิตประจำวันของนักเรียน รวมถึงพูดคุยเกี่ยวกับประเด็นอื่นๆ ที่นักเรียนสนใจ (การฝากเงินประเภทเงินฝากประจำกับเงินฝากออมทรัพย์)

7. การวัดและประเมินผล

ตรวจสอบผลการเรียนจาก

1. ใบกิจกรรมนักวางแผนตัวอย่ง
2. แบบสังเกตการนำเสนอของนักเรียน

ข้อควรคำนึงในการนำไปใช้

ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่หลากหลายในการค้นคว้าข้อมูล เช่น แอปพลิเคชันในโทรศัพท์ และแอปพลิเคชันในการสร้างกราฟเพื่อนำเสนอข้อมูล เช่น GeoGebra 

บรรณานุกรม

OECD (2018). PISA 2021 Mathematics Framework (Second Draft). PISA, OECD Publishing, Paris (Online) Retrieved October 5, 2021, from <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-mathematics-framework.pdf>.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). แนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. นนทบุรี: บริษัท 21 เซ็นจูรี จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). ผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ ความเป็นเลิศและความเท่าเทียมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ชีคเซสพับลิเคชั่น จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). เอกสารประกอบการอบรมการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะทางคณิตศาสตร์. โครงการเพิ่มศักยภาพครูให้มีสมรรถนะของครูยุคใหม่ สำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (3 กรกฎาคม 2564). สพฐ. แจกกรณีเรียนออนไลน์ เน้นเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับนักเรียน (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 5 ตุลาคม 2564. จาก <https://www.obec.go.th/archives/461482>.

หลักการในการเลือกใช้สื่อดิจิทัลในแต่ละขั้นของการสอน มีดังนี้

- ขั้นนำ**
- เป็นสื่อที่สามารถกระตุ้นความสนใจในเรื่องที่กำลังจะเรียน
 - เป็นสื่อที่ใช้ทบทวนความรู้พื้นฐานหรือตรวจสอบความรู้เดิมที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนเรื่องนั้น ๆ โดยไม่เฉลยคำตอบของสิ่งที่ผู้เรียนกำลังจะเรียนรู้

- ขั้นสอน**
- เป็นสื่อที่สามารถกระตุ้นให้เกิดการคิด โดยไม่ได้เฉลยหรือบอกความรู้โดยตรง เช่น สื่อที่มี Interactive ที่ผู้เรียนสามารถเปลี่ยน Factor ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดเวลาเพื่อให้ผู้เรียนได้มีเวลาคิดวิเคราะห์
 - เป็นสื่อที่สามารถใช้แสดงหลักฐานเพื่อนำไปสู่การสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์หรือเชื่อมโยงไปสู่ข้อสรุปของเรื่องที่กำลังจะเรียนได้

- ขั้นสรุป**
- เป็นสื่อที่ใช้สรุปองค์ความรู้
 - เป็นสื่อที่ใช้กระตุ้นให้เกิดการเชื่อมโยงแนวคิดที่ได้เรียนรู้กับชีวิตประจำวัน หรือท้าทายความคิดด้วยสถานการณ์ใหม่ ๆ



ก. ฤดูใบไม้ผลิ



ข. ฤดูร้อน



ค. ฤดูใบไม้ร่วง



ง. ฤดูหนาว

ภาพทั้ง 4 (ภาพ ก ข ค ง) มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด เพื่อให้ผู้เรียนอยากรู้และหาคำตอบปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลก

- สื่อที่ใช้ทบทวนความรู้พื้นฐานหรือตรวจสอบความรู้เดิมที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนในเรื่องนี้ ได้แก่ ภาพแสดงการเคลื่อนที่ของโลกและตำแหน่งสมมติบนโลก หรือใช้ภาพดังกล่าวในการแสดงผล AR (Augmented reality) โดยเข้าใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน “AR สสวท. วิทย่มัธยมต้น” จากนั้นสแกนไปที่ภาพแอปพลิเคชันก็จะแสดงภาพเคลื่อนไหวเพื่อแสดงการเคลื่อนที่ของโลกและตำแหน่งสมมติบนโลก โดยผู้สอนสามารถตรวจสอบความเข้าใจหลังจากให้ผู้เรียนสังเกตภาพ หรือ AR ได้โดยอาจใช้คำถามดังต่อไปนี้



- การหมุนรอบตัวเองของโลก ขณะที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ แกนสมมติของโลกเอียงอย่างไร
- ตำแหน่งต่างๆ บนโลกที่ใช้อ้างอิงเพื่อให้เข้าใจตรงกัน มีอะไรบ้าง

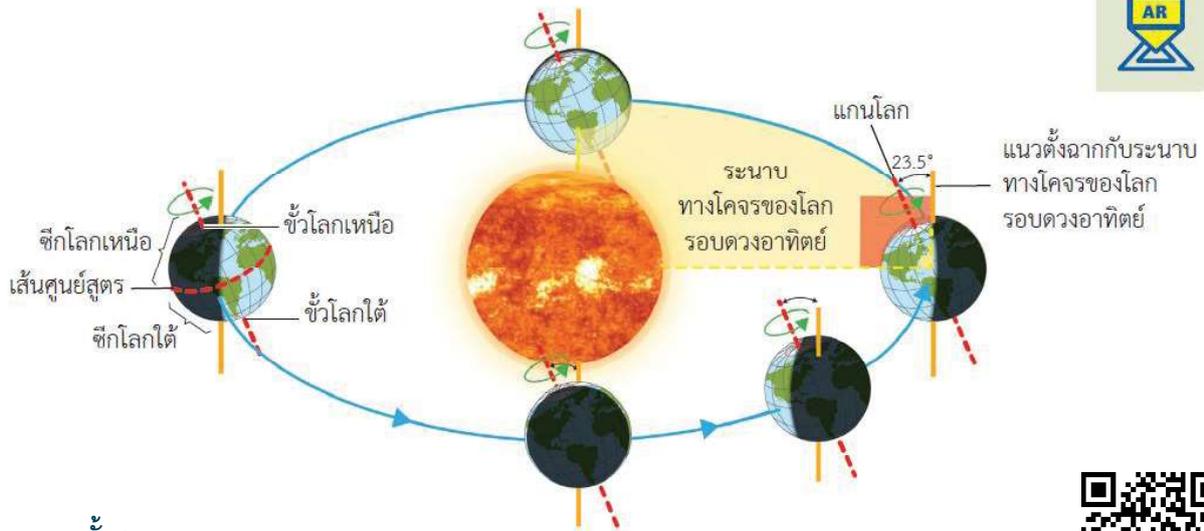
เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนหลังการสังเกตภาพหรือ AR โดยผู้เรียนควรทราบตำแหน่งสมมติบนโลก เช่น แกนโลก เส้นผ่านศูนย์กลางของโลก ซีกโลกเหนือ ซีกโลกใต้ ขั้วโลกเหนือ และขั้วโลกใต้ และอธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของโลกรอบดวงอาทิตย์ ในลักษณะที่แกนของโลกเอียงคงที่

ทั้งนี้ ขอยกตัวอย่างการนำสื่อดิจิทัลมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยที่ 4 ระบบสุริยะของเรา เรื่อง ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของโลก รอบดวงอาทิตย์ กิจกรรมที่ 4.2 ฤดูของโลกเกิดขึ้นได้อย่างไร (สสวท., 2562) ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ยังคงมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการเกิดฤดูว่า ฤดูเกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นวงรี ทำให้ขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ระยะทางระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ไม่เท่ากัน (Schroeder, D.V., 2011) ซึ่งหลังจากการเรียนการสอน ผู้เรียนจะต้องอธิบายได้ว่า ฤดูของโลกเกิดขึ้นได้อย่างไร ได้อย่างถูกต้อง

ตัวอย่างการใช้สื่อดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การเกิดฤดู จุดประสงค์ของกิจกรรม

สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายการเกิดฤดูของโลก

- ขั้นนำ**
- สื่อที่ใช้เพื่อกระตุ้นความสนใจและนำเข้าสู่กิจกรรม เรื่อง ฤดูของโลกเกิดขึ้นได้อย่างไร ได้แก่ รูปภาพสวนสาธารณะแห่งหนึ่งในทวีปยุโรป โดยผู้สอนอาจชักชวนให้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า

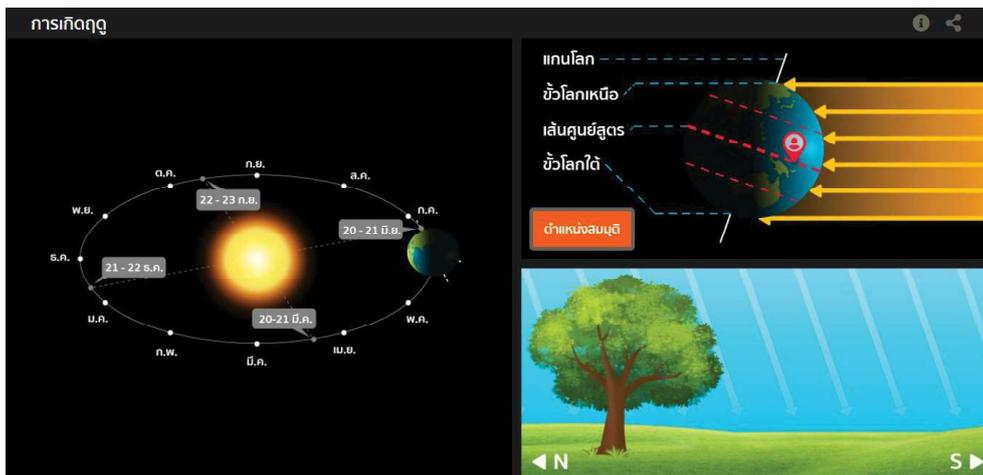


ขั้นสอน

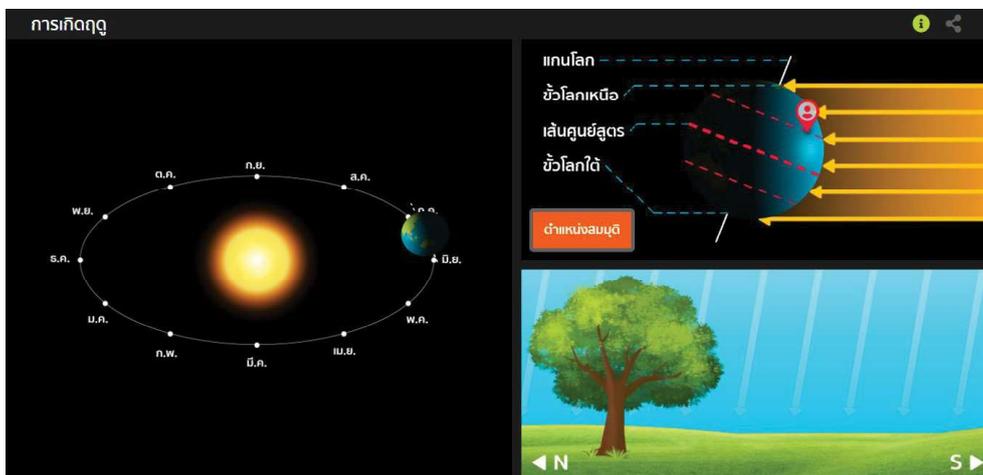
- สื่อที่ใช้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดหรือสิ่งที่สังเกตได้จากสื่อเพื่อเชื่อมโยงสู่ข้อสรุปเรื่องการเกิดฤดู ได้แก่ สื่ออินเตอร์แอ็กทีฟชิมูเลชัน ตอน การเกิดฤดู ผ่าน Link <http://ipst.me/10591>



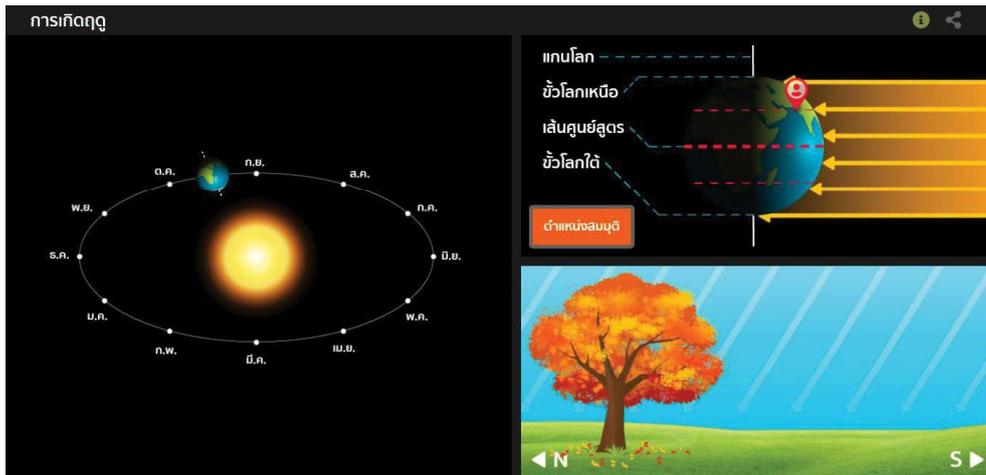
<http://ipst.me/10591>



ผู้เรียนสามารถ เลือกตำแหน่งของผู้สังเกตที่อยู่นบนโลกได้เองว่าต้องการให้อยู่บริเวณซีกโลกเหนือ เส้นศูนย์สูตร หรือซีกโลกใต้ และยังสามารถลากลูกโลกให้เคลื่อนที่หรือโคจรรอบดวงอาทิตย์ โดยผู้เรียนสามารถสังเกตแกนโลก เส้นรังสีของแสงที่ตกบนพื้นโลกในแต่ละซีกโลก รวมถึงฤดูที่เกิดขึ้นบนโลกซึ่งสื่อสารผ่านลักษณะของพืชพรรณที่อยู่นบนโลกในช่วงเวลาต่าง ๆ ที่โลกโคจรไปรอบดวงอาทิตย์ ดังนี้ ภาพจากสื่ออินเตอร์แอ็กทีฟชิมูเลชัน เรื่อง “การเกิดฤดู” เมื่อผู้สังเกตบนโลกอยู่บริเวณซีกโลกเหนือ



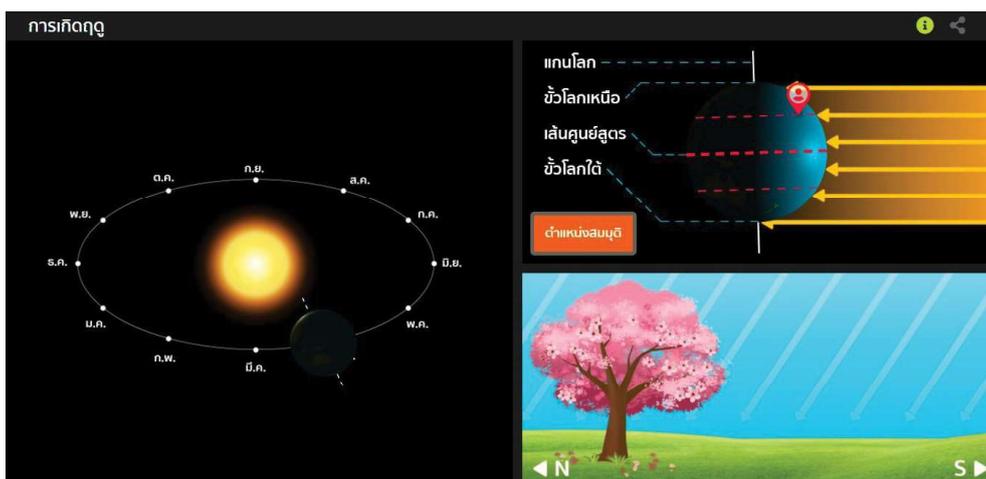
ประมาณวันที่ 20-21 มิถุนายน



ประมาณวันที่ 22-23 กันยายน



ประมาณวันที่ 21-22 ธันวาคม



ประมาณวันที่ 20-21 มีนาคม

หลังการใช้สื่อดิจิทัลในชั้นสอน ผู้เรียนจะสามารถสังเกต การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของโลกบนวงโคจรในลักษณะที่แกนของโลก เอียงคงที่ ลักษณะของรังสีของแสงที่ตกกระทบในแต่ละซีกโลก รวมไปถึง

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับพืชพรรณบนโลก ซึ่งผู้สอนสามารถมี ส่วนร่วมกับการใช้สื่อดิจิทัลได้ ผู้สอนสามารถใช้คำถามโดยเริ่มจาก การถามเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนสังเกตได้จากการใช้สื่อโดยตรง จากนั้น

อาจใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์และเชื่อมโยงสิ่งที่สังเกตได้ เพื่อนำไปสู่การสรุปกิจกรรม และกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้สิ่งที่สังเกตได้ เพื่อนำไปสู่การสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์หรือเชื่อมโยงไปสู่ข้อสรุป โดยผู้สอนอาจใช้คำถามดังต่อไปนี้

- ขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์แกนของโลกเอียงในลักษณะใด
 - เมื่อโลกโคจรไปรอบดวงอาทิตย์ ลักษณะการตกกระทบของแสงบนซีกโลกเหนือมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - ลักษณะการตกกระทบของแสงสัมพันธ์กับอุณหภูมิบนผิวโลกอย่างไร สังเกตจากสิ่งใด
 - เมื่อสังเกตที่ซีกโลกเหนือ ขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ บริเวณซีกโลกเหนือมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือไม่ เพราะเหตุใด
- การจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนทำการทดลอง ซึ่งมีการสร้างแบบจำลอง ใช้หลอดไฟฟ้าแทนดวงอาทิตย์ ใช้ลูกโลกจำลอง

แทนลูกโลก แล้วให้นักเรียนสังเกตลักษณะที่แสงจากหลอดไฟฟ้ตกกระทบบนผิวของลูกโลก พบว่านักเรียนบางส่วนไม่สามารถอธิบายลักษณะที่แสงตกกระทบบนผิวโลกบริเวณซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ได้ ดังนั้น การใช้สื่ออินเตอร์แอ็กทีฟที่พิมพ์เลนซ์เรื่องการเกิดฤดู จึงเป็นอีกตัวเลือกที่ช่วยอธิบายสิ่งที่ผู้เรียนอาจสังเกตได้ไม่ชัดเจนด้วยตาเปล่าจากการทดลอง และช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งเป็นการเสริมสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

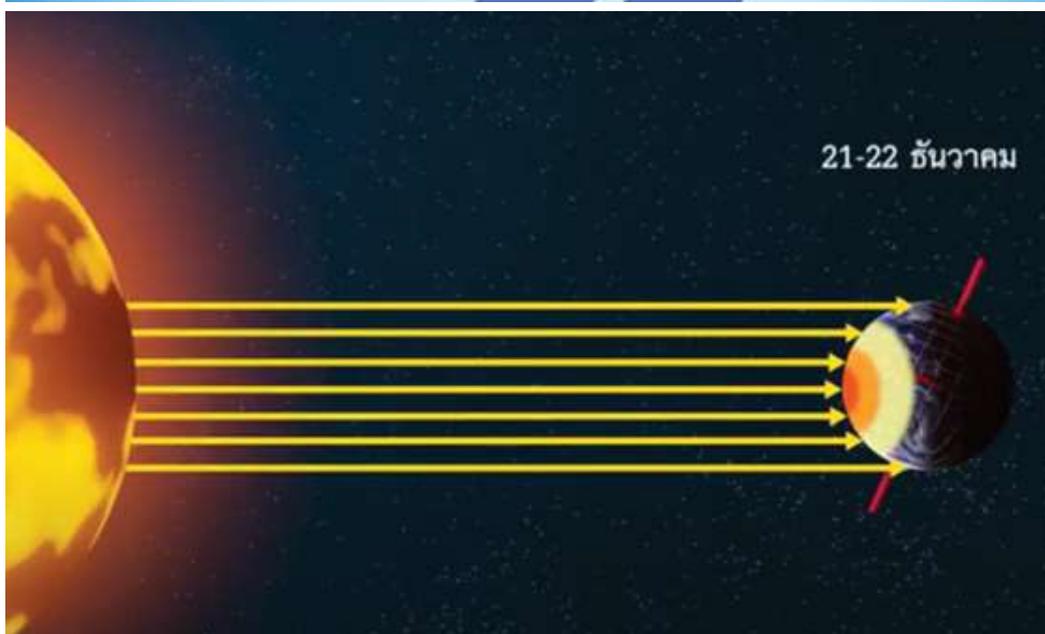
ขั้นสรุป

- สื่อที่ใช้สรุปองค์ความรู้เรื่องเกิดการเกิดฤดู ได้แก่ วิดีทัศน์ ตอน ฤดูและเส้นทางการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้า

<http://ipst.me/10593>



<http://ipst.me/10593>





ซึ่งสังเกตการเปลี่ยนแปลงของฤดูบนโลกได้จากการเปลี่ยนแปลงของพืชพรรณ อย่างไรก็ตาม วิกิทัศน์ดังกล่าวมีเนื้อหาเกินเรื่องที่กำลังเรียน โดยมีกรกล่าวถึงอีกปรากฏการณ์หนึ่งซึ่งก็คือ ปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นเนื้อหาอีกเรื่องหนึ่งที่กำลังจะเรียนในกิจกรรมถัดไป ดังนั้นในการใช้สื่อวิกิทัศน์ ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาวิกิทัศน์เหล่านั้นก่อนนำไปใช้ เพื่อเลือกให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพียงบางช่วงบางตอนหรืออาจเลือกใช้สื่อดังกล่าวหลังเรียนจบเนื้อหาในบทดังกล่าวทั้งหมดแล้ว เพื่อไม่ให้สอนเนื้อหาเกินสิ่งที่ควรเรียนรู้ไปในคาบเรียนดังกล่าว



สำหรับการใช้สื่อวิกิทัศน์เพื่อช่วยสรุปองค์ความรู้ หากผู้สอนไม่ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการใช้สื่อ อาจกลายเป็นการเรียนรู้ทางเดียวคือ ผู้เรียนดูสื่อและทำความเข้าใจด้วยตนเอง ซึ่งสื่อจะเจลาของค์ความรู้ทั้งหมด ดังนั้น ผู้เรียนจะเป็นเพียงผู้เรียนรู้ในฐานะผู้รับเท่านั้น (Passive learning) แต่ผู้สอนสามารถปรับให้เป็นการเรียนรู้ในฐานะผู้ลงมือ โดยผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน หรือ Active learning ได้โดยการตั้งคำถามจากวิกิทัศน์นั้นๆ โดยอาจใช้คำถามดังต่อไปนี้

- เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ครบ 1 รอบ บริเวณซีกโลกเหนือมีการเปลี่ยนแปลงฤดูอย่างไร เพราะเหตุใด
- ฤดูของโลกเกิดขึ้นได้อย่างไร

ทั้งนี้ ผู้เรียนควรอธิบายได้ว่าฤดูของโลกเกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์โดยที่แกนของโลกเอียงคงที่เสมอ ทำให้ซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ในลักษณะตกตั้งฉากและตกเฉียงแตกต่างกันในแต่ละตำแหน่งบนวงโคจร เป็นผลให้ผิวโลกในแต่ละบริเวณมีอุณหภูมิแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาของปี

จะเห็นได้ว่า การใช้สื่อดิจิทัลเป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ช่วยสร้างความสะดวกต่อการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นอย่างมาก เพราะช่วยลดเวลาที่ใช้ในการเตรียมอุปกรณ์ เลือกใช้เมื่อไหร่ก็ได้ไม่เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ อีกทั้งยังมีความเสมือนจริงและมีความหลากหลายทำให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกใช้สื่อได้ตามความถนัดของตนเอง จึงถือเป็นแหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจ ซึ่งช่วยกระตุ้นความสนใจและช่วยสร้างเสริมความเข้าใจแก่ผู้เรียนเป็นอย่างดี ทั้งนี้ สสวท. ยังมีสื่อประกอบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในทุกระดับชั้นให้แก่ผู้สอนอีกมากมายในเว็บไซต์ <https://www.scimath.org/> หรือสามารถดูตัวอย่างการใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนได้ที่ <https://proj14.ipst.ac.th/>

บรรณานุกรม

- Hoban, G. & Nielsen, W. & Shepherd, A. (2015). *Student-generated digital media in science education: Learning, explaining and communicating content*. Routledge: United Kingdom.
- Kirkman, P. (2017). Digital Technologies in The Classroom. Retrieved August 8, 2021, from <https://www.cambridgeinternational.org/Images/271191-digital-technologies-in-the-classroom.pdf>.
- Persico, D. (2006). *Media selection from the teacher's point of view. Teaching in the knowledge society: New skills and instruments for teachers*. Hershey, PA: Information Science Publishing.
- Reyna, J. & Hanham, J. & Meier, P. (2018). *The Internet explosion, digital media principles and implications to communicate effectively in the digital space. E-learning and Digital Media*. 15(1): 36-52.
- Schroeder, D. V. (2011). Understanding Astronomy The Sun and the Seasons. Retrieved April 6, 2020, from <https://physics.weber.edu/schroeder/ua/SunAndSeasons.html>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.3 เล่ม 1 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

การออกแบบการเรียนรู้ โดยใช้ประเด็นเรื่องนมไทย “บัวลอย” สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การรับมือกับกระแสโลกที่ผันผวน หรือ VUCA World นี้ (เป็นคำย่อมาจาก ความผันผวน (Volatility) ความไม่แน่นอน (Uncertainty) ความสลับซับซ้อน (Complexity) และความคลุมเครือ (Ambiguity) ซึ่งสะท้อนสภาวะแวดล้อมในปัจจุบันที่มีความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว) ทุกคนต่างมุ่งเป้าไปที่การศึกษา ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาคน จึงเป็นความจำเป็นที่การศึกษาจะต้องปรับเปลี่ยน เพื่อสร้างผู้เรียนให้มีทักษะและสมรรถนะที่สำคัญจำเป็น สามารถปรับตัวให้อยู่ในสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากการจัดการเรียนการสอนที่อิงเนื้อหาจำนวนมาก ทำให้ครูมุ่งสอนตามเนื้อหาในตัวชี้วัดส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ แต่ขาดสมรรถนะในการใช้ความรู้ ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตได้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับแนวทางการจัดการเรียนรู้ (วิชนาพร ระวีบุทุกข์, 2563)

การเรียนรู้ผ่านการใช้ประเด็นเรื่อง (Theme-Based Learning) หรืออาจเรียกว่า การเรียนรู้เชิงบูรณาการตามประเด็นเรื่อง ถือเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่บูรณาการสาระการเรียนรู้ที่หลากหลาย (Hamidah & Q. G. & Fadhilah & S. S. & Adi & B. W., 2019) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีรากฐานในกลุ่มแนวคิดการเรียนรู้แบบบูรณาการประเภทพหุวิทยาการ (Interdisciplinary) ที่เชื่อในบริบทการเรียนรู้ที่เกาะเกี่ยวกันแบบเป็นองค์รวมว่าจะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงอย่างลึกซึ้งของความรู้ทักษะและประสบการณ์ในชีวิตจริงรอบตัว (พงศธร มหาวิจิตร, 2015)

ขั้นตอนแรกของการจัดการเรียนรู้นี้คือ ผู้สอนต้องวิเคราะห์และเลือกประเด็นเรื่อง ซึ่งประเด็นที่เลือกนั้นเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะเชื่อมโยงร้อยเรียงทักษะและสาระความรู้ (Strands) เป็นมโนทัศน์แบบกว้างๆ ที่เอื้อต่อการใช้ความรู้และมุมมองในหลายๆ วิชาร่วมกันสามารถสื่อความหมายที่เป็นแนวคิดหรือความคิดรวบยอด (Concept) ที่กว้างขวางแก่ผู้เรียน

จากนั้นครูควรวางแผนจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง และมีความหมายให้แก่ นักเรียน แล้วนำแผนสู่การปฏิบัติ และขั้นตอนสุดท้ายคือประเมินการเรียนรู้และนำเสนอผลงาน (Mumford, 1995; Web & Pearson, 2012; พงศธร มหาวิจิตร, 2015)

คณะผู้เขียนได้วางแผนและออกแบบหน่วยการเรียนรู้ร่วมกับครูแต่ละสาขา ตามที่ Mumford (1995) ได้เสนอแนะใน 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 การคัดเลือกประเด็น ชั้นที่ 2 วางแผนการนำไปใช้ และชั้นที่ 3 นำแผนสู่การปฏิบัติ รายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การคัดเลือกประเด็น (Choose a Theme)

ขั้นตอนการวางแผนเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่คณะครูผู้สอนได้ร่วมกันอภิปรายเพื่อกำหนดประเด็นเรื่องที่จะนำมาสร้างเป็นหน่วยการเรียนรู้ โดยมีกรอบอธิบายถึงสถานการณ์ ดังนี้

สถานการณ์เปิดประเด็นขนมไทย “บัวลอย”

หากเรามองย้อนกลับไปในอดีต จะเห็นถึงความผูกพันระหว่างคนไทยกับข้าวที่มีมาอย่างต่อเนื่องและยาวนาน นอกจากจะเป็นอาหารแล้วยังเกี่ยวเนื่องกับมิติด้านอื่นอีกมากมาย ไม่ว่าจะเป็นประเพณีวัฒนธรรม ความเชื่อ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการทำสิริมงคลโดยตรง เช่น การสู่ขวัญแม่โพสพ พิธีแรกนา เลี้ยงผีไร่ (ข้าว) การเลี้ยงทายขอฝน พิธีกรรมเกี่ยวกับข้าว และการทำนาเป็นสัญลักษณ์แสดงวิวัฒนาการทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมส่วนหนึ่งในยุคหนึ่งของมนุษยชาติ ซึ่งเป็นหลักฐานให้ศึกษา

ค้นคว้ากระบวนการต่างๆ ทางพฤติกรรมศาสตร์แสวงหาอาหารและส่วนหนึ่งของเรื่องราวความเป็นมาของมนุษย์ที่สำคัญยิ่ง (เอี่ยม ทองดี, 2537; ศิริพรรณ สุทธิพันธ์, 2561)

โดยทั่วไปประชาชนจะทำขนมเฉพาะในงานเลี้ยง นับตั้งแต่การทำบุญเลี้ยงพระ งานมงคล และงานพิธีการ วัตถุประสงค์ในการทำที่กลมกลืน พิถีพิถัน รสชาติ สีสัน ความสวยงาม กลิ่นหอม รูปลักษณะ ขวนรับประทาน ตลอดจนกรรมวิธีการรับประทานขนมแต่ละชนิด ยิ่งแตกต่างกันไปตามลักษณะของขนมชนิดนั้นๆ ขอยกตัวอย่างการทำบัวลอย



ภาพ 1 ขั้นตอนการทำบัวลอย

“บัวลอย” มีการทำและขายได้ตลอดทั้งปีไม่เลือกฤดู แถมยังมีบัวลอยแบบแปลกๆ ใหม่ๆ ออกมาน่าเสนอแก่ผู้บริโภคเสมอๆ อาทิ บัวลอยเผือก หม้อไฟบัวลอย บัวลอยทรงเครื่องไข่นกกระทา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความคิดสร้างสรรค์และการพลิกแพลงของผู้ทำขายเพื่อดึงดูดความสนใจจากลูกค้า และนี่ก็เป็นอีกหนึ่ง “ช่องทางทำกิน” ที่น่าพิจารณาสำหรับการพัฒนาผู้เรียนในระดับโรงเรียนนั้น การปลูกฝังการนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้เกิดกับนักเรียนนั้นเป็นประโยชน์และสำคัญมาก เพื่อเป็นการส่งเสริมหลักการดังกล่าว ทางโรงเรียนจึงได้จัดกิจกรรมส่งเสริมนักเรียนให้มีรายได้ระหว่างเรียนขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถพึ่งพาตนเองได้ซึ่งทางโรงเรียนมีการจัดกิจกรรมการฝึกงานอาชีพให้กับนักเรียนซึ่งเป็นอาชีพที่นักเรียนถนัดและสนใจ เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนและบริบทของโรงเรียน

ขั้นที่ 2 วางแผนการนำไปใช้ (Plan Ahead)

หลังจากได้ประเด็นเรื่องที่ชัดเจนและกำหนดสถานการณ์เรียบร้อยแล้ว คณะผู้เขียนร่วมกับครูแต่ละสาขาเพื่อ 2.1) กำหนดโครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้ครั้งนี้ วัฒนธรรมข้าวสู่การทำขนมไทย การทำบัวลอย 5 สี และวิทยาศาสตร์การอาหารที่แสดงถึงสาระสำคัญของ การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดตามกลุ่มสาระที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดดังตาราง 1 และ 2.2) กิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผลที่แสดงข้อมูลการประเมินที่สอดคล้องกับสาระสำคัญที่เกี่ยวข้อง

2.1 โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้ รายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นเรื่องขนมไทย “บัวลอย”

หน่วยการเรียนรู้/เวลาที่ใช้/ สาระ/มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญที่เกี่ยวข้อง “บัวลอย”
<p>1. วัฒนธรรมข้าวสู่การทำขนมไทย: บัวลอย (3 คาบ) สาระที่ 2 หน้าที่พลเมือง: เรียนรู้วัฒนธรรมเอเชีย มาตรฐาน ส 2.1 เข้าใจและปฏิบัติตามหน้าที่ของการ เป็นพลเมืองดี มีค่านิยมที่ดีงาม และธำรงรักษาประเพณีและ วัฒนธรรมไทย ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมไทย และสังคมโลก อย่างสันติสุข ตัวชี้วัด ส 2.1 ม.2/4</p>	<p>1. วัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมของประเทศในภูมิภาคเอเชีย 2. การนำวัฒนธรรมไทยไปปฏิบัติในการดำรงชีวิตประจำวัน 3. ความสำคัญของวัฒนธรรมที่เป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความ เข้าใจอันดีระหว่างกัน 4. การสืบทอดวัฒนธรรมไทยให้ดำรงอยู่ต่อไปในสังคมไทย</p>
<p>2. การทำบัวลอย 5 สี (4 คาบ) สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ กระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงานที่ดี มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว ตัวชี้วัด ง 1.1 ม.2/1 ตัวชี้วัด ง 1.1 ม.2/2 ตัวชี้วัด ง 1.1 ม.2/3 สาระที่ 4 การอาชีพ มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทาง ในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติ ที่ดีต่ออาชีพ ตัวชี้วัด ง 4.1 ม.2/1 ตัวชี้วัด ง 4.1 ม.2/2 ตัวชี้วัด ง 4.1 ม.2/3</p>	<p>การแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนาการทำงาน เช่น การศึกษา ค้นคว้า รวบรวม สังเกต สืบค้น และบันทึกเพื่อใช้ในการพัฒนาการทำงาน</p> <p>1. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสูตรขนมบัวลอย</p> <p>1.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างของการใช้แป้ง แต่ละชนิด</p> <p>1.2 การเลือกใช้วัตถุดิบในการทำขนมบัวลอย</p> <p>2. องค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลต่อขนมบัวลอย</p> <p>2.1 วัตถุดิบหรือส่วนผสมต่างๆ</p> <p>2.2 สัดส่วนของวัตถุดิบและส่วนผสมต่างๆ</p> <p>2.3 วิธีและขั้นตอนในการทำขนมไทย</p> <p>2.4 การกำหนดปริมาณของอาหารต่อ 1 จาน</p> <p>3. องค์ประกอบอื่นๆ ของขนมบัวลอย</p> <p>3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ 3.2 อุณหภูมิ 3.3 เวลา 3.4 การนวดแป้ง การทำงานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา เช่น ทักษะ การแก้ปัญหาลักษณะปฏิบัติกิจกรรม วิเคราะห์ สร้างทางเลือก และ ประเมินทางเลือก</p> <p>4. วิธีและเทคนิคการทำขนมบัวลอย</p> <p>4.1 การจัดเตรียมวัตถุดิบและอุปกรณ์การทำขนมบัวลอย</p> <p>4.2 เทคนิคและวิธีในการทำขนมบัวลอย</p> <p>4.3 การออกแบบและจัดตกแต่งขนมบัวลอย</p> <p>4.4 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของขนมบัวลอย</p> <p>5. การเรียนรู้เสริมสร้างประสบการณ์สู่เส้นทางอาชีพการค้าขาย ขนมบัวลอย</p> <p>5.1 การศึกษารูปแบบการจัดตั้งร้านค้า</p> <p>5.2 ปัจจัยสำคัญในการเลือกทำเลตั้งร้านขนมไทย</p> <p>5.3 การทำแผนธุรกิจร้านขนมไทย</p> <p>5.4 การออกแบบจัดวางเมนูขนมไทยให้น่าสนใจ</p> <p>5.5 การบริหารงานและการบริการ</p> <p>6. การคิดคำนวณต้นทุนการผลิตและการกำหนดราคาขาย</p> <p>6.1 การทำบัญชีรายรับ - รายจ่าย</p> <p>6.2 การประเมินผลการควบคุมต้นทุนอาหาร</p> <p>6.3 การวิเคราะห์ปัญหาในการควบคุมต้นทุนอาหาร</p>

หน่วยการเรียนรู้/เวลาที่ใช้/ สาระ/มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญที่เกี่ยวข้อง “บัวลอย”
<p>3. วิทยาศาสตร์การอาหาร (3 คาบ)</p> <p>มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี</p> <p>ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.2/4</p> <p>ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.2/5</p> <p>ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.2/6</p> <p>มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>ตัวชี้วัด ว 2.2 ม.2/3</p> <p>ตัวชี้วัด ว 2.2 ม.2/4</p> <p>ตัวชี้วัด ว 2.2 ม.2/5</p> <p>มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/4</p> <p>ตัวชี้วัด ว 2.3 ม.2/5</p>	<p>1) ความหนาแน่นของวัตถุ คือ อัตราส่วนระหว่างมวลของวัตถุ ต่อปริมาตรของวัตถุ หน่วยของความหนาแน่น ได้แก่ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (g/cm^3) หรือ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (kg/m^3)</p> <p>▶ นักเรียนควรมีความเข้าใจว่า ความหนาแน่นของวัตถุ มีผลต่อการจมลอยของวัตถุ</p> <p>2) ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของวัตถุและความหนาแน่นของของเหลว</p> <p>▶ นักเรียนควรทำการทดลองแล้วค้นพบว่า หากความหนาแน่นของวัตถุ “น้อยกว่า” ความหนาแน่นของของเหลว วัตถุนั้นจะลอยในของเหลว แต่หากความหนาแน่นของวัตถุ “มากกว่า” ความหนาแน่นของของเหลว วัตถุนั้นจะจมในของเหลว</p> <p>3) แรงพยุง คือ แรงพยุงหรือแรงลอยตัวของเหลวกระทำต่อวัตถุ มีขนาดเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของวัตถุที่จมอยู่ในของเหลว</p> <p>▶ นักเรียนควรทำการทดลองและสรุปได้ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าของเหลวจะจมในของเหลว 2. วัตถุที่มีความหนาแน่นเท่ากับของเหลวจะลอยปริ่มในของเหลว 3. วัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลวจะลอยในของเหลว <p>4) คุณสมบัติของแป้ง</p> <p>▶ แป้งเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ไม่มีเลขขนาดใหญ่มาก จัดเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ (Polysaccharide carbohydrate) ประกอบด้วยหน่วยของกลูโคสเชื่อมต่อกันจำนวนมาก มีสูตรโมเลกุลเป็น $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ องค์ประกอบของเม็ดแป้งมีโมเลกุลหลักอยู่สองชนิดคือโมเลกุลที่เป็นเส้นตรงหรือเป็นเกลียวแบบไม่มีกิ่งของอะไมโลส (Amylose) และโมเลกุลชนิดที่มีกิ่งของอะไมโลเพกทิน (Amylopectin) การเรียงตัวของโมเลกุลแป้งเป็นแบบกึ่งผลึก (Semi-crystalline (ปิยวิทย์ คุ่มพงษ์, 2542)</p> <p>▶ การเกิดเจลาตินไนซ์ (Gelatinization) แป้งจะไม่ละลายในน้ำเย็น ทั้งนี้เพราะที่ผิวหน้าของเม็ดแป้งมีการเรียงตัวกันของอนุภาคของแป้งอย่างเป็นระเบียบและหนาแน่น แต่ถ้าน้ำแป้งได้รับความร้อน น้ำจะแพร่ผ่านผนังของเม็ดแป้งเข้าไป ทำให้เม็ดแป้งพองตัวขึ้นเป็น 5 เท่า เม็ดแป้งจะมีการขยายตัวและเปียดตัวกันมากขึ้น ในที่สุดน้ำแป้งจะเปลี่ยนเป็นของเหลวข้น เรียกว่า โซล (sol) และจะกลายเป็นเจลเมื่ออุณหภูมิลดลง ขบวนการเกิดเจลาติน เรียกว่า เจลาตินไนเซชัน</p>

2.2 กิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ กิจกรรม หลักฐานแสดงผลการเรียนรู้ และวิธีการประเมินผล รายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 กิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล

หน่วยการเรียนรู้	กิจกรรม	หลักฐานแสดงผลการเรียนรู้ (ผลงาน/ชิ้นงาน/ภาระงาน)	วิธีการประเมินผล
1. วัฒนธรรมข้าวสู่การทำขนมไทย: บัวลอย	1. บัวลอยคืออะไร 2. บัวลอย: ขนมประจำท้องถิ่น 3. บัวลอย: ขนมในงานมงคล	1. บัวลอย (ก่อนทำโครงการ) 2. โครงการ “เส้นทางสู่อาชีพบัวลอย” 3. วิดีทัศน์ประกอบการนำเสนอโครงการ “เส้นทางสู่อาชีพบัวลอย”	การประเมินผลระหว่างเรียน 1. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 2. ประเมินทักษะการทดลอง/ทักษะปฏิบัติการอาหาร
2. การทำบัวลอย 5 สี	1. สูตรการทำบัวลอย 2. ทำบัวลอยกันเถอะ		การประเมินผลหลังการเรียนรู้ 3. ประเมินโครงการ “เส้นทางสู่อาชีพบัวลอย” 4. ประเมินการนำเสนอ
3. วิทยาศาสตร์การอาหาร	1. วัตถุดิบหรือสารละลายได้อย่างไร 2. แบ่งดิบ/แบ่งสุก ร่างกายมนุษย์ย่อยได้หรือไม่		

แนวทางในการประเมินผลเป็นดังนี้

การประเมินผลระหว่างเรียน

- การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม คือ การที่ครูสังเกตและจดบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกันของนักเรียนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป โดยนักเรียนจะต้องกำหนดเป้าหมายร่วมกันและเข้าใจบทบาทของตนเอง โดยแบ่งพฤติกรรมเป็น 3 ด้านได้แก่ พฤติกรรมด้านบทบาทในการทำงาน พฤติกรรมด้านกระบวนการทำงาน และพฤติกรรมด้านความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม

- การประเมินทักษะการทดลอง/ทักษะปฏิบัติการอาหาร คือ การที่ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่ทำบัวลอย โดยมีประเด็นการประเมินที่สำคัญ คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งหมายถึง การที่นักเรียนใช้ทักษะและความสามารถต่างๆ ที่จำเป็นต่อการแสวงหาความรู้ หรือการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อาทิ การสังเกต การวัด การทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูล และการพยากรณ์ โดยใช้แบบประเมินที่ครูสร้างขึ้น จากนั้นครูให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วจึงทำการประเมินผลแสดงให้ถึงระดับความสามารถของผู้เรียน

การประเมินผลหลังการเรียนรู้

- การประเมินโครงการ “เส้นทางสู่อาชีพบัวลอย” เป็นการประเมินสภาพของการศึกษาและความสำเร็จของนักเรียน ซึ่งต้องแยกพิจารณาตามประเด็นสำคัญดังนี้ การวางแผนการทำโครงการ กระบวนการทำงาน และผลงานที่สำเร็จภายใต้โจทย์ที่นักเรียนได้รับมอบหมาย โดยใช้แบบประเมินที่ครูสร้างขึ้นร่วมกับการสัมภาษณ์นักเรียน จากนั้นครูให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วจึงประเมินผลแสดงให้ถึงระดับความสามารถของผู้เรียน

- ประเมินการนำเสนอผลงาน เป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจในโครงการที่นักเรียนได้จัดทำ และตรวจสอบผลลัพธ์ของการเรียนรู้ภายใต้แผนการจัดการเรียนรู้นี้ ตลอดจนความสามารถในการสื่อสารและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยใช้แบบประเมินที่ครูสร้างขึ้นร่วมกับการสัมภาษณ์นักเรียน จากนั้นครูให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วจึงประเมินผลแสดงให้ถึงระดับความสามารถของผู้เรียน

โจทย์การประเมินผลหลังการเรียนรู้: เส้นทางสู่อาชีพบัวลอย

สมมติว่านักเรียนกำลังจะเป็นเจ้าของกิจการ “บัวลอย...ร้อยล้าน” ทั้งนี้ก่อนเปิดกิจการจริงนั้น

นักเรียนต้องวางแผนการดำเนินธุรกิจในระยะต่อไป

1. ทำเลที่ตั้งร้าน ให้ระบุพิกัดให้ชัดเจน เช่น ย่านใด อยู่ในจังหวัดอะไร
2. กลุ่มเป้าหมาย/ลูกค้า คือใคร
3. วัตถุดิบหลัก สูตรของบัวลอยที่คิดสรรนั้นเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายอย่างไร
4. การออกแบบผลิตภัณฑ์และสถานที่ประกอบการ
5. การคำนวณต้นทุนการผลิตและการกำหนดราคาขาย

ขั้นที่ 3 นำแผนสู่การปฏิบัติ (Put the Plan into Action)

การดำเนินการจัดการเรียนการสอนนั้น ดำเนินไปภายใต้ความร่วมมือของครู 3 กลุ่มสาระคือ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม การงานอาชีพ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้กำหนดไว้ดังตาราง 3

ตาราง 3 แผนการดำเนินการจัดการเรียนรู้จำแนกตามคาบเรียน

หน่วยการเรียนรู้	แผนการทำงาน/กิจกรรม	คาบเรียน												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	1. วัฒนธรรมข้าวสู่การทำขนมไทย: บัวลอย	A หน้าที่พลเมือง												
2	2. การสร้างสูตรพื้นฐานของขนมบัวลอย			B										
	3. การทดลองทำบัวลอย				B	C								
	4. ปรับปรุงสูตรบัวลอย						B	C						
3	5. เส้นทางสู่อาชีพบัวลอย									A เศรษฐศาสตร์	B	C		

หมายเหตุ กลุ่มสาระฯ ที่รับผิดชอบ A = สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (3 คาบ) B = การงานอาชีพ (4 คาบ) C = วิทยาศาสตร์ (3 คาบ)

สรุป

การจัดหน่วยการเรียนรู้สามารถจัดตามเนื้อหาหรือตามประเด็นที่น่าสนใจ สามารถบูรณาการข้ามวิชาหรือในวิชาเดียวกัน ครูมีบทบาทสำคัญมากโดยเฉพาะการทำงานร่วมกันระหว่างศาสตร์ตั้งแต่การเลือกประเด็นเรื่องและการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ความสอดคล้องกับหลักสูตรของโรงเรียนและความต้องการของชุมชน ทักษะจำเป็นที่นักเรียนควรมีในการดำรงชีวิตในยุคปัจจุบัน รวมถึงการเตรียมแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ประเด็นเรื่องเป็นฐาน (Theme-Based Learning) นั้น ครูควรจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning)

ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมของตนเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน ควรมีโจทย์ปลายเปิด หรือโครงการให้นักเรียนทำเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนวิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกันและระหว่างเพื่อนนักเรียนกับครู โดยให้การยอมรับทุกความคิดเห็น ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานของกระบวนการประชาธิปไตยที่ถูกปลูกฝังในห้องเรียน การออกแบบการเรียนรู้นี้เป็นแนวทางให้แก่ครูหรือนักการศึกษาได้หยิบไปประยุกต์ใช้อันจะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้เท่าทันโลกแห่งความเป็นจริง 

บรรณานุกรม

- Hamidah,Q.G. & Fadhilah,S.S. & Adi,B.W. (2019). The development of thematic integrative based learning material for fifth grade elementary school. *International Journal of Educational Research Review*. 4(1): 8-14.
- Mumford, D. (1995). *Planning a Theme Based Unit*. Canada: Pacific Edge Publishing Ltd..
- Webb, P.I., & Pearson, P.J. (2012). Creative unit and lesson planning through a thematic/integrated approach to teaching games for understanding (TGfU). *New Zealand Physical Educator*. 45(3): 17-22.
- พงศธร มหาวิจิตร. (2557). Theme-Based Unit: ความท้าทายในการออกแบบการเรียนรู้สำหรับครูยุคใหม่. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*. 30(2): 93-101.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2563). สมรรถนะเด็กไทยในยุคโลกพลิกผัน (VUCA World) Thai Learners' Key Competencies in a VUCA World. *คุรุสภาวิจัยจารย์*. 1(1): 8-18.
- ศิริพรรณ สุธินนท์. (2561). วัฒนธรรมข้าว : กระบวนการผลิตและการบริโภคตามวิถีพุทธ. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏ*. 5(2): 116-124.
- เอี่ยม ทองดี. (2537). *วัฒนธรรมข้าว: พิธีกรรมเกี่ยวกับข้าวและการทำนา เทคโนโลยีของอดีตประเพณี*. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสหธรรมมิกจำกัด.



Facebook กับการอบบรมครู

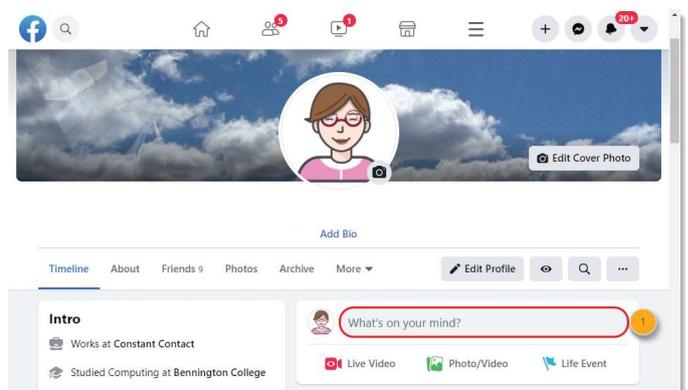
ในปัจจุบัน เราสามารถติดต่อผู้คนและเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้เร็วขึ้นผ่านแพลตฟอร์มสังคมออนไลน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Facebook ใน Global Digital Report 2021 ของ We Are Social และ Hootsuite ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มบริหารจัดการสื่อสังคมออนไลน์ ได้รายงานว่าคนไทยใช้ Facebook เป็นอันดับ 8 ของโลก มีบัญชีผู้ใช้งานถึง 54 ล้านบัญชี (Simon Kemp, 2021) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี

หากพิจารณาถึงการใช้งานบน Facebook จะพบว่า ได้มีการแบ่งส่วนการใช้งานตามวัตถุประสงค์หลักไว้ 3 ส่วนด้วยกัน ดังนี้ (Facebook, n.d.)

1. Facebook ส่วนตัว (Facebook Profile)

Facebook ส่วนตัว เป็นส่วนเริ่มต้นของการใช้งาน Facebook มีไว้สำหรับเล่าเรื่องส่วนตัว และติดต่อสื่อสารกับเพื่อน

เราสามารถตั้งค่าความเป็นสาธารณะ ความเป็นส่วนตัว หรือให้เฉพาะกลุ่มมองเห็นโพสต์ของเราได้ Facebook ส่วนตัวจะมีการจำกัดให้เพิ่มเพื่อนได้ถึง 5,000 คนเท่านั้น หากจำนวนเพื่อนเต็มแล้วจะไม่สามารถเพิ่มเพื่อนได้อีก นอกจากนี้ เราสามารถเปิดให้บุคคลอื่น ๆ กดติดตาม (Follow) เราได้ ซึ่งจะเห็นเฉพาะโพสต์ของเราที่มีการตั้งค่าความเป็นสาธารณะเท่านั้น



ภาพ 1: Facebook ส่วนตัว

2. Facebook Group

Facebook Group เป็นกลุ่มที่สร้างขึ้นเพื่อใช้พูดคุยเฉพาะสมาชิกภายในกลุ่ม ทุกคนที่เป็นสมาชิกสามารถโพสต์และอ่านข้อความภายในกลุ่มได้ ดังภาพ 2 เราสามารถตั้งค่าการมองเห็นข้อความภายในกลุ่มได้ 2 แบบ คือ การตั้งเป็นกลุ่มส่วนตัว จะทำให้ผู้ใช้ Facebook คนอื่นที่ไม่ได้เป็นสมาชิกไม่สามารถมองเห็นข้อความภายในกลุ่มได้ และการตั้งเป็นกลุ่มสาธารณะ จะทำให้ผู้ใช้ Facebook คนอื่นที่ไม่ได้เป็นสมาชิกมองเห็นข้อความภายในกลุ่มได้ แต่จะไม่สามารถโพสต์ภายในกลุ่มได้

3. Facebook Page

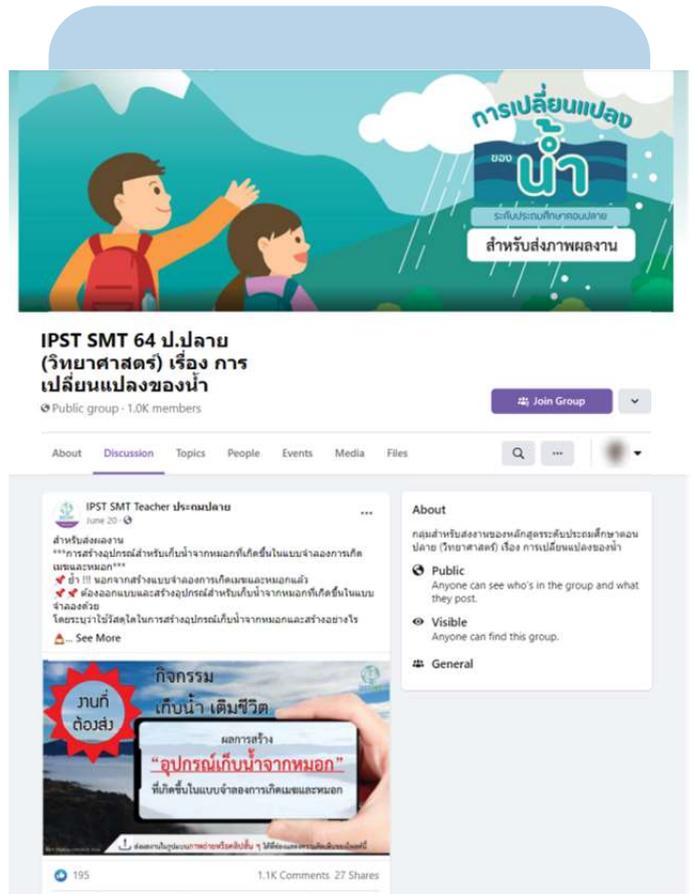
Facebook Page เป็นพื้นที่มีไว้สำหรับการสร้างแบรนด์และการประชาสัมพันธ์ของหน่วยงาน บุคคลสาธารณะ รวมถึงร้านค้าขายของออนไลน์ต่างๆ ดังภาพ 3 ผู้ใช้ Facebook สามารถมองเห็นข้อความและแสดงความคิดเห็นภายใน Page ได้เลย เนื่องจากข้อความที่ถูกโพสต์ใน Page จะถูกตั้งค่าให้เป็นโพสต์สาธารณะเสมอ และหากผู้ใช้ Facebook กดถูกใจ (Like) หรือกดติดตาม (Follow) ก็จะสามารถติดตามข่าวสารหรือโพสต์ใน Page ได้เร็วขึ้น

Mark Zuckerberg ได้กำหนดจุดประสงค์หลักของการสร้าง Facebook คือการใช้ Facebook ส่วนตัว เพื่อติดต่อเพื่อนในมหาวิทยาลัย และขยายจนกลายเป็นช่องทางที่ใช้สำหรับติดต่อเพื่อนในโรงเรียนเพื่อนร่วมงาน ครอบครัว และคนอื่นๆ ที่รู้จัก (History.com Editors, 2021) Facebook กลายเป็นช่องทางหนึ่งที่ใช้ทำงานสามารถติดตามข่าว โพสต์ข่าว และแชร์ข่าวได้เร็วกว่าช่องทางอื่น เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ Facebook กลายเป็นช่องทางบันเทิงที่ศิลปิน ดารา หรือบุคคลดัง สามารถสร้าง Facebook Page เพื่อโปรโมตผลงานรวมถึงให้แฟนคลับได้ติดตามข้อมูลของตนเองอย่างใกล้ชิด Facebook เป็นช่องทางการทำธุรกิจออนไลน์ที่ผู้ใช้งานสามารถซื้อหรือขายของออนไลน์ได้เร็วและง่ายขึ้น นอกจากนี้ Facebook ยังเป็นช่องทางในการส่งเสริมด้านการศึกษาได้ด้วย เช่น การตั้ง Facebook Group ระหว่างครูและนักเรียนเพื่อใช้สื่อสารภายในชั้นเรียน การใช้ Facebook Page เพื่อเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ข้อมูลความรู้ให้แก่นักเรียน (นรวิชาติ ผืนเขียว, 2563) และครู รวมถึงการนำ Facebook มาประยุกต์ใช้ในการอบรมครูทั้งในลักษณะการอบรมทั่วไปหรือแบบสาธารณะผ่าน Facebook Page และการอบรมกลุ่มปิดผ่าน Facebook Group

ฟีเจอร์ที่ใช้งานใน Facebook Group และ Facebook Page กับการอบรมครู

Facebook มีฟีเจอร์ที่หลากหลายและใช้งานได้ไม่เหมือนกัน ดังนั้น ผู้ใช้ Facebook จึงต้องเลือกใช้ฟีเจอร์ให้เหมาะสมกับแต่ละส่วนของการใช้งานด้วย ในบทความนี้ผู้เขียนขอยกตัวอย่างฟีเจอร์ที่สามารถนำไปใช้ในการอบรมครูได้ ดังนี้

- การโพสต์ข้อความ รูปภาพ หรือวิดีโอ เป็นฟีเจอร์พื้นฐานที่ใช้สำหรับการสื่อสารในการอบรมครู เราสามารถใช้ฟีเจอร์นี้ในการไปร่วมกัน



ภาพ 2: Facebook group ของกลุ่ม IPST SMT 64 ระดับประถมศึกษาตอนปลาย (วิทยาศาสตร์) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของน้ำ

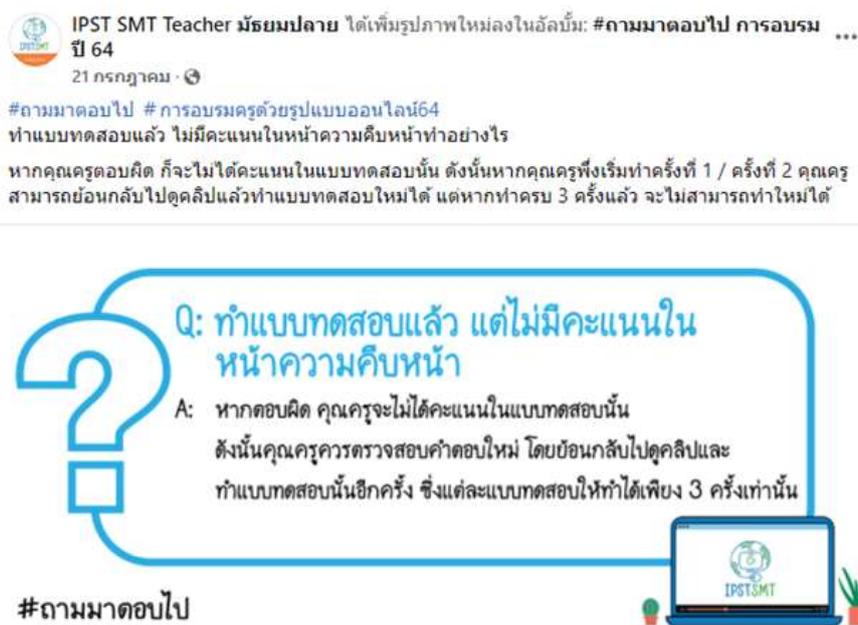


ภาพ 3: Facebook Page IPST SMT Teacher ปรุมวัย

ประชาสัมพันธ์ข้อมูล รวมถึงการโพสต์คำถามหรือข้อความเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้ามาตอบหรือแสดงความคิดเห็นได้ทั้งในแบบข้อความ รูปภาพ และวีดิทัศน์ในคอมเมนต์ นอกจากนี้ เราสามารถกำหนดเวลาการโพสต์ทั้งใน Facebook Group และ Facebook Page ได้

- แฮชแท็ก (Hashtag) เป็นการทำให้คำหรือข้อความกลายเป็นลิงก์ด้วยการใส่ # (เครื่องหมายสี่เหลี่ยม) ให้นำหน้าคำหรือข้อความ

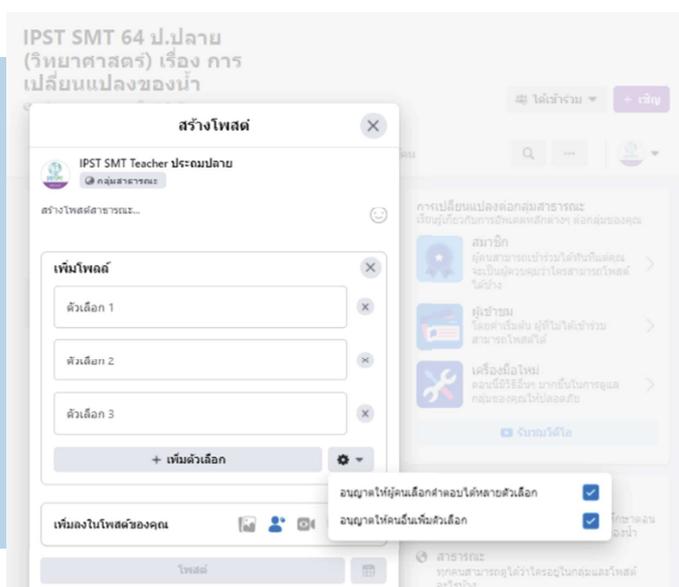
ดังภาพ 4 เมื่อผู้ใช้งานคลิกที่แฮชแท็กหรือพิมพ์แฮชแท็กในแถบค้นหาผู้ใช้งานจะพบโพสต์ต่างๆ ที่มีการใส่แฮชแท็กนั้น อย่างไรก็ตามแฮชแท็กนั้นต้องเป็นคำหรือข้อความที่ไม่มีช่องว่าง ไม่ใช่เครื่องหมายวรรคตอนและอักขระพิเศษ (Facebook, n.d.) และควรเป็นคำหรือข้อความที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถพบโพสต์ต่างๆ ที่ต้องการได้โดยไม่ปะปนกับโพสต์อื่นๆ



ภาพ 4: การสร้างแฮชแท็ก #ถามมาตอบไป และ #การอบรมครูด้วยรูปแบบออนไลน์64

- แบบสำรวจ (Poll) ปัจจุบัน พีเจอร์นีปรากฏให้ใช้งานได้ใน Facebook Group เท่านั้น โดยเราต้องสร้างแบบสำรวจในทีเดียวกับการสร้างโพสต์ข้อความ กำหนดคำถามและคำตอบเพื่อให้ผู้ใช้งานคนอื่นๆ เลือกตอบเพียงหนึ่งตัวเลือก หรือหลายตัวเลือก หรือกำหนดให้ผู้ใช้งานเพิ่มตัวเลือกเองได้ด้วย ดังภาพ 5

- การไลฟ์ (Live) เป็นฟีเจอร์ที่ใช้สำหรับการถ่ายทอดสดผ่าน Facebook การไลฟ์ใน Facebook Group นั้น ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถทำได้แต่การไลฟ์ใน Facebook Page มีเพียงผู้ดูแลเท่านั้นที่สามารถทำได้ หากผู้เข้าร่วมอบรมมีจำนวนมากและเป็นผู้ใช้งาน Facebook อยู่แล้ว การไลฟ์ผ่าน Facebook Group หรือ Facebook Page



ภาพ 5: การสร้างแบบสำรวจ (Poll) ในกลุ่ม Facebook Group

จะช่วยให้ผู้เข้าร่วมอบรมเข้าถึงไลฟ์ได้อย่างรวดเร็วจากการแจ้งเตือนอัตโนมัติของ Facebook หรือการแชร์ไลฟ์โดยผู้เข้าร่วมอบรมคนอื่น ๆ ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถแสดงความคิดเห็นในระหว่างการไลฟ์ได้ โดยการพิมพ์ข้อความลงในช่องคอมเมนต์ดังภาพ 6 และหากไลฟ์จบแล้ว ผู้เข้าร่วมอบรมก็ยังสามารถดูไลฟ์ย้อนหลังได้ทันที

• กิจกรรม (Event) เป็นพีเจอร์สำหรับการสร้างกิจกรรมหรือการนัดหมายที่สำคัญเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้งาน Facebook ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับการเข้าร่วมกิจกรรมตามวัน เวลา และสถานที่ที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของกิจกรรม การสร้างกิจกรรมสามารถทำได้ทั้งใน Facebook Group และ Facebook Page ซึ่งผู้สร้างกิจกรรมสามารถ

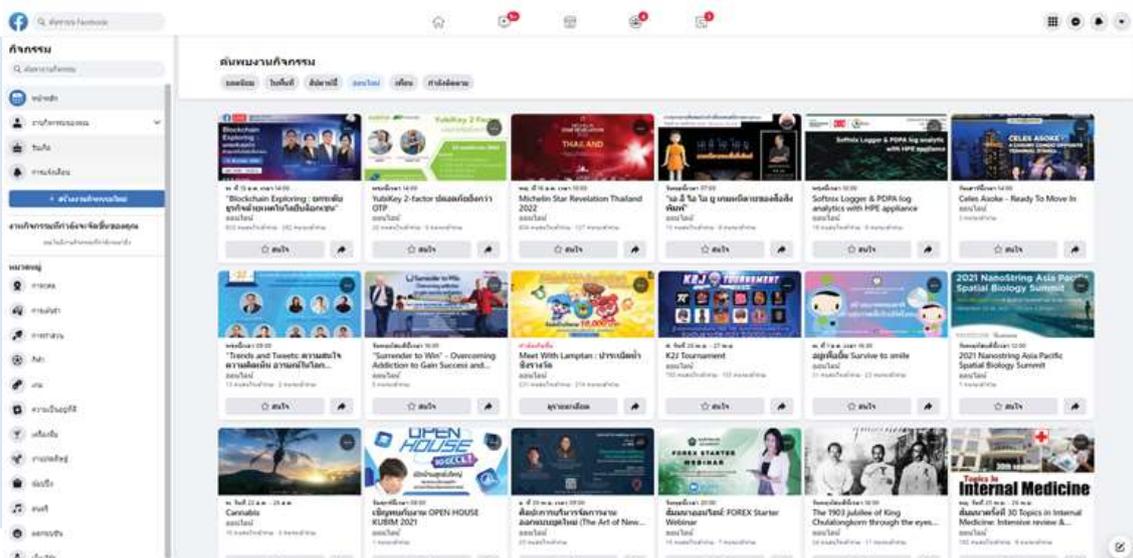


ภาพ 6: การ Live ผ่าน Facebook Page ของหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (วิทยาศาสตร์) เรื่อง ยืดเส้นยืดสาย ร่างกายแข็งแรง ใน Facebook Page IPST SMT Teacher มัธยมศึกษาตอนต้น

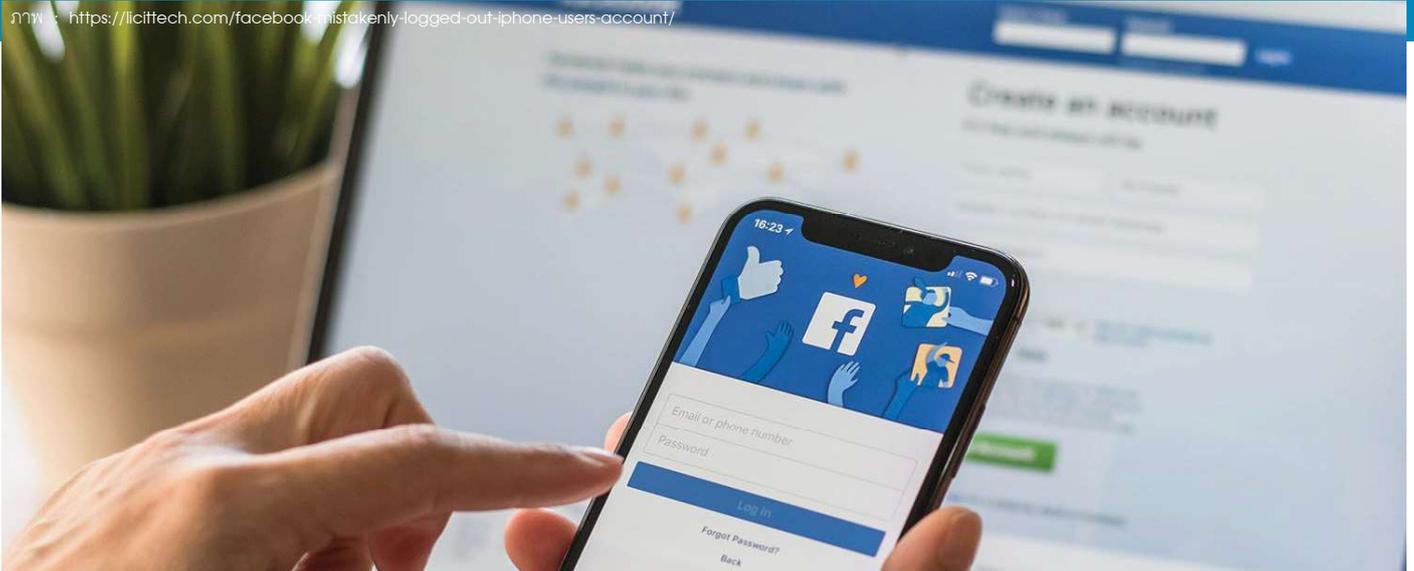
ใช้นับจำนวนผู้ที่สนใจเข้าร่วม สามารถโพสต์ข้อความหรือรูปภาพในหน้ากิจกรรม รวมถึงเชื่อมโยงไปยังการไลฟ์ได้เลย สำหรับผู้ที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรมก็สามารถเชิญให้ผู้ใช้งาน Facebook คนอื่น ๆ เข้าร่วมกิจกรรมได้ เมื่อมีการสร้างกิจกรรมแล้ว กิจกรรมดังกล่าวก็จะปรากฏอยู่ในหน้ากิจกรรมรวมของ Facebook ด้วย ดังภาพ 7

ระหว่างผู้ใช้งานกับผู้ดูแล Facebook Page ในปัจจุบันมีการพัฒนาการสื่อสารในรูปแบบนี้จนกลายเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานผ่านสมาร์ตโฟนได้ง่าย (Facebook Messenger) ผู้ใช้งานสามารถส่งข้อความ รูปภาพ วิดีทัศน์ และไฟล์ รวมถึงการโทรหรือวิดีโอคอลได้อีกด้วย สำหรับใน Facebook Page นอกจากการส่งข้อความ รูปภาพ วิดีทัศน์ และไฟล์แล้ว ผู้ดูแลยังสามารถตั้งข้อความตอบกลับอัตโนมัติ ข้อความระบุว่ามีอยู่ รวมถึงข้อความที่เป็นคำตอบของคำถามที่พบบ่อย

• การส่งข้อความผ่านทางกล่องข้อความ (Inbox) เป็น การติดต่อสื่อสารในรูปแบบส่วนตัวระหว่างผู้ใช้งานด้วยกัน หรือ



ภาพ 7: หน้ากิจกรรม (Event) ของ Facebook ซึ่งรวบรวมกิจกรรมต่างๆ ที่ถูกสร้างขึ้น



การใช้ฟีดเจอร์ที่กล่าวมาข้างต้นในการนำเสนอข้อมูลอย่างสม่ำเสมอจะทำให้ Facebook Group หรือ Facebook Page มีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานหรือผู้ติดตามยังคงเข้าถึงข้อมูลที่นำเสนอได้ ในการทำให้ Facebook Group หรือ Facebook Page มีการเคลื่อนไหวและอัปเดตตลอดเวลา จึงควรมีทีมผู้ดูแลมาช่วยดำเนินการจัดการต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน Facebook Page เช่น การโพสต์ข้อมูล การอ่านและตอบคำถามในคอมเมนต์หรือกล่องข้อความ การลงโฆษณา และการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ติดตาม นอกจากนี้ ทีมผู้ดูแลยังต้องคำนึงถึงการใช้ภาษาและโทนในการสื่อสารให้เหมาะสม ความใส่ใจในการตอบคำถาม การตัดสินใจที่เหมาะสมและฉับไว การคาดการณ์และวิเคราะห์สถานการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น รวมถึงการแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้าได้ด้วย

จากประสบการณ์ของผู้เขียนในฐานะทีมงานที่ร่วมรับผิดชอบดูแลงานด้านประชาสัมพันธ์การอบรมครูที่เลี้ยงของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยระบบทางไกลปี พ.ศ. 2563 และการอบรมครูด้วยรูปแบบออนไลน์ปี พ.ศ. 2563 และ พ.ศ. 2564 ได้เลือกใช้ Facebook Page เป็นช่องทางการประชาสัมพันธ์หลักและพบว่า เป็นช่องทางหนึ่งที่สามารถทำได้ง่ายและรวดเร็ว ทั้งนี้ยังช่วยให้ผู้เข้าร่วมอบรมเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับการอบรมครูได้อย่างสะดวกมากขึ้น

ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถสอบถามข้อมูล แจ้งปัญหา และได้รับการแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็วภายใน 24 ชั่วโมง นอกจากนี้ วิทยากรที่ให้การอบรมก็สามารถเลือกใช้ Facebook Page และ Facebook Group เป็นช่องทางให้ผู้เข้าร่วมอบรมแสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม ส่งภาพหรือวีดิทัศน์จากการทำกิจกรรมในโพสต์ที่สร้างขึ้นระหว่างการอบรม รวมถึงมีการไลฟ์ผ่าน Facebook Page เพื่อเป็นช่องทางในการสื่อสารและพูดคุยเกี่ยวกับเนื้อหาระหว่างการอบรมได้แบบเรียลไทม์นอกเหนือจากการอบรมภายในระบบอบรมครู (<https://teacherpd.ipst.ac.th>) ทำให้ผู้เข้าอบรมมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เข้าอบรมคนอื่นๆ ช่วยสร้างความเข้าใจในเนื้อหาของอบรมได้ดีมากขึ้น และได้รับการตอบคำถามหรือข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการอบรมได้ทันที

จากที่ผู้เขียนกล่าวมาข้างต้น Facebook จึงเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการอบรมครู โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในด้านของการประชาสัมพันธ์และการเพิ่มช่องทางการจัดการอบรม อย่างไรก็ตาม มีข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจในการนำ Facebook ไปประยุกต์ใช้ในการอบรมครู คือ ควรมีการวางแผนการดำเนินการล่วงหน้า โดยต้องมีการจัดทีมงานเพื่อเป็นผู้ดูแลช่องทางดังกล่าวเพื่อการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการอบรมครูและเพื่ออำนวยความสะดวกในการตอบคำถามและแก้ไขปัญหาต่างๆ ให้กับผู้เข้าร่วมอบรมทั้งก่อนการอบรม ระหว่างการอบรม และหลังการอบรมอีกด้วย 🌐

บรรณานุกรม

- Facebook. n.d. What's the difference between a profile, page and group on Facebook? Retrieved October 20, 2021, from <https://www.facebook.com/help/337881706729661>.
- Facebook. n.d. How do I use hashtags on Facebook? Retrieved November 19, 2021, from <https://www.facebook.com/help/587836257914341>.History.com
- Editors. 2021. Facebook launches. Retrieved November 17, 2021, from <https://www.history.com/this-day-in-history/facebook-launches-mark-zuckerberg>.
- Simon Kemp. 2021. Digital 2021 July global statshot report. Retrieved December 6, 2021, from <https://datareportal.com/reports/digital-2021-july-global-statshot>.
- Digital การตลาดออนไลน์. (2020). ความแตกต่างระหว่าง Facebook ส่วนตัว, Facebook Group และ Facebook Fanpage. สืบค้นเมื่อ 19 ตุลาคม 2564, จาก <https://digitstyle.com/article/about-facebook-fanpage-group-profile/>.
- นรรชต์ ผืนเขียว. (2563). การใช้ Facebook เพื่อส่งเสริมการศึกษา. สืบค้นเมื่อ 17 พฤศจิกายน 2564, จาก <https://www.trueplookpanya.com/blog/content/85852-blog-teartedu-teaart-teamet->.

การประเมินการปฏิบัติกับการออกแบบ กิจกรรม Performance Task

ในปัจจุบัน แนวโน้มของการจัดการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลไม่ได้มุ่งเน้นไปที่การวัดระดับผลสัมฤทธิ์ในด้านความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังมีมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาสมรรถนะ (competency) หรือความสามารถของผู้เรียนมากขึ้น หลายท่านคงสงสัยว่าจะวัดและประเมินสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างไร การวัดและประเมินสมรรถนะของผู้เรียนทำได้หลายวิธี บทความนี้ผู้เขียนจะกล่าวถึงการประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) โดยใช้นาหรือกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ (Performance Task) แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สสวท. ก่อนที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมดังกล่าว จะขอเริ่มจากการทำความเข้าใจก่อนว่าการประเมินการปฏิบัติเป็นอย่างไร

การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) เป็นการประเมินความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ รวมถึงคุณลักษณะหรือเจตคติ โดยประเมินจากงานหรือกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ (Performance Task) ซึ่งการที่ทำให้กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่มีความหมายและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้นั้น ต้องออกแบบกิจกรรมให้มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง อาจเป็นกิจกรรมที่ทำได้คนเดียวหรือทำเป็นกลุ่มก็ได้ (ASCD Learn.Teach.Lead.)

งานหรือกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติไม่เพียงทำให้ผู้สอนทราบองค์ความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้ได้หรือไม่ เช่น ใช้ความรู้เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ หรือการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ซึ่งจะทำให้ผู้สอนประเมินได้ทั้งความรู้ในเนื้อหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนผ่านบริบทหรือสถานการณ์ใหม่ (Science Scope, How to Design a Performance Task) ซึ่งช่วยส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking Skills) รวมไปถึงพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหาโดยมีแนวทางในการออกแบบกิจกรรม ดังนี้

การออกแบบงานหรือกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ

การออกแบบงานหรือกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติประกอบด้วยหลายขั้นตอน ดังนั้น เพื่อให้ง่ายและสะดวกในการออกแบบ ผู้เขียนจึงได้สังเคราะห์ขั้นตอนโดยประยุกต์จาก Science Scope ของ Stoll, L. และ Schultz, S. E. ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนที่เริ่มต้นออกแบบกิจกรรมมีแนวทางในการออกแบบ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

ขั้นแรกของการออกแบบงานหรือกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติควรเริ่มจากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ซึ่งมีการกำหนดเป้าหมายและคุณภาพของผู้เรียน สิ่งที่คุณเรียนควรรู้และปฏิบัติ

ได้ ดังนั้น การตีความหมายของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด จะทำให้ทราบว่าต้องประเมินพฤติกรรมด้านใดบ้าง เช่น ระบุ จำแนก อธิบาย เปรียบเทียบ ทั้งนี้ เพื่อที่จะได้ออกแบบกิจกรรมได้สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการประเมิน สำหรับตัวอย่างตัวชี้วัดที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อใช้ออกแบบกิจกรรมเป็นตัวชี้วัดจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ว 2.3 ม.1/7 ออกแบบ เลือกใช้ และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน เมื่อวิเคราะห์เป้าหมายของตัวชี้วัดพบว่า มีเป้าหมายให้ผู้เรียนออกแบบ เลือกใช้ และสร้างอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนความร้อนได้ ดังนั้น ผู้ออกแบบกิจกรรมต้องคิดว่า จะออกแบบกิจกรรมอย่างไรให้ทราบว่าผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้ เมื่อผู้ออกแบบกิจกรรมวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดได้อย่างชัดเจนแล้ว จึงจะสามารถออกแบบกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมายต่อไปได้

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์

โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่นำมาใช้ถือเป็นหัวใจสำคัญของกิจกรรม และเป็นส่วนที่ทำให้ผู้ออกแบบกิจกรรม เนื่องจากสถานการณ์ควรเป็นจริง และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย ลักษณะของสถานการณ์ เช่น เป็นสถานการณ์ที่น่าสนใจ และพบได้ในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ว 2.3 ม.1/7 ออกแบบ เลือกใช้ และสร้างอุปกรณ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน เช่น ในวันหยุดพักผ่อนครอบครัวของนักเรียนเตรียมตัวไปเที่ยวต่างจังหวัดก่อนออกเดินทาง นักเรียนและครอบครัวต้องการพกเครื่องดื่มเพื่อไว้ดื่มระหว่างทาง แต่พบว่าแก้วที่มีไม่สามารถเก็บรักษาอุณหภูมิของเครื่องดื่มไม่ให้เสียรสชาติได้ ถ้านักเรียนต้องการออกแบบและสร้างแก้วเก็บ

ความร้อนโดยใช้ความรู้เรื่องการถ่ายโอนความร้อน เพื่อคงอุณหภูมิของ เครื่องดื่มภายในแก้วหรือรักษาอุณหภูมิของเครื่องดื่มให้เปลี่ยนแปลง น้อยที่สุด นักเรียนจะออกแบบและสร้างแก้วเก็บความร้อนอย่างไร

โดยมีเงื่อนไขว่า แก้วต้องมีขนาดไม่เกิน 10 เซนติเมตร x 10 เซนติเมตร x 10 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) สามารถบรรจุน้ำ ปริมาตร 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร ได้ และต้องทำให้ภายในแก้วมีอุณหภูมิ เพิ่มขึ้นน้อยที่สุดเมื่อวางไว้เป็นเวลา 20 นาที (ที่มา: ดัดแปลงจากกิจกรรม ความร้อนรอบตัว ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สสวท.)

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

หลังจากที่ได้ออกแบบโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์แล้ว ผู้สอน ต้องนำโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์มาออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ ใช้ในชั้นเรียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ เช่น ออกแบบคำถาม วิธีการ ทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ ใบความรู้ และอาจมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ อาทิ ข้อมูลจากภาพ วิดีทัศน์ ตาราง กราฟ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้

อาจได้มาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น การสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต การนำ ข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนเข้าถึงได้ง่ายยิ่งขึ้น เช่น ใบความรู้ หรือจากการรวบรวมข้อมูลโดยผู้เรียนเองด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การสังเกต การวัด การคำนวณ การทดลอง จากตัวอย่างสถานการณ์ ในขั้นตอนที่ 2 ผู้เรียนต้องรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ เช่น ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำแก้วเก็บความร้อน อุณหภูมิภายในแก้ว เก็บความร้อนที่เวลาต่างๆ

ขั้นตอนที่ 4 เลือกวิธีการและเกณฑ์ในการประเมิน

เมื่อต้องการทราบว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ หรือไม่นั้น ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบกิจกรรมและผู้สอนจึงต้องสร้าง เครื่องมือเพื่อใช้ประเมินพฤติกรรมหรือความสามารถของผู้เรียน วิธีการ ประเมินการปฏิบัติมีหลากหลายรูปแบบให้เลือกใช้ เช่น การประเมิน จากการตอบคำถาม ชิ้นงาน การปฏิบัติ หรือกระบวนการทำงาน ดังตาราง 1 ทั้งนี้ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม โดยพิจารณาจากลักษณะ ของงานที่ผู้เรียนปฏิบัติและบริบทในชั้นเรียน

ตาราง 1 ตัวอย่างวิธีการประเมินการปฏิบัติ

การประเมินจากคำตอบ	การประเมินจากชิ้นงาน	การประเมินจากการปฏิบัติ	การประเมินจาก กระบวนการทำงาน
<ul style="list-style-type: none"> การเติมคำในช่องว่าง (fill in the blank) การเขียนตอบแบบสั้น (short answer) การเติมคำตอบบนแผนภาพ (label a diagram) การนำเสนอด้วยภาพ (visual representation) 	<ul style="list-style-type: none"> เรียงความ (essay) รายงานผลการทดลอง (lab report) แฟ้มสะสมผลงาน (portfolio) การแสดงผลงาน (exhibition) โครงการวิทยาศาสตร์ (science project) แบบจำลอง (model) วีดิทัศน์ (video) 	<ul style="list-style-type: none"> การนำเสนอ (presentation) การสาธิตกิจกรรม (demonstration) การอภิปรายโต้เถียง (debate) 	<ul style="list-style-type: none"> การใช้คำถาม (questioning) การสังเกต (observation) การสัมภาษณ์ (interview) การประชุมวิชาการ (conference) การอธิบายกระบวนการ (process description)

(ที่มา : Ferrara and McTighe, 1994)

วิธีการประเมินที่เลือกใช้ในกิจกรรมนี้ ได้แก่ การประเมิน จากการตอบคำถาม การสร้างแบบจำลอง การอธิบายกระบวนการ และการนำเสนอ โดยเกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นต้องมีความสอดคล้อง กับโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ในกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้ รายการ ประเมินในกิจกรรมนี้ ได้แก่ 1. ระบุปัญหา ความต้องการ และเงื่อนไขใน

สถานการณ์ 2. ออกแบบและสร้างแก้วเก็บความร้อน โดยใช้ความรู้ เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน 3. อธิบายหลักการทำงานของแก้วเก็บ ความร้อน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน และ 4. นำเสนอ ผลการออกแบบแก้วเก็บความร้อน เพื่อจะนำมาประเมินได้ตรงตาม เป้าหมาย ตัวอย่างวิธีการและเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1. ระบุปัญหา ความต้องการ และเงื่อนไขในสถานการณ์

รายการประเมิน	ดี (3 คะแนน)	พอใช้ (2 คะแนน)	ปรับปรุง (1 คะแนน)
ระบุปัญหา ความต้องการ และเงื่อนไขในสถานการณ์	ระบุปัญหา ความต้องการ และเงื่อนไขในสถานการณ์ได้	ระบุปัญหา ความต้องการ หรือเงื่อนไขในสถานการณ์ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	ไม่สามารถระบุปัญหา ความต้องการ หรือเงื่อนไข ในสถานการณ์ได้

2. ออกแบบและสร้างแก้วเก็บความร้อน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน

รายการประเมิน	ดี (3 คะแนน)	พอใช้ (2 คะแนน)	ปรับปรุง (1 คะแนน)
ออกแบบและสร้างแบบจำลองแก้วเก็บความร้อนโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน	ออกแบบแก้วเก็บความร้อนได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้	ออกแบบแก้วเก็บความร้อนได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้บางส่วน	ไม่สามารถออกแบบแก้วเก็บความร้อนได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้

3. อธิบายหลักการการทำงานของแก้วเก็บความร้อน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน

รายการประเมิน	ดี (3 คะแนน)	พอใช้ (2 คะแนน)	ปรับปรุง (1 คะแนน)
อธิบายหลักการการทำงานของแก้วเก็บความร้อน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน	อธิบายหลักการการทำงานของแก้วเก็บความร้อน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนได้ถูกต้อง ครบถ้วน	อธิบายหลักการการทำงานของแก้วเก็บความร้อน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถอธิบายหลักการการทำงานของแก้วเก็บความร้อน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนได้

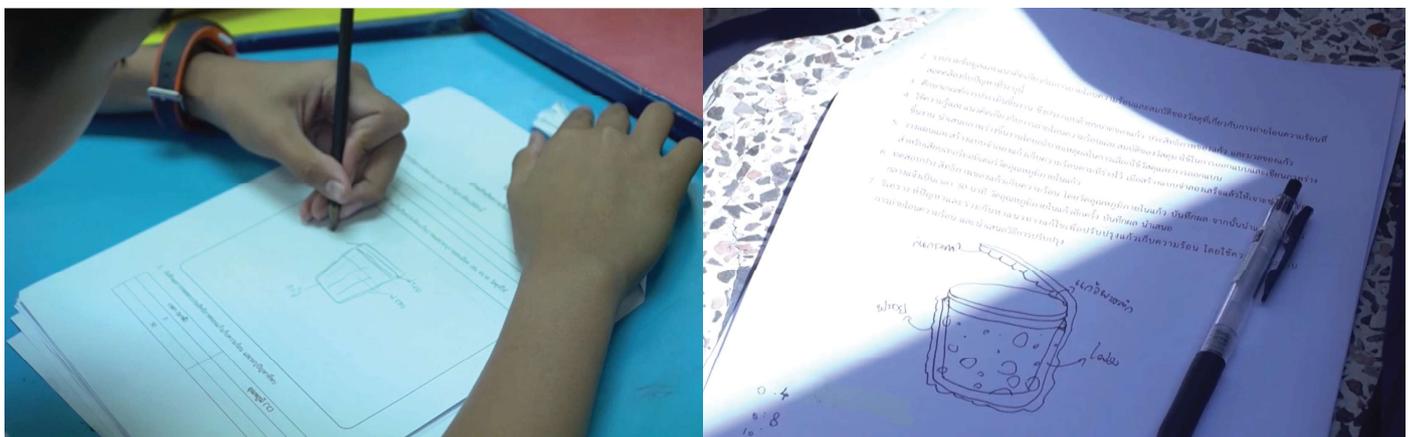
4. นำเสนอผลการออกแบบแก้วเก็บความร้อน

รายการประเมิน	ดี (3 คะแนน)	พอใช้ (2 คะแนน)	ปรับปรุง (1 คะแนน)
นำเสนอผลการออกแบบแก้วเก็บความร้อน	อธิบายความรู้ที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกับการแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์หรือประเด็นที่ศึกษาได้อย่างถูกต้อง	อธิบายความรู้ที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกับการแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์หรือประเด็นที่ศึกษาได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถอธิบายความรู้ที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกับการแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์หรือประเด็นที่ศึกษาได้
สื่อประกอบการนำเสนอ	สื่อประกอบการนำเสนอ น่าสนใจ เข้าใจง่าย และเหมาะสมกับข้อมูล	สื่อประกอบการนำเสนอ น่าสนใจ เข้าใจง่าย หรือเหมาะสมกับข้อมูล	ไม่มีสื่อประกอบการนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 5 ทดลองใช้และปรับปรุงกิจกรรม

การทดลองใช้กิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้เป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ เนื่องจากการออกแบบกิจกรรมไม่ได้สมบูรณ์ทุกครั้งไป ดังนั้น หลังจากการทดลองใช้จะต้องนำผลที่ได้มาพิจารณาเพื่อปรับปรุงแนวทางการสอน

และเกณฑ์การให้คะแนนให้มีความสมบูรณ์และเหมาะสมกับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างการทดลองใช้กิจกรรมความร้อนรอบตัว ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังภาพ



ภาพตัวอย่างการออกแบบแก้วเก็บความร้อน



ภาพตัวอย่างการสร้างแก้วเก็บความร้อน



ภาพตัวอย่างการทดสอบแก้วเก็บความร้อน

จากแนวทางการออกแบบกิจกรรมที่ได้นำเสนอไปนั้น จะพบว่าถ้าผู้สอน ได้มีโอกาสออกแบบกิจกรรมบ่อยครั้งขึ้นก็จะสามารถออกแบบกิจกรรม เพื่อประเมินการปฏิบัติได้ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจัดเป็นแนวทางหนึ่งใน

การพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน อย่างไรก็ตามผู้สอนสามารถเลือกใช้กิจกรรม ที่ให้นักเรียนปฏิบัติในรูปแบบอื่นๆ เช่น การเปรียบเทียบ การจำแนก การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การตัดสินใจ ได้ตามความเหมาะสม 🌟

บรรณานุกรม

- ASCD. (2011). What Is Performance Assessment?. Retrieved November 8, 2021, from https://pdo.ascd.org/lmscourses/PD11OC108/media/Designing_Performance_Assessment_M2_Reading_Assessment.pdf.
- Chun, M. (2010). Taking Teaching to (Performance) Task: Linking Pedagogical and Assessment Practices. Retrieved November 9, 2021, from <https://jaymctighe.com/wp-content/uploads/2011/04/Taking-Teaching-To-Task-by-Mark-Chun.pdf>.
- McTighe, J. and Ferrara, S. (2011). Performance-Based Assessment in the Classroom. Retrieved November 9, 2021, from <https://www.jaymctighe.com/wp-content/uploads/2011/04/Performance-Based-Assessment-in-the-Classroom.pdf>.
- Stoll, L. and Schultz, S. E. (2019). How to Design a Performance Task. Retrieved November 9, 2021, from <https://www.nsta.org/how-design-performance-task>.
- กฤษฎากาญจน์ โตพิทักษ์. (2562). การประเมินการปฏิบัติ แนวคิดสู่การปฏิบัติ Performance Assessment : Concept to Practice. พิษณุโลก: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- โครงการพัฒนาผู้เรียนอย่างมีคุณภาพด้วยการจัดประสบการณ์เรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสะเต็มศึกษา. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). ความร้อนรอบตัว ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). คู่มือการพัฒนาความสามารถในการสร้างเครื่องมือประเมินภาคปฏิบัติ (Performance Assessment). สืบค้นเมื่อ 9 พฤศจิกายน 2564. จาก <http://nitade.pkn2.go.th/คู่มือสร้างเครื่องมือภาคปฏิบัติ.pdf>.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เกษตรแปรปรวน เมื่อโลกปรวนแปร

ลิขสิทธิ์ สสวท. ขอสงวนสิทธิ์ในการทำซ้ำ ดัดแปลง จำหน่าย เผยแพร่ โดยไม่ได้รับอนุญาตจาก สสวท.

เล่นเพื่อรู้ สู่การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กับ “เกษตรแปรปรวน เมื่อโลกปรวนแปร”

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเป็นเรื่องใกล้ตัวที่ทุกคนทั้งเด็ก เยาวชน และประชาชนทั่วไป ที่เป็นสมาชิกของสังคมโลกจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ เพื่อรู้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก เกิดความตระหนักและลงมือปฏิบัติเพื่อให้อยู่รอดในสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคตได้อย่างมีคุณภาพและยั่งยืน การเรียนรู้เนื้อหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศอาจเป็นหัวข้อที่ทำให้ความเข้าใจยาก การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมและเกมจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะจูงใจให้เด็กและเยาวชนเกิดความสนใจและอยากร่วมลงมือทำกิจกรรมที่จัดขึ้น

บทความนี้ขอเสนอเกมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่สามารถใช้ได้กับนักเรียนตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือจะใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นอื่นๆ ได้ตามบริบทของแต่ละโรงเรียน หรือนำเกมนี้ไปปรับใช้ในสถานการณ์ที่นักเรียนต้องเรียนออนไลน์ เกม“เกษตรแปรปรวนเมื่อโลกปรวนแปร” นี้ใช้วิธีการเล่นที่คุ้นเคยทุกๆ ไปคือ เกมบิงโกเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อการเกษตรและความมั่นคงด้านอาหาร โดยนักเรียนสามารถเล่นด้วยกันเป็นกลุ่มหรือร่วมกันทั้งห้องเรียน

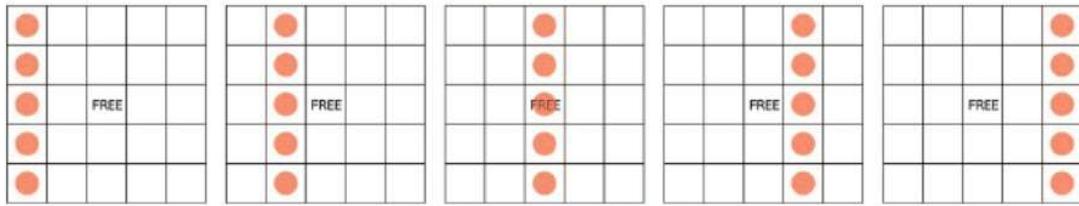
- เกมบิงโก “เกษตรแปรปรวน เมื่อโลกปรวนแปร” เป็นชุดสื่อ แต่ละชุดประกอบด้วย 3 ส่วน คือ
- 1) แผ่นบิงโกจำนวน 30 แผ่น แต่ละแผ่นจะมีภาพต่างๆ ที่สอดคล้องกับบัตรคำถาม
 - 2) บัตรคำถาม ในบัตรคำถามแต่ละใบจะเป็นภาพพร้อมคำบรรยายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อการเกษตรและประมงหรือแนวทางการจัดการที่ยั่งยืนและแนวทางการจัดการผลที่เกิดขึ้น จำนวน 24 ใบ
 - 3) เบี้ยวางบิงโก หากไม่มีเบี้ยบิงโกอาจใช้ฝาขวดน้ำ ก้อนหิน ลูกเต๋า ฯลฯ แทน



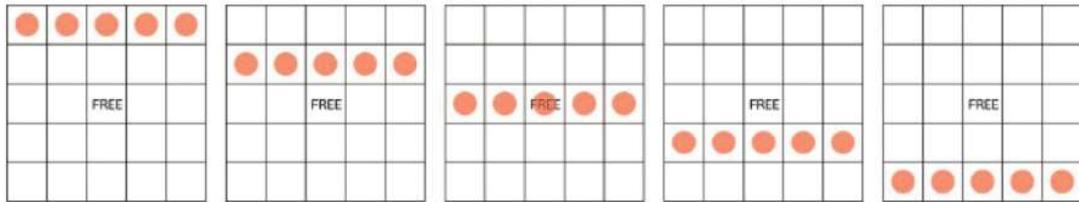
ภาพ 1 เกมบิงโก “เกษตรแปรปรวน เมื่อโลกปรวนแปร”

การใช้สื่อประกอบการจัดกิจกรรม สามารถดำเนินการได้ดังนี้

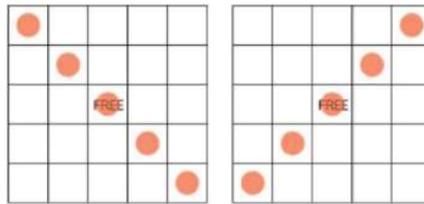
- o ผู้นำเล่นเกมอธิบายกติกาเกมบิงโกให้ผู้เล่นทราบ โดยการขณะเกมมีการเรียงเบี้ยได้หลายรูปแบบทั้งในแนวตั้ง แนวนอน และแนวแฉง ดังภาพ 2



รูปแบบแนวตั้ง



รูปแบบแนวนอน



รูปแบบแนวทแยงมุม

ภาพ 2 รูปแบบการเรียงเบี้ยของเกมบิงโก

o ผู้นำเล่นเกมแจกแผ่นบิงโกให้กับผู้เล่นคนละแผ่น กรณีที่จัดกิจกรรมออนไลน์ผู้นำเกมอาจให้ผู้เล่นเตรียมแผ่นบิงโกเองตามรูปแบบที่กำหนด ตัวอย่างแผ่นบิงโกดังภาพ 3



ภาพ 3 ตัวอย่างแผ่นบิงโก

- o ผู้นำเกมสุ่มหยิบบัตรคำถามที่ละใบแล้วอ่านให้ผู้เล่นเกมฟัง จากนั้นผู้เล่นเกมหาภาพในแผ่นบิงโกของตนที่ตรงกับบัตรคำถาม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในแผ่นบิงโก ตัวอย่างบัตรคำถามดังภาพ 4 ผู้นำเกมอาจใช้แอปพลิเคชันช่วยในการสุ่มภาพเพื่อให้การจัดกิจกรรมออนไลน์มีความตื่นเต้นมากขึ้น



ภาพ 4 ตัวอย่างบัตรคำถาม

- o ผู้นำเกมหยิบบัตรคำถามที่เหลือทีละใบจนมีผู้เล่นที่ทาเครื่องหมายกากบาทได้ครบตามกติกาของผู้ชนะ พร้อมขานคำว่า “บิงโก”
 - o ผู้นำเกมหยิบบัตรคำถามที่เหลือจนครบเพื่อให้ผู้เล่นเกมทราบคำถามทั้งหมด
 - o จากนั้นให้ผู้เล่นเกมสรุปความรู้ที่ได้รับจากการเล่นเกมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ผลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อการเกษตรและประมง รวมทั้งแนวทางการจัดการที่ยั่งยืน
 - o ผู้เล่นเกมสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมแล้วนำเสนอความรู้ที่ได้จากการเล่นเกมและสืบค้นข้อมูลนำเสนอให้เพื่อนทราบในรูปแบบโปสเตอร์อินโฟกราฟิก หรืออื่นๆ แล้วร่วมกันทบทวนสิ่งที่นำเสนอได้สวยงาม น่าสนใจ และมีเนื้อหาถูกต้องและครบถ้วน กรณีที่จัดกิจกรรมออนไลน์สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการจัดทำสื่อทวิตเตอร์นำเสนอ
- เกม “เกษตรแปรปรวน เมื่อโลกปรวนแปร” เป็นส่วนหนึ่งของหนังสือกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ซึ่งฝ่ายโลกศึกษาเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อม (GLOBE) ได้จัดอบรมฯ ผ่านออนไลน์ จำนวน 2 รุ่น ครูที่สนใจจะนำกิจกรรมไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนสามารถติดตามการรับสมัครครูเข้าร่วมการอบรมกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 รุ่นที่ 2 วันที่ 9 - 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 ในรูปแบบออนไลน์ได้ที่ 



[FB @GLOBEThailandOfficial](https://www.facebook.com/GLOBEThailandOfficial)



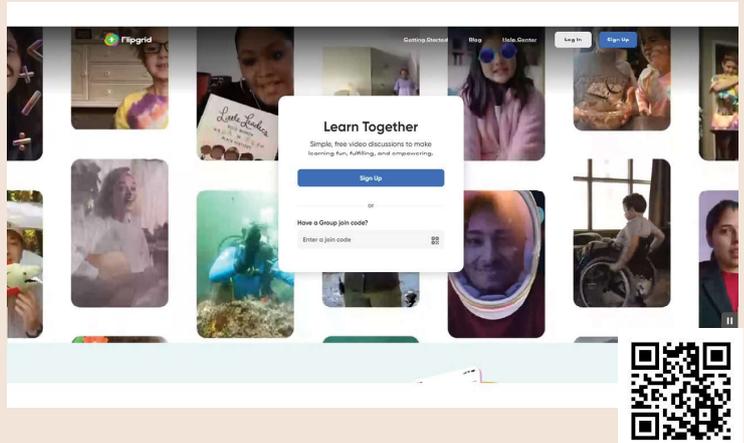
LINE @GLOBEThailand

เว็บช่วยสอน

Flipgrid

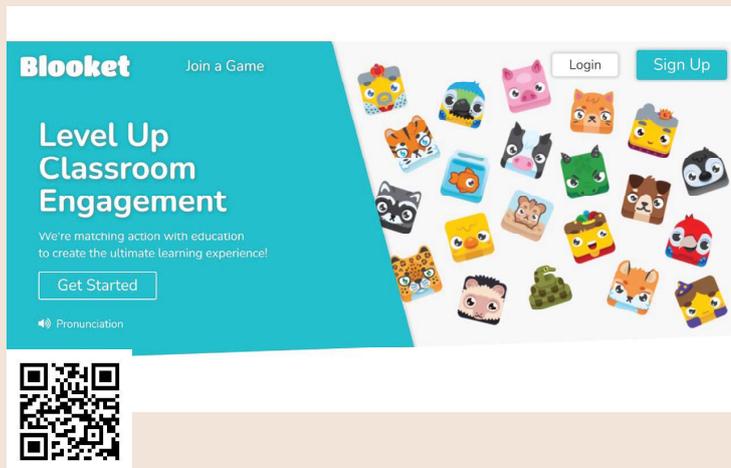
<https://info.flipgrid.com>

Flipgrid เว็บไซต์ที่ครูสามารถสร้างกิจกรรมเพื่อสะท้อนความคิดของนักเรียนผ่านวิดีโอคลิป ซึ่งครูสามารถนำมาประยุกต์ใช้วัดและประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนเพื่อนำผลประเมินไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ ครูสามารถสะท้อนความคิดของตัวเองสะท้อนกลับให้นักเรียน เพื่อให้เกิดการสื่อสารแบบสองทาง รองรับการใช้บนระบบปฏิบัติการ iOS และ Android หรือแชร์ผ่าน Google Classroom โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เหมาะสำหรับครู นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาและผู้สนใจทั่วไป



Blooket

<https://www.blooket.com>

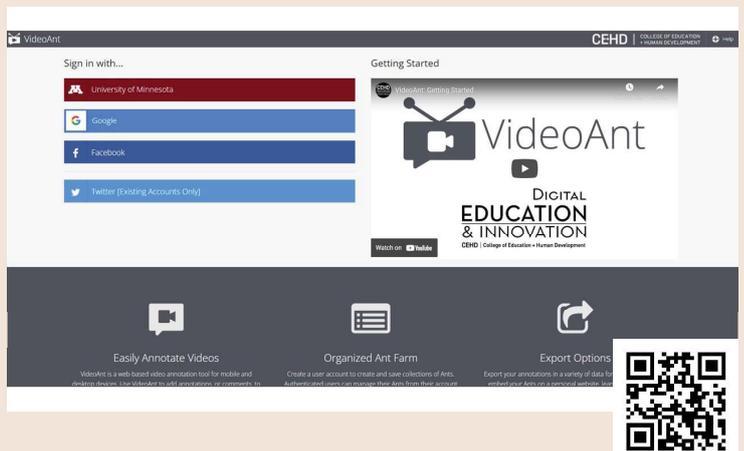


Blooket เว็บไซต์ที่นำเอาแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน โดยครูสามารถสร้างชุดคำถามและกำหนดเงื่อนไขของกิจกรรมต่างๆ ได้เอง มีกิจกรรมให้เลือกหลายหลากรูปแบบ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมครบและผ่านตามเงื่อนไขที่ครูกำหนด นักเรียนจะได้รับเหรียญรางวัลสามารถนำไปปลดล็อกอุปกรณ์สวมใส่ต่างๆ ให้กับรูปแทนตัวผู้ใช้ในเกม (Avatar) ของตนเองได้ นอกจากนี้ ครูสามารถทราบผลการทำกิจกรรมของนักเรียนได้ทันที เหมาะสำหรับครูที่สอนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายถึงระดับชั้นมัธยมศึกษา

VideoAnt

<https://ant.umn.edu>

VideoAnt เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัยมินนิโซตา ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อเป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อวีดิทัศน์พร้อมคำอธิบายเพิ่มเติม โดยผู้ใช้สามารถใส่ลิงก์วีดิทัศน์จากยูทูปและเขียนคำอธิบายเพิ่มเติมในแต่ละช่วงเวลาของวีดิทัศน์ได้ตามต้องการ ครูสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้หลากหลายวิธี อาทิ จัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน หรือเขียนคำอธิบายประกอบวีดิทัศน์ แชนร์ลิงก์เพื่อให้นักเรียนทบทวนความรู้ เหมาะสำหรับครูและนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา รวมถึงผู้สนใจทั่วไป



ผู้อำนวยการ สสวท. แถลงผลงานปี 64 ประกาศเปิดสถานที่ทำการสอดรับนโยบายเปิดประเทศ พร้อมปักหมุดใช้ดิจิทัลและนวัตกรรม ใน 5 ปีถัดไป



เมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ปรากฏภาพพิเศษในกิจกรรม “ผู้อำนวยการพบพนักงาน” ผ่านระบบออนไลน์ แถลงผลงานช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ภายใต้อุดมการณ์ “IPST Go Digital สู่อการเปลี่ยนแปลงการศึกษาใหม่” ที่สนับสนุน

ให้การเรียนรู้ปรับให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ด้วยระบบออนไลน์และเทคโนโลยีดิจิทัลในการบรรเทาและแก้ไขปัญหาต่างๆ โดย สสวท. มีผลงานเด่น เช่น การขับเคลื่อนการศึกษาด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่ความปกติใหม่ทางการศึกษา (IPST Learning Space) การส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์หรือโค้ดดิ้ง (Coding) การพัฒนาสื่อดิจิทัล Project 14 การเพิ่มศักยภาพครูให้มีสมรรถนะของครูยุคใหม่สำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 รางวัลองค์กรสื่อสารวิทยาศาสตร์ Science Communicator Award for Organization และรางวัลการประเมินคุณธรรมและความโปร่งใสในการดำเนินงานของหน่วยงานภาครัฐประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 (ITA Awards 2021) ซึ่ง สสวท. มีผลคะแนนอยู่ที่ 95.62 คะแนน จัดอยู่ในระดับ AA สำหรับรายละเอียดแผนปฏิบัติการระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566 - 2570) ในงานสถาปนา สสวท. ที่จัดขึ้นเมื่อวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2565 ต่อไป พร้อมกันนี้ ผู้อำนวยการ สสวท. ประกาศเปิดสถานที่สอดรับกับนโยบายเปิดประเทศของรัฐบาล โดยให้บุคลากรสามารถเข้าปฏิบัติงาน ณ สสวท. ได้และใช้กลไกการปฏิบัติงานที่บ้าน (Work from Home) ควบคู่กัน

<https://www.ipst.ac.th/news/16288/20211103-ipst-go-digital.html>

รมช.ศธ. เยี่ยมชม โครงการห้องเรียนพิเศษ SMTE มุ่งปั้นเด็กไทยให้เป็นนักคิด นักวิจัย และนักประดิษฐ์

เมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ดร. คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ เยี่ยมชมโครงการห้องเรียนพิเศษ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนล่าง พร้อมด้วย ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ดร. พรชัย อินทร์ฉาย รองผู้อำนวยการ ดร.นवलวรรณ สงวนศักดิ์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ และผู้บริหาร ในการนิเทศติดตามการเตรียมความพร้อมในการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 โครงการห้องเรียนพิเศษ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม (Enrichment Program of Science Mathematics Technology and Environment : SMTE) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนล่าง และโครงการห้องเรียนพิเศษ พสวท. ในการกำกับดูแลของ สสวท. รวมถึงมอบนโยบายในการเปิดภาคเรียน



และแนวทางการดำเนินงานของโครงการดังกล่าว ณ โรงเรียนสุนทรวิจิตร อำเภอมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยมีผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครราชสีมา ผู้อำนวยการโรงเรียนสุนทรวิจิตร ครู และนักเรียน ให้การต้อนรับ

https://www.ipst.ac.th/news/17126/20211123_smt.html



สมช. กระทรวงศึกษาธิการเปิดงานเทศกาลภาพยนตร์วิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ ครั้งที่ 17 หัวข้อสุขภาพที่ดีขึ้นจากความเข้าใจที่มากขึ้น

เมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 เวลา 14.00 น. ณ ห้องประชุม รองศาสตราจารย์ ดร.นิตา สะเพียรชัย สวท. ดร. คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ เป็นประธานในพิธีเปิดงานเทศกาลภาพยนตร์วิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ ครั้งที่ 17 (Science Film Festival 2021) หัวข้อ สุขภาพที่ดีขึ้นจากความเข้าใจที่มากขึ้น (Better Health Through Better Understanding) จัดโดย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ สถาบันเกอเธ่ ประเทศไทย องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) กองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) และองค์กรหลักร่วมจัด เทศกาลนี้จัดระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน - 20 ธันวาคม พ.ศ. 2564

สมช. คร. เปิดงานประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับชาติ โครงการห้องเรียน พสวท. (สู่ความเป็นเลิศ) ครั้งที่ 1



ดร.คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ เป็นประธานในพิธีเปิดงานประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับชาติ โครงการห้องเรียน พสวท. (สู่ความเป็นเลิศ) ครั้งที่ 1 ปีการศึกษา 2564 พร้อมด้วย ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิ้มปิ๋จ้ง ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นายบุญเสรีญ สุริยา ประธานกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนยุพราชวิทยาลัย นายพูลศักดิ์ จิตสว่าง ผู้อำนวยการโรงเรียนยุพราชวิทยาลัย ผู้บริหารศูนย์โรงเรียน พสวท. ทั้ง 10 ศูนย์ ครูและนักเรียน ณ ศูนย์โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย และออนไลน์ ผ่านโปรแกรม Zoom เพื่อส่งเสริมและสร้างโอกาสให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการนำเสนอโครงการในเวทีวิชาการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียนโครงการห้องเรียน พสวท. (สู่ความเป็นเลิศ) กับครูในโครงการ นักวิจัยและนักวิชาการ รวมถึงปลูกฝังเจตคติที่ดีต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาประเทศชาติต่อไปในอนาคต จัดโดย ศูนย์โรงเรียนยุพราช ระหว่างวันที่ 18 - 19 ธันวาคม พ.ศ. 2564

สมช. ศร. เยี่ยมชมกิจกรรมจำลองห้องเรียนการสอน Plugged Coding ในรูปแบบออนไลน์ “สวท. พัฒนาแผนนโยบาย ศร.สร้างคนทันศตวรรษ 21”



ดร. คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ เยี่ยมชมกิจกรรมจำลองห้องเรียนการสอน Plugged Coding ในรูปแบบออนไลน์ จัดโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในงานแถลงข่าวโครงการ Next Normal with Smart Devices “ฟ้าใหญ่ให้ยิ้ม” พร้อมประกาศเจตนารมณ์สนับสนุนทุกภาคส่วนช่วยแบ่งปัน Smart Device ให้นักเรียน Learn From Home อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความเหลื่อมล้ำ สร้างภูมิคุ้มกันทางดิจิทัลให้กับเด็กไทย โดยมี ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิ้มปิ๋จ้ง ผู้อำนวยการ สวท. นำชมและอธิบายรายละเอียด ณ ห้องพิพิธภัณฑ์การศึกษาไทย กระทรวงศึกษาธิการ เมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

https://www.ipst.ac.th/news/17059/20211119_coding.html



สสวท. รับรางวัลสนับสนุนกองทุนสำรองเลี้ยงชีพดีเด่น ครั้งที่ 9 ประจำปี 2563

ดร.กฤษลิน มุสิกกุล ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในฐานะประธานกรรมการกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ สสวท. พร้อมด้วยคณะกรรมการกองทุนฯ เข้ารับโล่รางวัลสนับสนุนการพัฒนากองทุนดีเด่น ประจำปี 2563 จาก “โครงการประกวดกองทุนสำรองเลี้ยงชีพดีเด่น ครั้งที่ 9 ประจำปี 2563” ซึ่งโล่พระราชทานสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี” โดยกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ สสวท. ภายใต้การดำเนินงานของคณะกรรมการกองทุนฯ ชุดที่ 13 ได้รับ “รางวัลสนับสนุนการพัฒนากองทุนสำรองเลี้ยงชีพ ประเภทกองทุนเดี่ยว Single Fund กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ กลุ่มหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ขนาดกองทุนต่ำกว่า 5,000 ล้านบาท” ในงานวันประกาศผลการประกวดกองทุนสำรองเลี้ยงชีพดีเด่น ครั้งที่ 9 ประจำปี 2563 จากสมาคมกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2564 ณ แกรนด์บอลรูม ชั้น 7 โรงแรมโซฟิเทล กรุงเทพ สุขุมวิท



สสวท. ร่วมพิธีประกาศเจตนารมณ์ต่อต้านการทุจริต “ศร. โปร่งใส ไม่ทนต่อการทุจริต”

ดร.พรชัย อินทร์ฉาย รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในฐานะตัวแทน สสวท. เข้าร่วมพิธีประกาศเจตนารมณ์การต่อต้านการทุจริตและมอบนโยบาย No Gift งานวันต่อต้านการทุจริต กระทรวงศึกษาธิการ ในวันต่อต้านคอร์รัปชันสากล (ประเทศไทย) ภายใต้แนวคิด “กระทรวงศึกษาธิการโปร่งใสไม่ทนต่อการทุจริต” (MOE TRUST & Zero Tolerance) โดยมีนางสาวตรีษฐิยาเทียนทอง รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ เป็นประธานในพิธีประกาศเจตนารมณ์การต่อต้านการทุจริตและมอบนโยบาย No Gift งานวันต่อต้านการทุจริต กระทรวงศึกษาธิการ พร้อมด้วย ดร.คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช และนางกนกวรรณ วิลาวัลย์ รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ นายสุทธิชัย จุฎญธทร ที่ปรึกษา รมว.ศธ. นางสาวอรพินท์ เพชรทัต เลขานุการ รมว.ศธ. นายณรงค์ ดูดิง และนายกมล รอดคล้าย ที่ปรึกษา รมว.ศธ. นางเจิมมาศ จึงเลิศศิริ และนางสาวสุชาดา แทนทรัพย์ ผู้ช่วย รมว.ศธ. ตลอดจนผู้บริหาร ข้าราชการ และบุคลากร เข้าร่วมพิธี ณ บริเวณสนามหน้ากระทรวงศึกษาธิการ เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2564

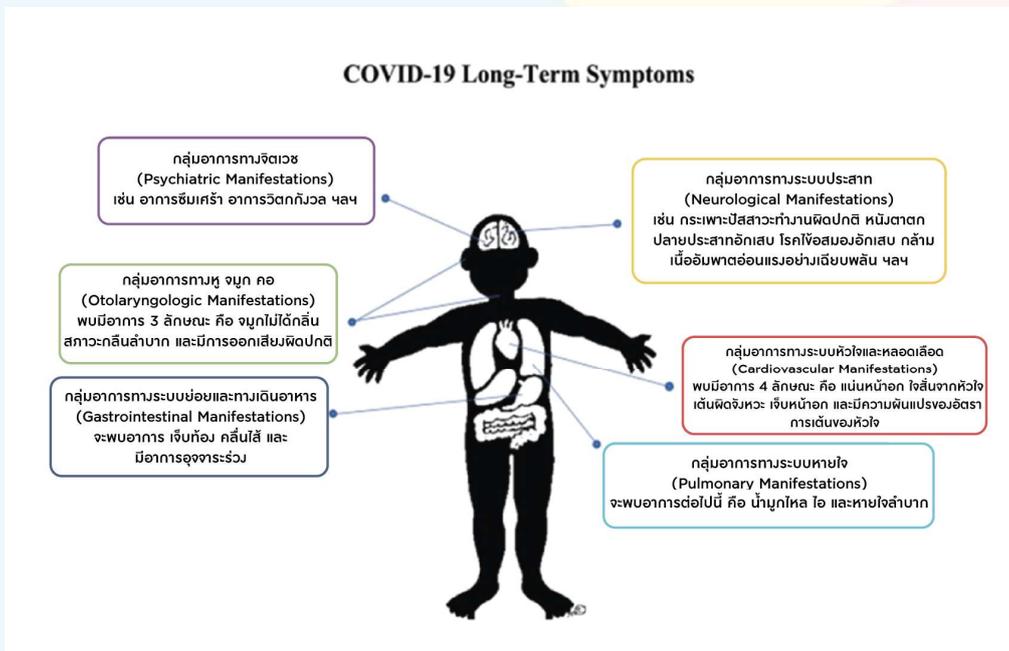


สสวท. เดินหน้าหลักสูตรฐานสมรรถนะ จัดประชุมวิพากษ์สาระการเรียนรู้ SMT ประถมศึกษา

เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2564 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดการประชุมวิพากษ์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และระบบธรรมชาติ และสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ SMT ตาม (ร่าง) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช... (หลักสูตรฐานสมรรถนะ) ระดับประถมศึกษา ในรูปแบบออนไลน์ โดยได้รับเกียรติจาก ดร.สิริกร มณีรินทร์ ประธานอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้กระทรวงศึกษาธิการ เป็นประธานการประชุม พร้อมด้วย ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิ้มปิจำนงค์ ผู้อำนวยการ สสวท. ผู้ทรงคุณวุฒิ ศึกษาพิเศษ ผู้บริหารสถานศึกษา อาจารย์มหาวิทยาลัย และครูจากทั่วประเทศ เข้าร่วมการประชุมในครั้งนี้ด้วย

QUIZ

นอกจากนี้ ยังพบว่าในเด็กที่ติดเชื้อ COVID-19 ประมาณ 20% จะไม่แสดงอาการป่วยที่รุนแรงถึงขั้นต้องเข้ารับรักษาตัวในโรงพยาบาล และส่วนใหญ่จะไม่มีอาการรุนแรงเท่ากับผู้ใหญ่ที่ติดเชื้อ COVID-19 แต่พบว่าในเด็กจะมีอาการป่วยอื่น ๆ ตามมาหลังจากที่หายป่วยจากการติดเชื้อ COVID-19 แล้วเหมือนในผู้ใหญ่ด้วยเช่นกัน โดยจากรายงานของ Thallapureddy, K. & Thallapureddy, K. & Zerda, E. & Suresh, N. & Kamat, D. & Rajasekaran, K. & Moreira, A. (2022). Long-Term Complications of COVID-19 Infection in Adolescents and Children. Current Pediatrics Reports, 1-7. ทำให้สามารถสรุปได้ว่า จะมีอาการป่วยต่างๆ ปรากฏขึ้นหลังจากหายจาก covid-19 และอาการเหล่านั้นบางชนิด อยู่ได้นานกว่า 120 วัน และแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มอาการทางจิตเวช (Psychiatric manifestations) เช่น อาการซึมเศร้า อาการวิตกกังวล ฯลฯ 2) กลุ่มอาการทางระบบประสาท (Neurological manifestations) เช่น ภาวะปวดศีรษะทำงานผิดปกติ หนึ่งตาตก ปลายประสาทอักเสบ โรคไขข้ออักเสบ กล้ามเนื้ออ่อนแรงอย่างเฉียบพลัน ฯลฯ 3) กลุ่มอาการทางหูจุกคอ (Otolaryngologic manifestations) พบมีอาการใน 3 ลักษณะ คือ จมูกไม่ได้กลิ่น สภาวะกลิ่นลำบาก และมีการออกเสียงผิดปกติ 4) กลุ่มอาการทางระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular manifestations) พบมีอาการใน 4 ลักษณะ คือ แน่นหน้าอก ใจสั่นจากหัวใจเต้นผิดจังหวะ เจ็บหน้าอก และมีความผันแปรของอัตราการเต้นของหัวใจ 5) กลุ่มอาการทางระบบหายใจ (Pulmonary manifestations) จะพบอาการต่อไปนี้เป็น น้ำมูกไหล ไอ และหายใจลำบาก 6) กลุ่มอาการทางระบบย่อยและทางเดินอาหาร (Gastrointestinal manifestations) จะพบอาการ เจ็บท้อง คลื่นไส้ และมีอาการอุจจาระร่วง



ภาพ 2 แสดงกลุ่มของอาการป่วยที่เกิดขึ้นหลังจากหายป่วยจาก COVID-19 ในเด็ก (Thallapureddy et al., 2022)

จากเรื่องราวที่ตายน่าเสียดาย เชื่อว่า คุณๆ น่าจะเห็นด้วยกับตายน่า เราไม่ควรจะเปิดโอกาสให้ตัวเองติดเชื้อ COVID-19 เป็นอันขาด เพราะจากข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ แม้จะยังไม่ทำให้มนุษย์สามารถเข้าใจเชื้อตัวนี้ได้ทั้งหมด แต่เบื้องต้นก็ทำให้มนุษย์มองเห็นสัญญาณเตือนจากการติดเชื้อแล้วว่า มันมีโอกาสเสี่ยงทางด้านสุขภาพเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน หากคุณๆ ติดเชื้อ COVID-19 ในอีกสองเดือนข้างหน้า ตายมันใจว่า มนุษย์ก็จะมีข้อมูลเพิ่มมากขึ้นจากการศึกษาและวิจัยเพื่อที่จะควบคุมเชื้อตัวนี้ให้อยู่หมัด เหมือนเชื้ออื่นๆ ที่มนุษย์ทำมาก่อนหน้านี้แล้ว และสุดท้าย หากสนใจหรือมองหาเรื่องราวใดๆ เป็นพิเศษอยากให้ตายน่ามาเล่าบอกกัน ก็สามารถเขียน e-mail ส่งมาบอกกล่าวหรือถามกับตายน่าได้เหมือนเดิมที่ funny_rabbit@live.co.uk พบกันใหม่ในฉบับหน้า 🧐

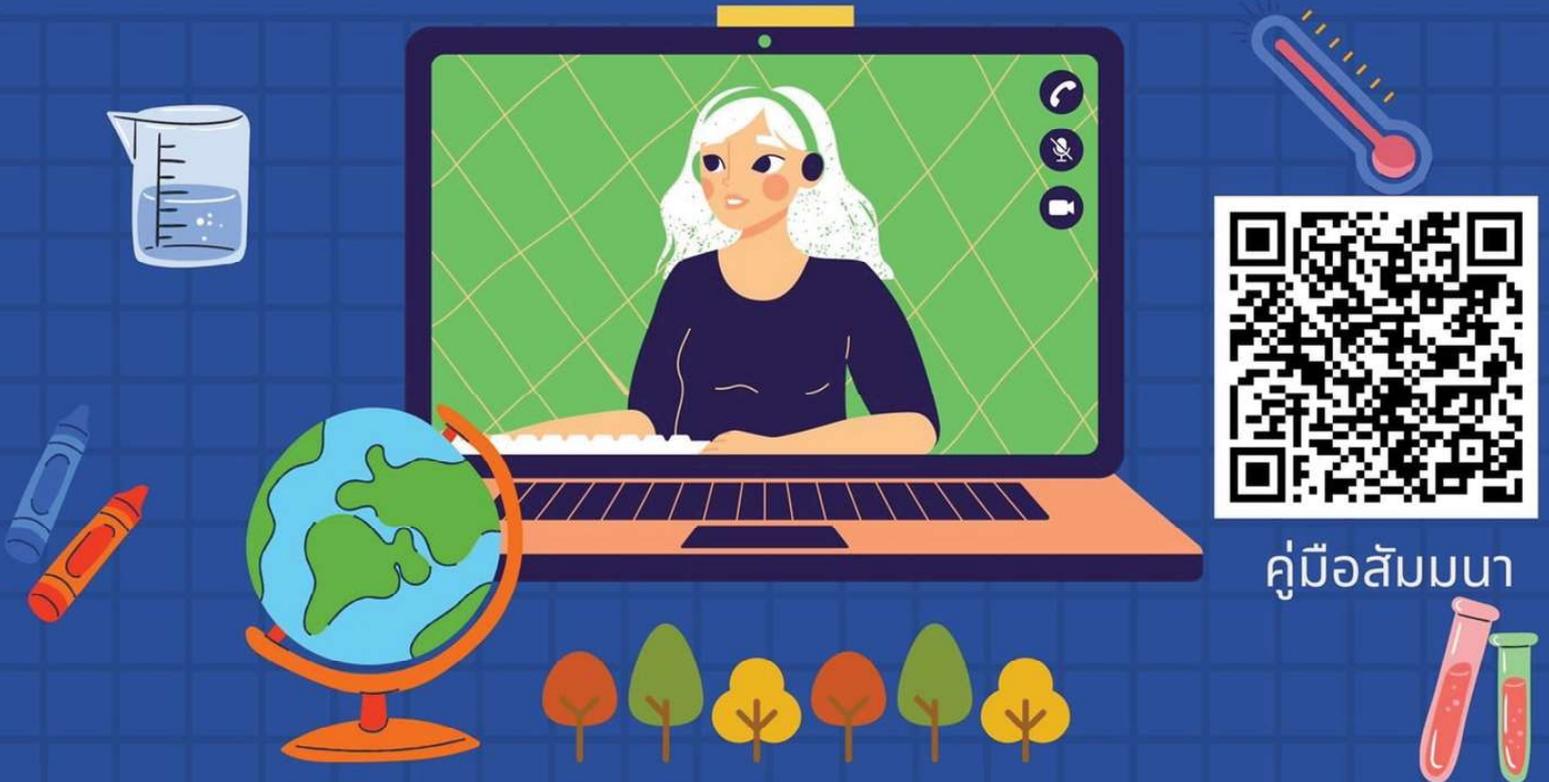




WELCOME BACK!



สสวท.โดยฝ่าย GLOBE ขอเชิญชวน ครู นักเรียน และบุคคลทั่วไป
สมัครเข้าร่วมสัมมนาส่งเสริมการทำงานวิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ประจำปี งบประมาณ 2565



คู่มือสัมมนา

เมษายน 65

วันที่ 18
09:00-12:00 น.

งานวิจัย
ทางทะเล



กรกฎาคม 65

วันที่ 8
09:00-12:00 น.

เทคโนโลยีด้าน
น้ำ และ
SDG



วันที่ 8
13:30-16:30 น.

คุณภาพน้ำและ
ความหลากหลาย
ของสัตว์น้ำดิน



GLOBE



Official LINE@

globeproject@ipst.ac.th

ท่านสามารถเลือกสมัครเข้าร่วมสัมมนา
โดยสแกน QR CODE ตามหัวข้อที่ท่านสนใจ

หากโรงเรียนสนใจเข้าร่วมสัมมนาเป็นห้องเรียน
สามารถติดต่อ globeproject@ipst.ac.th

0-2392-4021 ต่อ 1124 หรือ 1128



สื่อและเกม

การเรียนรู้ | ความรู้



123 บาท

KEN-KEN
ปริศนา
คณิตศาสตร์
มหัศจรรย์



157 บาท

จตุรัสกลหลากสี
หลายเหลี่ยม



127 บาท

ดอกไม้แห่งสยาม
(หอคอยวานอย)



77 บาท

หุ่นยนต์สัตว์
เคลื่อนที่



37 บาท

คณิต
คิดสร้างสรรค์
เรียนรู้จากลูกเต๋า

กล้องตาเรือ

45 บาท



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
924 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
ฝ่ายบริการและบริหารทรัพยากร (สสวท.)
โทรศัพท์ 02 392 4021 ต่อ 3102 3106
Facebook สำนักบริการวิชาการและบริหารทรัพยากร
bookstore.ipst.ac.th