

รายงานประจำปี 2564

GLOBE เรียนรู้ให้อยู่ในโลกที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างยั่งยืน

มองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผ่านภาพชนวน Interstellar (ทะยานดาวกู้โลก)

บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์



ISSN 0857-2801



0 09 77085 72803 0

ขอเชิญนักเรียน และครุ ร่วมส่งผลงานเข้าร่วมประกวด เวทีวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ระดับประเทศ



GLOBE THAILAND TEACHER SHINING STAR

GLOBE TSS2022 เวทีการประกวดผลงานครุในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

รับสมัคร

ตั้งแต่บัดนี้

ปิดรับผลงาน

1 มิถุนายน 2565

ประกวดผลงาน

20 กรกฎาคม 2565



ประกาศผลการตัดสิน

5 สิงหาคม 2565



มอบรางวัล

10 สิงหาคม 2565

คุณสมบัติและเงื่อนไขการสมัครส่งผลงาน เบื้องต้น

- ประเภทกิจกรรมต่างๆเสริมการเป็น GLOBE Young Scientist (GLOBE Young Scientist Inspiration) โดยผู้ส่งผลงานมีการจัดกิจกรรมหรือกระบวนการที่ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพการทำงานวิจัย GLOBE ของนักเรียน อายุตั้งแต่ 3 ปี
- ประเภทการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (ESS Curriculum Implementation in School) โดยผู้ส่งผลงาน มีการบูรณาการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบอย่างชัดเจนกับวิชาหลักที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ประเภทการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate change Learning activities in School) โดยผู้ส่งผลงานมีการบูรณาการ หลักสูตรกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ อย่างชัดเจนกับวิชาหลักที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ หรือจัดเป็นกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ในห้องเรียน อายุตั้งแต่ 3 ปี จัดกรอบอย่างมีประสิทธิภาพ
- ครุที่สนใจสามารถสมัครและส่งผลงานได้ 1 ประเภทผลงาน
- การส่งผลงานต้องเป็นไปตามเงื่อนไขตามที่ สสวท. กำหนดในคู่มือ

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



GLOBE



Official LINE@



0-2392-4021 ต่อ 1124 หรือ 1128



globe-project@ipst.ac.th



เปิดเล่ม สสวท.

สำหรับการส่งเสริม...

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 หลังช่วงสงกรานต์ดูจะมีแนวโน้มลดลง เรียกว่า เป็นช่วงขาลง อย่างไรก็ตาม เรา yang ต้องรองรับคือย่างต่อเนื่องให้มีการฉีดวัคซีนโดยเฉพาะผู้สูงอายุและเด็กนักเรียน รวมทั้งทุกคนยังคงต้องสวมหน้ากากตลอดเวลา ขณะเดียวกันก็ต้องรักษาสุขภาพและเพิ่มภูมิคุ้มกันให้ด้วย เช่น ปัจจุบันสมุนไพรเป็นอีกทางเลือกที่ใช้กระดูกนกคุ้มกัน ในลেมจึงได้เสนอบทความเรื่อง พัฒนาฯ (โจร) โควิด-19 มีบทความที่นำเสนอเรื่องความนำเสนอบรรษรปภางานประจำปี 2564 ที่ได้ บอกเล่าการดำเนินงานของ สสวท. ที่มีการปรับเปลี่ยนเป็นรูปแบบออนไลน์ตามนโยบาย 'IPST Go Digital' เพื่อช่วยครุและนักเรียนให้มีช่องทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล

นอกจากนี้ ยังนำเสนองานใช้สื่อดิจิทัล ประกอบการเรียนการสอน อาทิ การใช้ภาพยินต์ แนววิทยาศาสตร์ การใช้บอร์ดเกมส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การใช้แบบจำลอง การใช้คลิปประกอบการเรียน การสอนออนไลน์ สำหรับการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สสวท. ยังคงดำเนินการฝ่ายกิจกรรมโครงการ GLOBE และที่เพิ่มเติม คือ นำเสนอวิธีการจัดขยะโดยด้วยตัวเรา เพื่อโลกที่ดีขึ้น ท้ายที่สุดบทความเรื่องการประเมินและการประเมินระหว่างเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจ หลักการ แนวคิด วิธีดำเนินงาน การวางแผน และออกแบบการประเมินการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

นิตยสาร สสวท. เป็นส่วนหนึ่งในการปรับรูปแบบตามยุคตามสมัยและตามนิยามการใช้สื่อดิจิทัล โดยสามารถติดตาม นิตยสาร สสวท. ฉบับออนไลน์ได้ที่ <http://emagazine.ipst.ac.th> โดยไม่มีค่าใช้จ่าย และ Facebook <http://facebook.com/ipstmag> เพื่อไม่พลาดบทความทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

น.จีรัตน์ ปิยกุล
หัวหน้ากองบรรณาธิการ

วัตถุประสงค์

- เผยแพร่และส่งเสริมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีให้แก่ครุและผู้สนใจทั่วไป
- เผยแพร่กิจกรรมและผลงานของ สสวท.
- เสนอความก้าวหน้าของวิทยาการในด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่จะสนับสนุนการศึกษา ของชาติให้ทันกับเทคโนโลยีปัจจุบัน
- แลกเปลี่ยนและรับฟังความเห็นต่างๆ เกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี จากครุและผู้สนใจทั่วไป

เจ้าของ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

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

(ข้อความทั้งหมดเป็นความเห็นอิสระของผู้เขียน มิใช่ของ สสวท. หากข้อความใดผู้อ่านเห็นว่าได้มีการลอกเลียนแบบ หรือแย้งข้างโดยปราศจากการอ้างอิง กรุณาแจ้งให้กองบรรณาธิการทราบด้วยจักเป็นพระคุณยิ่ง)



คณะกรรมการ สสวท.
ผู้อำนวยการ สสวท.
รองผู้อำนวยการ สสวท.
หัวหน้ากองบรรณาธิการ
น.จีรัตน์ ปิยกุล

กองบรรณาธิการ
ผู้ช่วยผู้อำนวยการ
ผู้อำนวยการสาขา/ฝ่าย
ผู้ช่วยภาษาพิเศษ/ผู้ช่วยภาษา
น.จิต เมตตาเมฆ
น.จินดาพร หมากหมื่นไวย
ดร.ดวงกนก เม่วัน
พิพิญวรรณ สุดปฐม
นันทณัตร วงศ์ปัญญา
ดร.บัญญา อนันต์มนต์
ดร.ประวีนา ติรา
ดร.ภัทรวดี หาดแก้ว
ดร.วนัชัย ปานะปิยะ
ดร.สนธิ พลชัยยา
ดร.สุนัດดา โยมญาติ

ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ
เทอด พิชิyanุวัฒน์
นิจุบล กองทอง
รักนีกร มนิชาติรัตน์
ศิลป์เวท คงธิคามี
ศินเนนา จันทะภา
สิรินดี นาคสังข์
สุประดิษฐ์ รุ่งศรี

สารบัญ



5 รายงานประจำปี 2564

สินีนาฏ จันทะภา

11 GLOBE เรียนรู้ให้อยู่ในโลกที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างยั่งยืน

ขมจันทร์ ชา拉



15 มองครอบคลุมภาคีของวิทยาศาสตร์ผ่านภาพยนตร์ Interstellar (ทะยานดาวกู้โลก)

นงลักษณ์ เนียมกลัด • ปณิธาน ใจกระเสน • บีทมาร์ล์ ทองแก้ว
รศ. ดร.พงศ์ประพันธ์ พงษ์เสกสรร

20 ตัวเราเปลี่ยนเพื่อโลกที่ดีขึ้นกับ Recycling และ Upcycling

อุพารพ ลาภายลัย

25 จุดประกายการเรียนรู้คุณนิยมวิทยาจากซีรีส์ “Forecasting love and weather”

(พยากรณ์วันนี้ มีรักบางแห่ง)
ลดา ช้าบัว

30 แบบจำลองสมบัติของของเหลว อุปกรณ์ขึ้นเดียวใช้สอนได้หลายแนวคิด

วันชัย น้อยวงศ์

34 พัฒนาย (เจร) โควิด-19

รตพ. หลิน

38 บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผศ. ดร.พงศธร มหาวิจิตร • ปราณี อินทร์กาชา

45 แนวทางการใช้คลิปประกอบการสอนออนไลน์ ทำได้อย่างไรบ้าง

ดร.ณัฐธิดา พรหมยอด

50 การประเมินและการประเมินระหว่างเรียน

ดร.ศานิกานต์ เสนียงศ์



55 เว็บข่าวสอน

56 ช่าว

59 QUIZ

รายงานประจำปี 2564

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำ
รายงานประจำปี 2564 หัวข้อ “IPST Go Digital” สู่การเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้วิถีใหม่
โดยแสดงผลงานของ สสวท. ปี 2564 แผนการดำเนินงาน ปี 2564 รายงานของผู้สอบบัญชี
และรายงานการเงิน สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

สวท. ได้จัดทำรายงานประจำปี 2564 โดยมีเนื้อหาสำคัญของ
รายงานฯ ได้แก่ ประวัติความเป็นมาและข้อมูลเกี่ยวกับ สสวท.
การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ผลงานเด่น รางวัลที่ สสวท. ได้รับ
ผลการดำเนินงาน แผนยุทธศาสตร์ รายงานการประเมินภารกิจหลัก
รายงานของผู้สอบบัญชี และรายงานการเงิน

จุดเน้นการดำเนินการของ สสวท. ในปี พ.ศ. 2564 คือการปรับเปลี่ยน
การดำเนินงานของ สสวท. ตามมาตรฐานของรัฐบาล และเปลี่ยนวิธีการ
ดำเนินงานเป็นรูปแบบออนไลน์ ตามนโยบาย “IPST Go Digital”
ของ สสวท. ได้ปรับตัวทักษะทันวิถีการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงผ่านกลยุทธ์
การแก้ปัญหาเชิงรุก มุ่งเป้าแก้ปัญหา ลดข้อจำกัด บรรเทาความเดือดร้อนของครู
และนักเรียนให้มีช่องทางเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล พัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลเพื่อการบริหารเนื้อหา สื่อ⁵
การอบรมครู ที่สนองตอบความเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีอย่างจับพลัน
(Technology Disruption) ปรับรูปแบบการอบรมครูออนไลน์ จัดค่ายออนไลน์
ประชุมวิชาการออนไลน์ รวมทั้งบริหารจัดการภายในแบบครบวงจรเพื่อ⁶
สนับสนุนการดำเนินงาน Work From Home เท็มรูปแบบ

สรุปผลการดำเนินงาน สสวท. ปี 2564 ในรายงานประจำปี 2564

1. การพัฒนาหลักสูตร สื่อ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้น
ปฏิบัติการและการสร้างความเข้าใจในระดับที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละกลุ่ม⁷
โดยใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ

1.1 พัฒนาหลักสูตร สื่อ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้น
การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและกระตุ้นให้เกิดและใช้ความคิดสร้างสรรค์
และสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยได้พัฒนาสื่อประกอบหนังสือเรียนและ
คู่มือครุ สำหรับการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
และเทคโนโลยี ที่เน้นรูปแบบดิจิทัลตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2561 ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิดีทัศน์ e-poster ออนไลน์ขั้น
อินเทอร์แอคทีฟชิมูเลชัน เกมกระดาน เกมออนไลน์ สื่อเมมโมรี่
(Augmented Reality: AR) แหล่งเรียนรู้เสมือนจริง สื่อ 65 พรรษา บทเรียน
ออนไลน์สำหรับนำเข้าระบบ LMS (Learning Management System)
สื่อวิดีทัศน์การสอนออนไลน์ Project 14 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่ออุปกรณ์
วิทยาศาสตร์ รวม 516 รายการ

1.2 พัฒนาหลักสูตร สื่อ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และกระตุ้นให้เกิดและใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบและสามารถนำไปใช้ศึกษาต่อเป็นนักนวัตกรรมตามแนวทาง KOSEN พัฒนาหลักสูตร สื่อ และกระบวนการจัดการการเรียนรู้ตามแนวทาง KOSEN และพัฒนาบุคลากรตามแนวทาง KOSEN โดย สวท. ร่วมกับ สพฐ. และ National Institute of Technology (NIT หรือ สถาบันโคเช็น ประเทศไทย) จัดตั้งและดำเนินการ KOSEN Education Center (KEC) มีการอบรมให้บุคลากร 154 คน และจัดอบรมเพิ่มภูมิปัญญาให้แก่ครูจากโรงเรียนวิทยาศาสตร์ฯพัฒนานราชนครินทร์ 12 แห่ง

1.3 พัฒนาหลักสูตร สื่อ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และกระตุ้นให้เกิดและใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ สำหรับพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ โดยได้พัฒนาหลักสูตรโปรแกรมเสริมเข้มข้น 8 รายการ และพัฒนานักเรียนผ่านโปรแกรมเสริมเข้มข้นในรูปแบบออนไลน์และจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหา 330 คน จัดทำกิจกรรมและหลักสูตรโปรแกรมเสริม พสวท. จัดทำชุดพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ และพัฒนาหลักสูตรอบรมครู 3 หลักสูตร

1.4 วิจัย วัดผล และประเมินผลการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับประเทศและระดับนานาชาติ ได้แก่ การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) โดยได้จัดทำรายงานผลการประเมินและรายงานการวิเคราะห์เกี่ยวกับ PISA 2018 รวม 6 ฉบับ เตรียมจัดสอบ PISA 2022 และเข้าร่วมการประชุม 3 ครั้ง และพัฒนาเครื่องมือวัดผลประเมินผลด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยได้จัดทำการประเมินและเครื่องมือประเมิน

สำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ขั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 ฉบับ

1.5 วิจัยดิดตามการใช้หลักสูตร สื่อการเรียนรู้ และพัฒนาเกณฑ์การประเมินสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยได้ติดตามการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ระยะที่ 3 จากกลุ่มตัวอย่าง 34,104 โรงเรียน และจัดทำรายงานการวิจัย

2. การขับเคลื่อนการพัฒนาและยกระดับการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผ่านเครือข่าย สวท. ให้มีคุณภาพทั่วประเทศอย่างเป็นระบบ

2.1 พัฒนาระบบบริหารจัดการเครือข่าย เพื่อขยายการให้บริการ หลักสูตร สื่อ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ของ สวท. โดยได้เปิดให้บริการระบบฐานข้อมูลเครือข่ายทางการศึกษา สวท. ประกอบด้วยข้อมูลโรงเรียน มหาวิทยาลัย บุคลากรทางการศึกษา ศูนย์ประสานงาน และหน่วยงานทางการศึกษาอื่นๆ รวมทั้งกิจกรรมของ สวท. 8,942 รายการ และจัดทำคู่มือการใช้งานระบบฐานข้อมูลเครือข่าย

2.2 พัฒนาศักยภาพครูแกนนำและบุคลากรทางการศึกษา เพื่อขยายผลการให้บริการวิชาการด้านหลักสูตร สื่อ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ของ สวท. ได้แก่ พัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่ส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูง โดยได้พัฒนาหลักสูตรและพัฒนาครูระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีผู้เข้ารับการอบรม 1,020 คน พัฒนาหลักสูตรและพัฒนาครูผู้สอนวิชาเคมีโดยมุ่งเน้นพัฒนาครูแกนนำ สวค. พัฒนาหลักสูตร พัฒนาครูผู้สอนวิชาชีววิทยา โดยมุ่งเน้นพัฒนาครูแกนนำ สวค. โดยได้พัฒนาบทเรียนเสริมหลักสูตร



การอบรมเชิงปฏิบัติการ 1 บทเรียน และพัฒนาครูโดยมีผู้เข้ารับการอบรม 68 คน พัฒนาครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์โดยมุ่งเน้นการพัฒนาครูแก่นำสគค. โดยได้พัฒนาหลักสูตรและพัฒนาครูแก่นำวิชาฟิสิกส์ มีผู้เข้ารับการอบรม 82 คน และพัฒนาครูสู่การเป็นผู้ช่วยวิทยากรในการอบรมขยายผล ซึ่งมีผู้เข้ารับการอบรม 74 คน พัฒนาครูผู้สอนวิชาโลก ดาวภาคศาสตร์ และอาชีวศึกษา โดยเน้นพัฒนาครูแก่นำ สគค. มีผู้เข้ารับการอบรมผ่านเกณฑ์ 31 คน และสนับสนุนการอบรมครูผ่านเครือข่าย ได้แก่ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) 671 คน และมหาวิทยาลัยหอดอทิด วิทยาเขตภูมิใจนุบุรี 45 คน

2.3 การปรับการเรียนเปลี่ยนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสะเต็มศึกษาตามแนวทาง สรสวท. ได้แก่

2.3.1 พัฒนาผู้เรียนอย่างมีคุณภาพด้วยการจัดประสบการณ์เรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสะเต็มศึกษา โดยบูรณาการ กับ 4 หน่วยงาน โดยได้พัฒนาหลักสูตรอบรมครูระบบออนไลน์ 10 หลักสูตร จัดทำคู่มือการอบรมครูและหนังสือกิจกรรมประกอบการอบรมครู จัดอบรมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี จากในโรงเรียน ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น (สต.) และสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร (กทม.) ทางออนไลน์ มีผู้เข้ารับการอบรม 44,939 คน นอกจากนั้น ยังได้ประเมินการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การสอนของครูหลังการอบรมในระยะที่ 1 และจัดทำสรุปการประเมิน ติดตามผล

2.3.2 ศึกษาและสร้างเครือข่ายความร่วมมือนานาชาติเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ได้จัดเสวนาโดยผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศผ่านระบบออนไลน์ให้แก่นักวิชาการ สรสวท. และบุคลากรทางการศึกษา 230 คน สร้างเครือข่ายความร่วมมือ 7 เครือข่าย และจัดการประชุมวิชาการนานาชาติ The International Joint Conference on STEM Education (IJCSE 2020) ร่วมกับหน่วยงานจากประเทศอินเดียเชีย ในหัวข้อ "STEM Education Pathway through the Crisis" มีผู้เข้าร่วมงาน 327 คน

2.3.3 ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์สิงแวดล้อมตามแนวทาง สรสวท. โดยมีนักเรียนเข้าร่วมโครงการ

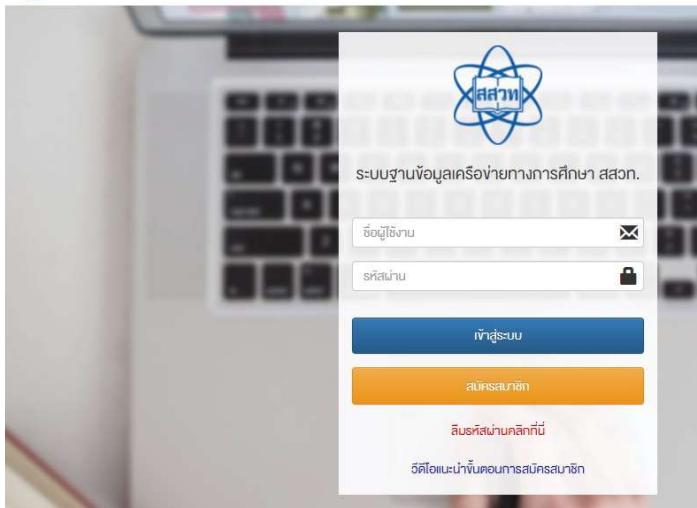
4,880 คน ครูและบุคลากรทางการศึกษาเข้าร่วมโครงการ 1,712 คน ผลงานวิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและผลงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม 332 ชิ้น จัดทำหนังสือเรียนรู้แบบสิงพิมพ์และอิเล็กทรอนิกส์ คู่มือครู และสื่อวิดีทัศน์ มีมหาวิทยาลัยเข้าร่วมเป็นเครือข่ายดำเนินงาน 25 หน่วยงาน และจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิงแวดล้อมต่างๆ รวมทั้งจัดอบรมครูในกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและประถมศึกษาตอนปลาย

2.3.4 พัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามโครงการในพระราชดำริ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยได้อบรมการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ให้ครูผู้สอนในโรงเรียนตัวจริงตระเวนชายแดน (ตชด.) 435 คน และสนับสนุนและจัดส่งสื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ให้แก่โรงเรียนวัดมนธรรมชาติเด็กกำพร้า (หลัก 6) สถานธารรูประชาภิไ泰บประชาคมลาว

2.3.5 พัฒนาครูในโรงเรียนวังไก่กลังวัดและโรงเรียนในพื้นที่ ใกล้เคียงในการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยได้ปรับปรุง ชุดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิทยาการคำนวณ หรือ สื่อ 60 พรรษา สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 จำนวน 45 เล่ม พัฒนา ชุดการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 จำนวน 8 ชุด และอบรมครูโรงเรียนวังไก่กลังวัด 24 คน

2.3.6 พัฒนาครูแก่นำและบุคลากรทางการศึกษาปฐมวัย เพื่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวโครงการในพระราชดำริบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย และแนวทางสะเต็มศึกษา โดยได้จัดสัมมนาวิชาการครบรอบ 10 ปี "บ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยกับการศึกษาเพื่อความยั่งยืน" ทางออนไลน์ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการโครงการและกิจกรรมด้วยรูปแบบออนไลน์ มีผู้เข้าร่วมอบรม และชมไลฟ์สดกว่า 1,200 คน มีวิทยากรเครือข่ายห้องถูนและครูปฐมวัย เข้ารับการอบรม 1,187 คน มีโครงงานบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยผ่านการคัดเลือก 247 โครงการ และจัดอบรมครูปฐมวัยจากโรงเรียน ตชด. ด้วยระบบออนไลน์ 251 คน

2.4 ส่งเสริมการเรียนภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) สรสวท. ได้วิจัย และส่งเสริมการใช้หลักสูตร สื่อ และกระบวนการเรียนรู้ด้านได้ดี และ



การจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยพัฒนาหลักสูตร สื่อ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ วิทยาการคำนวน ระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา 87 รายการ พัฒนาครู และบุคลากรทางการศึกษาผ่านระบบประชุมทางไกลและผ่านระบบอบรมครู ของ สสวท. 346,793 คน นักศึกษานั้น ยังได้พัฒนาชุดการเรียนรู้ทุนยนต์ และระบบอัตโนมัติ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้วิทยาการคำนวน 3 หลักสูตร

2.5 ยกระดับคุณภาพโรงเรียนระดับอำเภอด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี (โรงเรียนคุณภาพ SMT ตามมาตรฐาน สสวท.) ได้แก่

2.5.1 ยกระดับคุณภาพโรงเรียนระดับอำเภอด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีใน 3 จังหวัดนำร่อง ได้แก่ (1) จังหวัดหนองคาย โดยพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมศึกษาและ โรงเรียนประถมศึกษาแบบออนไลน์ 361 คน ติดตามหนุนเสริมด้วย กระบวนการ PLC แบบออนไลน์ให้แก่ครู 94 คน (2) จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยได้พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมศึกษาและ โรงเรียนประถมศึกษา 270 คนจาก 23 โรงเรียน นิเทศติดตามผลในโรงเรียน วิจัยประเมินผลการดำเนินงาน และสนับสนุนชุดสื่ออุปกรณ์ให้โรงเรียนใน โครงการ (3) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีโรงเรียนเข้าร่วมโครงการ 25 โรงเรียน พัฒนาครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีทุกรอบดับขัน 103 คน และจัดประชุมนำเสนอผลงานของผู้เข้าอบรมทางออนไลน์

2.5.2 พัฒนาโรงเรียนต้นแบบ 2 โรงเรียน ได้แก่ (1) พัฒนา การจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะโรงเรียนปทุมคงคา โดยได้พัฒนา หลักสูตรสุภาพบุรุษปทุมคงคา หลักสูตร “สุภาพบุรุษปทุมคงคาฐาน สมรรถนะ” พัฒนาครู 14 คน เพื่อเป็นวิทยากรแทนนำขยายผลให้กับครู ในโรงเรียนปทุมคงคา สร้างแผนการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ จัดทำ วิธีทัศน์ 7 เรื่อง และทดลองนำหลักสูตรไปจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (2) พัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในโรงเรียนราษฎร์ โดยพัฒนาครูเรื่องการจัดทำแผน การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี และสนับสนุน สื่ออุปกรณ์การเรียนรู้

2.5.3 ยกระดับคุณภาพโรงเรียนระดับอำเภอด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยได้จัดอบรมผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียน คุณภาพฯ เพื่อเป็นผู้นำด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ เทคโนโลยี ด้วยระบบออนไลน์ มีผู้เข้ารับการอบรม 190 คน ประชุมผู้บริหาร สถานศึกษาเพื่อนำเสนอผลงานการบูรณาการแนวคิดสู่แนวทางปฏิบัติที่ดีของ โรงเรียนคุณภาพฯ มีโรงเรียนส่งผลงานเข้ารับการคัดเลือก 190 โรงเรียน มีผู้เข้าร่วมประชุม 10,006 คน อบรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของโครงการโรงเรียนคุณภาพฯ ได้แก่ (1) อบรม หลักสูตรที่ใช้แบบประเมินของโครงการโรงเรียนคุณภาพฯ มีผู้เข้ารับการอบรม 2,882 คน และ (2) อบรมหลักสูตรที่ใช้แบบประเมินร่วมกับโครงการพัฒนา วิทยากรแทนนำของ สสวท. มีผู้เข้ารับการอบรม 314 คน นักศึกษานั้น ยังได้วิจัยศึกษารูปแบบการพัฒนาโรงเรียนคุณภาพฯ ร่วมกับมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ รวมทั้งวิจัยและประเมินผลการดำเนินงานโครงการ

2.6 เพิ่มศักยภาพครูให้มีสมรรถนะของครูยุคใหม่ สำหรับ การเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 โดยได้พัฒนาครูด้วยหลักสูตรอบรมการจัดการ เรียนการสอนฐานสมรรถนะ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 194 หลักสูตร (รุ่น) มีผู้เข้ารับการอบรม 16,353 คน และติดตามผลการจัดการเรียนรู้ของครู พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา ในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาร่วมกับหน่วยงานเครือข่าย ได้แก่ (1) พื้นที่ นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดเชียงใหม่ 28 โรงเรียน มีผู้เข้ารับการอบรม 355 คน (2) พื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดระยองและจังหวัดศรีสะเกษ 58 โรงเรียน มีผู้เข้ารับการอบรม 151 คน (3) พื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดกาญจนบุรี โดยจัดกิจกรรม STEM Applied Learning Programme หรือ STEM ALP ให้กับ 2 โรงเรียน และจัดเตรียมแผนการดำเนินกิจกรรม STEM ALP เพื่อย้ายผลกับอีก 4 โรงเรียน และ (4) พื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสตูล และ 3 จังหวัดชายแดนใต้ และดำเนินโครงการใหม่เพิ่มเติม รวมทั้งวิจัย ติดตาม และประเมินผลโครงการร่วมกับมหาวิทยาลัย ศรีนครินทร์กรุงวิโรฒ



3. การขับเคลื่อนกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้เน้นความเข้าใจ ลงมือปฏิบัติการ และสามารถนำไปใช้จริงทั้งในและนอกระบบตามแนวทาง สร้างสรรค์

3.1 พัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ได้แก่ พัฒนาระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Learning Management System) โดยพัฒนาระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ My IPST ระบบ เมย์เพร์ท่างเว็บไซต์ <https://myipst.ipst.ac.th> ทดลองใช้ระบบ My IPST กับครูในโรงเรียนนำร่อง 6 โรงเรียน และพัฒนาระบบต่างๆ อีก 4 ระบบ รวมทั้งพัฒนาและขยายบริการศูนย์เรียนรู้ดิจิทัลด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี (IPST Learning Space) พぶปี พ.ศ. 2564 มีจำนวนการใช้งานระบบต่างๆ (Sessions) 23,200,490 ราย

3.2 พัฒนาและส่งเสริมการใช้เครื่องมือในการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยที่สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสร้างสรรค์ (Science and Mathematics Literacy) โดยได้จัดทำกรอบการสร้างข้อสอบ TCAS 65 จำนวน 6 ฉบับ ต้นฉบับข้อสอบ TCAS 64 จำนวน 12 ฉบับ ต้นร่างข้อสอบ TCAS 65 จำนวน 12 ฉบับ และรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบที่คัดเลือกนักเรียนเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาปีการศึกษา 2564

4. การเร่งรัดพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศ ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมตามนโยบายประเทศไทย 4.0

4.1 บริหารการผลิตครุภัณฑ์มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สคว.) โดยพัฒนาโปรแกรมเสริมให้กับผู้รับทุนโครงการ สคว. ระยะที่ 4 ในระดับปริญญาตรีและปริญญาโท สนับสนุนคู่สคว. เข้าร่วมการประชุมวิชาการ 118 คน ติดตามผลการปฏิบัติงานของผู้รับทุนโครงการ สคว. ระดับปริญญาโท ประเภท Premium และประเภท Super Premium ที่ได้รับการบรรจุและแต่งตั้งเป็นข้าราชการครุและบุคลากรทางการศึกษา ตำแหน่งครุญ่าทวย และเสนอแผนการดำเนินงานโครงการ สคว. ระยะที่ 4 พ.ศ. 2564 - 2567 ต่อคณะกรรมการศูนย์ฯ โดยคณะกรรมการศูนย์ฯ มีมติอนุมัติ เมื่อวันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2564

4.2 บริหารการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) โดยได้คัดเลือกนักเรียนและนักศึกษาเข้าโครงการ พสวท. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 35 ทุน และระดับอุดมศึกษา 64 ทุน จัดประชุมวิชาการระดับนานาชาติด้านวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมสำหรับนักเรียน ครั้งที่ 2 และการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนทุน พสวท. ระดับมัธยมศึกษา ครั้งที่ 36 โดยมีผู้เข้าร่วมงานและนำเสนอผลงานวิจัย 227 ผลงาน จัดค่ายวิทยาศาสตร์ภาคฤดูร้อน สำหรับนักเรียนทุน พสวท. ระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2563 มีผู้เข้าร่วมกิจกรรม 47 คน จัดประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนทุน พสวท. ประจำปี 2564 มีผู้นำเสนอผลงานวิจัย 164 ผลงาน จัดค่ายวิทยาศาสตร์ภาคฤดูร้อน สำหรับนิสิตนักศึกษาทุน พสวท. ขั้นปีที่ 1 - 2 สนับสนุนทุนวิจัยสำหรับบัณฑิต พสวท. ครบวงจร และส่งเสริมบัณฑิตทุน พสวท. ไปปฏิบัติงานในหน่วยงานภาครกขณ

4.3 โอลิมปิกวิชาการ โดยร่วมกับมูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงราชวิราษรานนท์ (สกอว.) มีนักเรียนสนใจเข้าแข่งขันโครงการ 108,024 คน คัดเลือกและจัดอบรมให้กับนักเรียนโดยได้ผู้แทนประเทศไทย 23 คน ในวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เคมี ชีววิทยา และพิสิกส์ พร้อมทั้งจัดส่งผู้แทนประเทศไทยดังกล่าวเข้าร่วมการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการ วิทยาศาสตร์ โอลิมปิกวิชาการระหว่างประเทศ ประจำปี พ.ศ. 2564 ในรูปแบบออนไลน์ โดยได้รับรางวัลจากการแข่งขัน 20 คน และคัดเลือกผู้แทนประเทศไทยไปแข่งขันพิสิกส์โอลิมปิกวิชาการระดับทวีปเอเชียประจำปี พ.ศ. 2564 จำนวน 8 คน และอบรมครุผู้สอนคณิตศาสตร์จากโรงเรียนที่เป็นศูนย์ สกอว. ค่าย 1 วิทยาศาสตร์ 77 คน

4.4 พัฒนาอัจฉริยะพาทวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยได้คัดเลือกนักเรียนเข้าโครงการพัฒนาอัจฉริยะพาทวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2563 มีนักเรียนทั่วประเทศสมัครสอบ 138,301 คน ได้รับคัดเลือกเข้าโครงการ 2,114 คน และได้รับคัดเลือกรับเชิญร่วมงาน 263 คน จัดส่งชุดอุปกรณ์ประกอบการทำการทำกิจกรรมและ

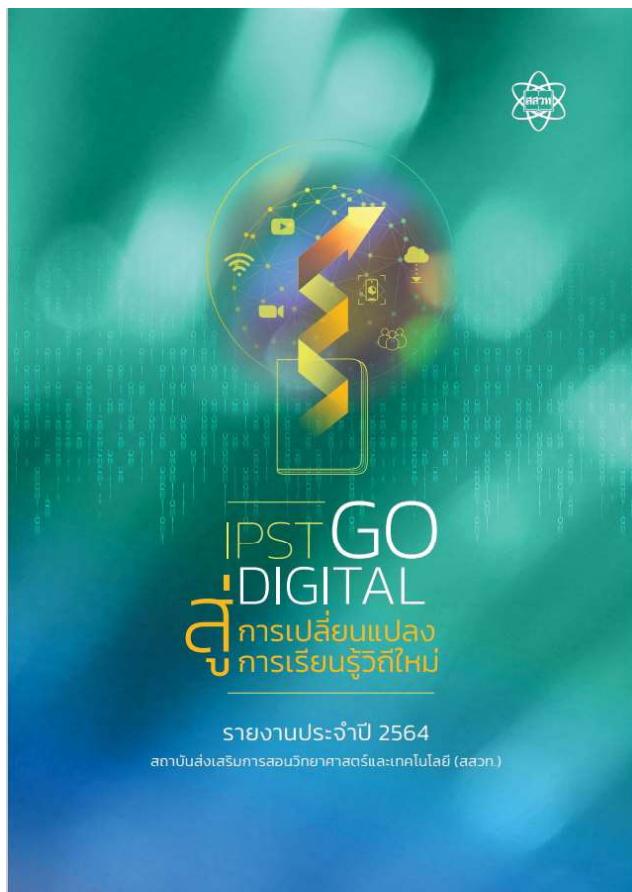
จัดกิจกรรมให้บ้านเรียน จัดทำคู่มือการจัดกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ สนับสนุนงบประมาณให้โรงเรียนที่เป็นศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพฯ 28 โรงเรียน และจัดอบรมครุศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพฯ 343 คน

4.5 สนับสนุนทุกการศึกษานักเรียน นักศึกษา และครุ เพื่อพัฒนาให้เป็นผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี และตอบสนองต่อความต้องการของประเทศและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ทุน พสวท. 1,605 ทุน ทุน สคω. 13 ทุน ทุนโอลิมปิกวิชาการ 186 ทุน

4.6 ขยายฐานการพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสู่แผนการพัฒนาがらมกน ตามนิยามประเทศไทย 4.0 โดยได้คัดเลือกนักเรียนเข้าโครงการห้องเรียน พสวท. (สู่ความเป็นเลิศ) ประจำปี การศึกษา 2564 จำนวน 224 คน ส่งเสริมศักยภาพและคัดเลือกนักเรียนเข้าร่วม กิจกรรมการนำเสนอผลงานโครงงานโครงงานทั้งในระดับภาค ระดับชาติ และระดับนานาชาติ 665 คน ผ่านโครงการ/กิจกรรมต่างๆ

5. การส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กรและประสานความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพิ่มภาระยอมรับ สสวท. ในฐานะผู้นำการเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของเยาวชนให้ทันสมัย

5.1 พัฒนาศักยภาพบุคลากรให้มีความรู้ ความสามารถ และสมรรถนะ ตามกลุ่มงานอย่างเป็นระบบ โดยได้จัดทำแผนพัฒนาองค์กรและบุคลากร



แบบก้าวกระโดดเพื่อไปสู่การเป็นองค์กร 4.0 และพัฒนาศักยภาพบุคลากร พัฒนาคุณภาพชีวิตพนักงาน และจัดกิจกรรมที่ช่วยเสริมสร้างความผูกพัน ของพนักงานผ่านกิจกรรมต่างๆ 327 คน

5.2 พัฒนาการบริหารจัดการ สสวท. ทุกมิติให้มีมาตรฐาน เทียบเคียงเกณฑ์ TQA โดยมุ่งนิยามบันวิจัยนโยบายเศรษฐกิจการคลัง (มูลนิธิ สดค.) ได้ประเมินองค์กรตามกระบวนการประเมินองค์กรมาขั้นที่ จัดตั้งตามพระราชบัญญัติเฉพาะ พัฒนาการบริหารจัดการเพื่อให้ สสวท. เป็นองค์การแห่งคุณภาพ (PMQA) บริหารจัดการความรู้จากองค์ความรู้ของ พนักงาน จัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรมและความโปร่งใสในการดำเนินงาน ของหน่วยงาน และเข้าร่วมการประเมินคุณธรรมและความโปร่งใสในการดำเนินงานของหน่วยงานภาครัฐ (Integrity and Transparency Assessment: ITA)

5.3 พัฒนาระบบทekiโนโลยีสารสนเทศเพื่อย้ายปีด้วยความสามารถในการบริหารจัดการองค์กร และการบริการในรูปแบบดิจิทัลตามนโยบาย รัฐบาลดิจิทัล โดยได้ปรับปรุงภาระระบบสารสนเทศ 21 ระบบ พัฒนาและ บูรณาการข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหาร รวมทั้งพัฒนาสำนักงานดิจิทัล ให้มีความปลอดภัยและเป็นมาตรฐานมากยิ่งขึ้น

5.4 ประชาสัมพันธ์เบื้องหลังเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการทำงานของ สสวท. และสร้างความตระหนักรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยได้ จัดทำเนื้อหาและสื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเผยแพร่ผ่านช่องทางออนไลน์ 682 ชิ้น ซึ่งมีการเข้าถึงของกลุ่มเป้าหมายรวม 18,840,454 Reach จัดทำ ข่าวสารเผยแพร่สื่อมวลชน 213 ชิ้น มูลค่าข่าวเผยแพร่ได้ 87,362,198 บาท จัดเทศบาลภาพนันดร์วิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ ในหัวข้อ “สุขภาพที่ดีขึ้น จากความเข้าใจที่มากขึ้น” (Better Health Through Better Understanding) ร่วมกับสถาบันเทคโนโลยี ประเทศไทย และศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ทั่วประเทศ มีผู้เข้าร่วมงาน 676,515 คน จัดทำนิทรรศการ 6 ฉบับ นอกเหนือ สถาบันฯ ได้ร่วมกับหน่วยงานเครือข่ายจัดประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในโรงเรียน ระดับชาติ ครั้งที่ 24 รูปแบบออนไลน์ หัวข้อ “นวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อทักษะในศตวรรษที่ 21” (Learning Innovation for 21st Century Skills) มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมรวม 19,508 คน

ผู้สนใจอ่านรายงานฯ ฉบับออนไลน์ได้ที่เว็บไซต์ สสวท.

www.ipst.ac.th/about-us





เรียนรู้ให้อยู่ในโลกที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างยั่งยืน

ความเป็นมาของ GLOBE Thailand

สวท. เป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีบทบาทในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้เกียบเก่ามาตรฐานสากล ได้เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์โลกกับระบบและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ของโลก จึงได้ผลักดันให้ประเทศไทยเข้าร่วมเป็นสมาชิกของ GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) ตั้งแต่ วันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2542 ตามความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทย และรัฐบาลสหรัฐอเมริกา โดยองค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ หรือ องค์การนาซ่า (NASA) โดย สวท. ทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานระหว่างประเทศ

โครงการ GLOBE เป็นโครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมนานาชาติ ที่มุ่งเน้นส่งเสริมให้นักเรียนทั่วโลกทำงานวิจัยด้านควาร์วนกับครู นักวิทยาศาสตร์ และชุมชน เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (Earth System Science: ESS) ปัจจุบันมีประเทศไทยเข้าร่วมโครงการ 122 ประเทศ มีโรงเรียนเข้าร่วม 36,890 แห่ง ครู 39,143 คน และมีการตรวจวัด ข้อมูลสิ่งแวดล้อมแล้วกว่า 177 ล้านข้อมูล เน้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผ่านการสังเกตธรรมชาติรอบตัว (Observation Science) ให้นักเรียน เก็บข้อมูลอย่างถูกต้อง แม่นยำ สม่ำเสมอ ต่อเนื่อง และครอบคลุมพื้นที่ เพื่อให้สามารถบูรณาในมุมมองความสัมพันธ์ของข้อมูล เข้าใจแบบจำลอง และทำนายปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนโลกได้ โดยแบ่ง การตรวจวัดออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ การตรวจดึงประกอบดิน (Biosphere) น้ำ (Hydrosphere) อากาศ (Atmosphere) และ ดิน (Pedosphere) ซึ่งนักเรียนจะนำผลการวัดที่เป็นมาตรฐาน บันทึกในฐานข้อมูลบนคลาวด์ ของโครงการ GLOBE และนำไปใช้ทำโครงการวิจัยวิทยาศาสตร์ต่อไป

สวท. ยังคงส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals - SDGs) ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนา ที่ยั่งยืนที่องค์การสหประชาชาติประจำประเทศไทย (UN Thailand) ได้เผยแพร่ และประชาคมโลกร่วมกันใช้เป็นกรอบในการดำเนินงาน

โดยหนึ่งในเป้าหมาย คือการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Action) นอกจากนี้ ในการประชุมสมนักข้าประเทศภาคีอนุสัญญา สหประชาชาติ ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Conference of the Parties หรือ COP) เมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2564 ณ ประเทศไทย ได้มีการแสดงความเป็นห่วงและจัดทำข้อตกลงที่ ส่งผลต่อสภาพภูมิอากาศ ซึ่งทุกภาคส่วนทั่วโลกที่เริ่มขึ้นอย่างให้ความร่วมมือ ที่จะหนุนเสริมความอยู่รอดของโลก

ผลงานด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของ สวท. ช่วง 20 ปี ที่ผ่านมา ตลอดระยะเวลา 20 ปี ที่ผ่านมา ประเทศไทยมีผลงานที่โดดเด่น ในด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในระดับแนวหน้าของโลก โดย สวท. ร่วมมือกับภาคีเครือข่ายต่างๆ ดำเนินการกิจกรรม 3 ด้านได้แก่

1. การผลิตสื่อและตำราเรียนด้านวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ (Earth System Science : ESS) และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate Change) โดยผลิตตำราเรียนและคู่มือครุทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มากกว่า 20 เล่ม เช่น หนังสือเรียนพร้อมคู่มือครุ Earth System Science : ESS และคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ฉบับภาษาไทยและอังกฤษ หนังสือการ์ตูนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

2. การอบรมครุวิทยาศาสตร์โลกทั่วระบบ เพื่อส่งเสริมการนำไปจัดกิจกรรมในโรงเรียน โดยตลอดโครงการอบรมมีครุเข้าร่วมมากกว่า 1,500 คน จากโรงเรียน 820 กว่าแห่ง และมีนักเรียนเข้าร่วมถึง 30,000 คน

3. การส่งเสริมให้นักเรียนทำงานวิจัยหรือโครงงานวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม โดยในแต่ละปีจะจัด 2 กิจกรรมหลัก ได้แก่ GLOBE Student Research Competition (GLOBE SRC) เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนไทยด้วยตัวเอง ประดับผลงานศึกษาจนถึงมาร์คิมศึกษาเข้าร่วมกิจกรรม นักเรียนจะได้รับโอกาสให้ไปร่วมนำเสนอผลงานในต่างประเทศ และ Thailand Junior Water Prize (TJWP) ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่าง สสวท. กับประเทศไทย (Stockholm International Water Institute : SIWI) โดยไทยส่งนักเรียน 2 คน ไปร่วมประกวดในงาน Stockholm Junior Water Prize (SJWP)

ผลงานปี พ.ศ. 2564

การดำเนินงานโครงการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวทางของ สสวท. ในปี พ.ศ. 2564 เป็นความตั้งใจของ สสวท. ในการส่งเสริมและผลักดันการศึกษาวิทยาศาสตร์โลกทั่วระบบผ่านครุและนักเรียน เพื่อส่งต่อไปยังผู้ประกอบและชุมชน ในระยะยาวอย่างยั่งยืน โดยพัฒนาครุและนักเรียนให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ สนับสนุนให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น สร้างความมุ่งมั่น ตลอดจนแก้ปัญหาของประเทศไทยต่อไป สำหรับสิ่งแวดล้อม ให้สอดคล้องกับธรรมชาติและดำรงชีวิตในสิ่งแวดล้อม และพัฒนาสิ่งแวดล้อมภายใต้ความยั่งยืนของธรรมชาติในอนาคต ดังนี้

○ ส่งเสริมและพัฒนาความรู้และความสามารถของนักเรียนในการทำงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อคุณและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตน ร่วมกับมหาวิทยาลัยเครือข่ายที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากปี พ.ศ. 2563 ที่ขยายเวลาการดำเนินงานและส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ในปี พ.ศ. 2564 2 แห่ง มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมดจากทั่วโลกกว่า 4,612 คน

แบ่งเป็นครุ 595 คนและนักเรียน 4,017 คน งานวิจัย/กิจกรรมการเรียนรู้ สิ่งแวดล้อม 218 ผลงาน จาก 220 โรงเรียน

○ ส่งเสริมการทำงานวิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและนวัตกรรมในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำประจำปี พ.ศ. 2564 ในรูปแบบออนไลน์ ได้แก่

- ประกวด GLOBE Student Research Competition 2021 (GLOBE SRC 2021) โดยจัดสัมภาษณ์นักเรียนที่ส่งผลงานวิจัยเข้าร่วมประกวดทางออนไลน์ มีผลงานวิจัยที่ผ่านการคัดเลือกเข้ารอบตัดสิน 76 ผลงาน เป็นการนำเสนอผลงานวิจัยแบบปากเปล่า และแบบโปสเตอร์ ทั้ง 76 งานวิจัย

- ประกวดสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมทางด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ Thailand Junior Water Prize 2021 (TJWP2021) มีผลงานวิจัยที่ผ่านการคัดเลือกเข้าสู่รอบตัดสิน 38 ผลงาน

- จัดสัมมนาและนิทรรศการนานาชาติ Stockholm Junior Water Prize 2021 ในรูปแบบออนไลน์ โดยจัดส่งทีมโรงเรียน ค่าวงราชภร์ส่งเคราะห์ซึ่งชนะเลิศการประกวด TJWP2021 จากผลงานวิจัยเรื่อง “เข็มขัดดูดซับความชื้นและให้อาหารจากวัสดุเหลือทิ้งในชุมชนเพื่อการดูแลท่อนพันธุ์อ้อยระยะแรกปลูก (Bio-Moisture-Nutrient Absorbing Belt for Promoting the Sugarcane Seedlings Growth from the Local Waste)” ซึ่งได้รับรางวัล The Winner of Diploma of Excellence เนื่องจากงานวิจัยมีความโดดเด่นทางด้านการนิวัตสุดยอด ให้ในท้องถิ่นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง สามารถนำไปใช้ในการเพาะปลูกท่อนพันธุ์อ้อยในระยะแรกปลูกได้แม้จะปลูกในพื้นที่แห้งแล้ง ช่วยลดการใช้น้ำ และช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการเพาะปลูกมากกว่า 50% เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกโดยใช้วิธีดั้งเดิม นอกจากนี้ นวัตกรรมนี้ยังนำสารสกัดจากเศษเดือยไส้ໄล์และกำจัดลงศัตรูข้ออัญ จึงเป็นการใช้สารเคมีลดการใช้สารเคมีที่จะเป็นการเพิ่มมลพิษให้แหล่งน้ำและดินที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน Sustainable Development Goals (SDGs) และโมเดล Bio-Circular-Green Economy (BCG)



Bio-Moisture-Nutrient Absorbing Belt for Promoting the Sugarcane Seedlings Growth from the Local Waste

SIWI

Thanawit Namjaidee
2021 | Thailand
My name is Thanawit Namjaidee. I am 15 years old. I am from Thailand. I am studying at Donrung school.

Future Kongchu
2021 | Thailand
My name is Future. I am 15 year old. I am from Thailand. I am studying at Donrung school.

CONGRATULATIONS

for winning a Diploma of Excellence at the Stockholm Junior Water Prize 2021

- ส่งเสริมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ประกอบด้วย
 - อบรมครุภัณฑ์การเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ โดยในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีผู้เข้าร่วมการอบรม 68 คน จาก 62 โรงเรียน 35 จังหวัด และผ่านการอบรม 58 คน และระดับประถมศึกษาตอนปลาย มีผู้เข้าร่วมการอบรม 79 คน จาก 76 โรงเรียน 47 จังหวัด และผ่าน

การอบรม 68 คน นักเรียนที่ได้รับแก่ในหนังสือและคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศจะดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และจัดทำสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ สำหรับระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น

**การประชุมเชิงปฏิบัติการ “กิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ”
(ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย) 1 - 3 กันยายน พ.ศ. 2564**




- จัดสัมมนาออนไลน์เพื่อส่งเสริมการทำงานวิจัยให้กับครุนักเรียน และผู้สนใจทั่วไปผ่านโปรแกรม Zoom Video Conference และ Live ผ่าน Facebook GLOBE Thailand 13 ครั้ง โดยนักวิทยาศาสตร์โครงการ GLOBE และวิทยากรของ สสวท.

- จัดประกวด GLOBE Thailand Teacher Shining Star 2021 รูปแบบออนไลน์ โดย นายอภิวัฒน์ ศรีภัณฑ์ โรงเรียนชุมแพศึกษา ได้รับรางวัลเด่นประจำการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์โลกทั้งระบบ ระดับมัธยมศึกษา และ นางสาวศิริวรรณ ศรีพีร์ โรงเรียนกุญชุรีวิทยา ได้รับรางวัลเด่นประจำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ระดับมัธยมศึกษา

- จัดทำสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ทัศนศิลป์และกิจกรรมการเรียนรู้ทัศนศิลป์ ให้แก่ หลักวิธีดำเนินการตรวจสอบสิ่งแวดล้อม 1 ชุด ได้แก่ หลักวิธีดำเนินการตรวจสอบสิ่งแวดล้อม เรื่อง การตรวจสอบอุณหภูมิ น้ำ กิจกรรมการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เรื่อง โครงการให้ร้อน กิจกรรมการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เรื่อง ขาดไนโตรเจนกว่ากัน

- ปรับปรุงและพัฒนาเนื้อหาในกิจกรรมของหนังสือเรียนและคู่มือครุภัณฑ์โลกทั้งระบบ (Earth System Science: ESS) และจัดทำเอกสารที่เกี่ยวกับหนังสือเรียนและคู่มือครุภัณฑ์โลกทั้งระบบ เพื่อจัดพิมพ์ และจำหน่ายในปี พ.ศ. 2565

- บริหารงานโครงการ GLOBE ประเทศไทย ประกอบด้วย 1. การจัดกิจกรรมส่งเสริมการดำเนินกิจกรรมโครงการ GLOBE ในประเทศไทย และสร้างความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมแบบออนไลน์ 2. การจัดสัมมนาเรียนและครุ่นคิดร่วมกับประเทศไทย 3. การจัดงาน GLOBE Thailand Awards 2021 เพื่อมอบรางวัลให้กับผู้ชนะการประกวดจากการประกวดของฝ่ายโลกศึกษาเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การประกวด Thailand Junior Water Prize 2021 รวม 6 รางวัล การประกวด GLOBE Student Research

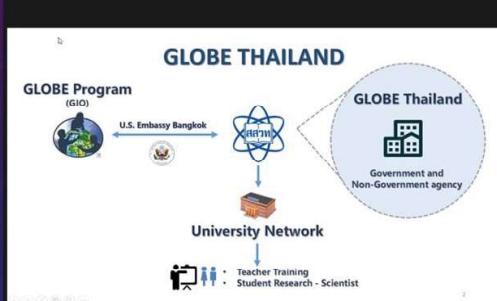
Competition 2021 21 รางวัล และการประกวด GLOBE Thailand Teacher Shining Star 2021 2 รางวัล และ 4. การดำเนินโครงการ The Extension of GLOBE Research Program and Network to Strengthen Local Wisdoms in Rural Areas of Thailand ในความร่วมมือระหว่าง สสวท. กับสถาบันทุตศิริจومรรยาประจำประเทศไทย เพื่อส่งเสริมความร่วมมือระหว่างนักเรียนครุ่นคิดวิทยาศาสตร์ และชุมชน ในการคุ้มครองและรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยสนับสนุนการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องในโรงเรียนด้วยโอกาส 4 แห่ง

GLOBE Thailand Awards 2021



ประชุมหารือโครงการ

THE EXTENSION OF GLOBE RESEARCH PROGRAM AND NETWORK TO STRENGTHEN LOCAL WISDOMS IN RURAL AREAS OF THAILAND



ความต่อเนื่องในการดำเนินงานปี พ.ศ. 2565

สำหรับปี พ.ศ. 2565 สสวท. ยังคงขับเคลื่อนโครงการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวทาง สสวท. อย่างต่อเนื่อง เหตุเพราะภารप្រឹកជាព័ត៌មាន

สิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องดำเนินการต่อเนื่องในระยะยาว เพื่อให้เกิดผลอย่างยั่งยืน ผู้สนใจติดตามกิจกรรมต่างๆ ได้ในเฟซบุ๊ก Globe Thailand ที่ <https://www.facebook.com/globethailand2015> และ <https://www.facebook.com/GLOBETHailandOfficial>

มอร์ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผ่านภาพยนตร์ **Interstellar** (ทะยานดาวถูโลก)

เชื่อว่าผู้อ่านหลายๆ กำลังเคยได้ยินชื่อเสียงของภาพยนตร์ Interstellar ภาพยนตร์แนววิทยาศาสตร์ ผลงานจากผู้กำกับชื่อดังอย่าง คริสโตเฟอร์ โนลันมาไม่นานก็น้อย โดยในภาพยนตร์จะพูดถึงเรื่องราวของโลกในยุคที่มนุษยชาติกำลังเผชิญกับภัยคุกคามอาหารและภัยพิบัติ การธรรมชาติ ผู้คนใช้ชีวิตอยู่ท่ามกลางความสันหัวว เด็กนักเรียนที่จบการศึกษาส่วนใหญ่ ถูกผลักดันให้ไปทำอาชีพเกษตรกรอย่างหล่อเลี้ยงไม่ได้ มีเพียงเด็กไม่กี่คนเท่านั้น ที่จะได้รับโอกาสเรียนตามที่ตั้งใจฝันไว้

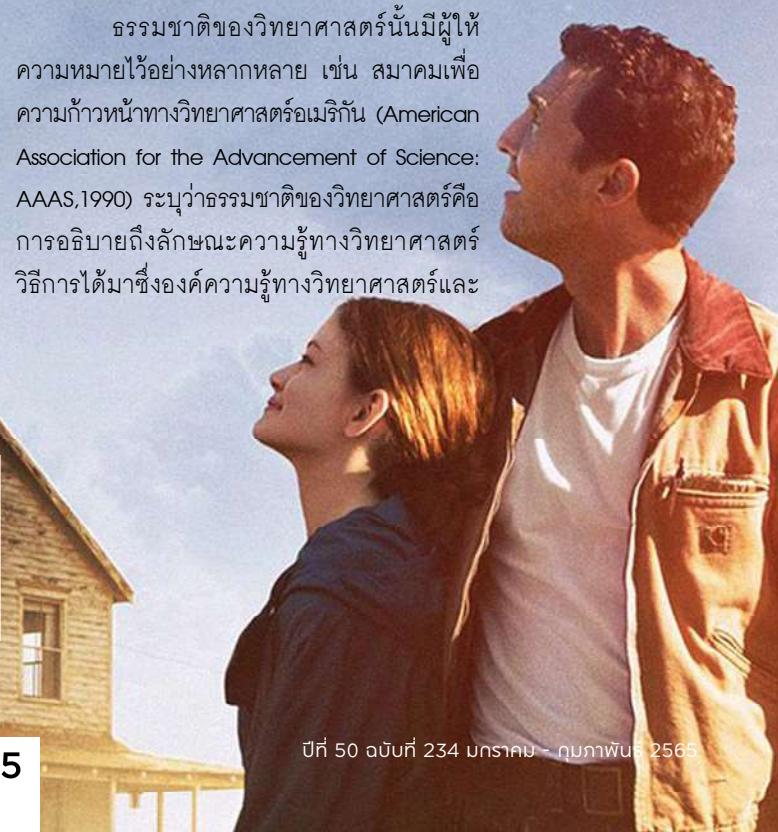
ก เปอร์อดีตนักบินอวกาศของ NASA ผู้ผันตัวมาเป็นเกษตรกร ทำไร่ข้าวโพด มีลูกชายคนเดียวที่ชอบและลูกสาวคนเล็กที่ชื่อว่า เมริฟ เขายังเป็นเด็กที่ชื่นชอบวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะเรื่องราวเกี่ยวกับการสำรวจนอกโลก วันหนึ่งระหว่างที่คุณปู่เปอร์พากครอบครัวหนีพายุฝุ่นกลับบ้าน เขาและเมริฟก็ได้พบกับรหัสลับบนฝุ่นที่พัดเข้ามาในบ้านโดยบังเอิญ นำพาให้พวกเขารushไปพบกับฐานลับของ NASA โดยบังเอิญ ทางด้าน NASA นำโดยศาสตราจารย์จอห์น แบรนด์ในขณะนั้นได้คิดค้นการวิจารณาลักษณะ เป็นแผนที่จะนำมวลมนุษยชาติ หลีกหนีจากวิกฤติที่กำลังเผชิญอยู่ในขณะนี้ โดยแบ่งเป็นแผน A คือ การส่งยานขึ้นรุ่นหนอน* เพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมจากชั้นภูมิภาคต์*ในหลุมดำมาแก้ไขสถานการณ์ที่จะช่วยทำให้ NASA สามารถปล่อยสถานีอวกาศโดยอาศัยค่าแรงโน้มถ่วงได้ และแผน B การนำอิมบริโภแท้แข็งเดินทางไปปักบานเย็นดูแรนซ์เพื่อเริ่มต้นสร้างอาสนวิมานมนุษย์ แต่การจะปฏิบัติภารกิจสำเร็จได้นั้น จำเป็นต้องหานักบินที่มีประสบการณ์สูงอย่างคุณปู่ ด้วยความหวังในการอยู่รอดของมวลมนุษยชาติ คุณปู่จึงยอมเข้าร่วมปฏิบัติภารกิจดันหอดานเคราะห์ดวงใหม่แห่งการเดินทางข้ามรุ่นหนอนไปสู่โลกแล็กชั่นไกลเพ็น การเดินทางไปสำรวจดวงเคราะห์ครั้งนี้ เดิมเป็นภารกิจที่สำคัญมากในเรื่องราวจะเป็นอย่างไรนั้นท่านผู้อ่านสามารถติดตามได้ในภาพยนตร์ Interstellar (ทะยานดาวถูโลก)

ด้วยความที่เป็นภาพยนตร์แนวไซไฟวิทยาศาสตร์ (Science-Fiction Movie) ดังนั้น ภาพยนตร์นี้จึงออกแบบให้เป็นด้วยเนื้อหาเชิงวิทยาศาสตร์

โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ด้านฟิสิกส์ เพราะภาพยนตร์ได้ที่ปรึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีทางฟิสิกส์ขั้นนำระดับโลกอย่าง คิป ธอร์น (Kip Thorne) มาช่วยเสริมให้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในภาพยนตร์มีความสมดุลกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น บทความนี้จะพาผู้อ่านทุกท่านมาทำความรู้จักกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of science) ที่สอดแทรกอยู่ในภาพยนตร์เรื่องนี้ ผ่านเหตุการณ์ต่างๆ ในเรื่อง ซึ่งเราต้องขอบอกว่าท่านผู้อ่านก่อนว่าในบทความนี้ มีเนื้อหาบางส่วนที่กล่าวถึงเหตุการณ์สำคัญในภาพยนตร์ ซึ่งอาจทำให้ท่านผู้อ่านที่ยังไม่ได้ชมภาพยนตร์มาก่อนเสียอรรถรสในการรับชมภาพยนตร์ได้

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์คืออะไร

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์นั้นมีผู้ให้ความหมายไว้อย่างหลากหลาย เช่น สมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อเมริกัน (American Association for the Advancement of Science: AAAS, 1990) ระบุว่าธรรมชาติของวิทยาศาสตร์คือการอธิบายถึงลักษณะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ



*รุ่นหนอนในภาพยนตร์ หมายถึง เส้นทางเดินทั่วโลกในการเดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ ในอนาคต

*ชั้นภูมิภาคต์ หรือภารกิจดันหอด คือภารกิจที่มีผลกระทบอย่างยิ่งในจักรวาล ยุบตัวรวมกันเหลือบริษัตรีเป็น ๐ ไม่มีที่สิ้นสุด



ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับสังคม หรือกล่าวให้เข้าใจง่ายๆ ก็คือ ลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์ในแต่ต่างๆ เช่น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการได้มาซึ่งความรู้ การทำงานหรือสังคมของนักวิทยาศาสตร์และคุณค่าของวิทยาศาสตร์ต่อสังคม (ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2563) บทความนี้ใช้กรอบแนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของ AAAS (1990) ในการอธิบายสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในภาพนั้นดังนี้

วิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐาน (Science Demands Evidence)

ในภาพนั้นกลุ่มคนจำนวนมากสำรวจต้องออกเดินทางเพื่อไปเป้าหมายหลักฐานมายืนยันว่าดาวเคราะห์ที่มนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้นั้นมีอยู่จริง โดยจะเห็นจากที่ ดร.อมิเลีย แบรนด์ พยายามไปเก็บกล่องด้านจากซากยานของ ดร.มิลเลอร์ เพื่อใช้เป็นหลักฐานยืนยันว่าดาวเคราะห์ที่มีสภาพไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ หรือแม้แต่จากกลับบ้านขณะที่เกิดพายุ funnel คุปเปอร์และเมิร์ฟได้เข้ามายังห้องนอนของเมิร์ฟเพื่อปิดหน้าต่าง และสังเกตเห็น funnel ที่พัดมากับพายุเรียงตัวเป็นรหัส Morse โดยเมิร์ฟได้สรุปว่าเหตุการณ์ดังกล่าวเป็นฝีมือของผี แต่ท่อไม่เห็นด้วยและได้ทำการตรวจสอบโดยโยนเรือใบไปปังจุดเกิดเหตุครั้งแล้วครั้งเล่า จนสามารถสรุปได้ว่าการที่ funnel ตกลงมาบนพื้นได้นั้นเกิดจากแรงโน้มถ่วงไม่ใช่ฝีมือที่เมิร์ฟเข้าใจ จะเห็นได้ว่าการที่จะเชื่ออะไรสักอย่างจำเป็นต้องมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์มายืนยัน โดยหลักฐานนั้นอาจมาระบุจากการสังเกต การสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ช้าๆ อย่างการที่คุปเปอร์โยนเรือใบช้ำแล้วช้ำเล่าเพื่อตรวจสอบว่าเกิดอะไรขึ้นกับการเรียงตัวของ funnel เหล่านั้น แสดงให้เห็นถึงการได้มาซึ่งองค์ความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ที่จะต้องผ่านการตรวจสอบ หากหลักฐานมายืนยันเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูล อย่างการสำรวจดาวเคราะห์ของดร.มิลเลอร์ ที่ ดร.อมิเลีย แบรนด์ พยายามไปเก็บกล่องดำเนินการที่มนุษย์

นอกจากนี้ จากนั้นได้กินข้าว เมิร์ฟเดินดีดีแบบจำลองยกน้ำหนักที่สภาพนาดเป็นสองส่วนมาและได้อธิบายให้ทุกคนฟังว่า ของดังกล่าวอยู่ๆ ก็ตกลงแข็งเข้ากับขั้นว่างของพังเสียหาย ซึ่งเมิร์ฟได้ไปสืบด้านข้อมูลมาและพบว่าเป็นปรากฏการณ์ Poltergeist (ปรากฏการณ์ที่ไม่สามารถอธิบายได้โดยวิทยาศาสตร์) ซึ่งพอฟื้นฟูได้ฟังก็รีบบอกว่าสิ่งนั้นไม่เป็นวิทยาศาสตร์พร้อมบอกเมิร์ฟว่าอย่าเชื่ออะไรโดยไม่ผ่านกระบวนการพิสูจน์ โดยคุปเปอร์ได้บอกกับลูกสาวทึ้งท้ายว่า “ลูกต้องลงลึกกว่านั้น บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ศึกษาว่าอย่างไร ทำไม แล้วค่อยสรุป”

ในภาคนี้ นอกจากเราจะได้เห็นความคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ของคุปเปอร์ที่ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ โดยปราศจากหลักฐานยืนยันแล้ว เราจะเห็นได้ว่า

วิธีการได้มาซึ่งหลักฐานนั้นไม่ได้มาจากกระบวนการทางทดลองเพียงอย่างเดียว โดยอาจมาจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ เช่น การสังเกต การสำรวจ อย่างที่คุณปอร์ได้แนะนำให้เมร์ฟังเกต บันทึกข้อมูล จนมั่นใจจึงค่อยลงข้อสรุป

วิทยาศาสตร์มีการผสมผสานระหว่างตรรกศาสตร์ จินตนาการ และการคิดสร้างสรรค์ (Science Is a Blend of Logic and Imagination)

บางครั้งนักวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขั้นตอนการออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จะหาความรู้ได้อย่างไร ซึ่งการจินตนาการถือสามารถช่วยให้นักวิทยาศาสตร์คาดเดาความเป็นไปได้ของผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น อย่างในภพยนตร์ ศาสตราจารย์จอห์น แบรนด์ ได้ทดลองทางความคิด (Thought Experiment) เกี่ยวกับแผนการที่จะช่วยดำเนินการเพื่อพัฒนาข้อมูลเพิ่มเติมจากชิงกูาริตี้ในกลุ่มคำนึงแก้สมการที่จะช่วยทำให้ NASA สามารถปล่อยสถานีอวกาศโดยอาศัยค่าแรงโน้มถ่วงได้ และแผน B การใช้เรือบริโภคแข็งดินทางไปกับยานอันดูแรนซ์เพื่อเริ่มต้นสร้างอาณาจักรมนุษย์ ซึ่งทั้งสองแผนนั้นไม่สามารถลงมือปฏิบัติให้เป็นจริงได้เนื่องจากเหตุผลด้านงบประมาณ แสดงให้เห็นว่าในบางครั้งการได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ยังต้องอาศัยจินตนาการและการคิดสร้างสรรค์ในการตีความ ดังสมมติฐาน การสร้างคำอธิบายและลงข้อสรุป ซึ่งการใช้ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการของนักวิทยาศาสตร์นั้นสามารถช่วยให้ในทุกขั้นตอนของการทำงานทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่การตั้งปัญหางานถึงการสรุปองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การใช้วิทยาศาสตร์อธิบายและพยากรณ์ (Science Explains and Predicts)

ด้วยความที่วิทยาศาสตร์คือ การอธิบายถึงความเป็นไปของปรากฏการณ์ธรรมชาติโดยอาศัยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างกว้างทฤษฎีต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์มำถ่ายอธิบาย นอกจากเราจะใช้อธิบายความรู้ในการอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ณ ปัจจุบันได้แล้ว เรายังสามารถใช่องค์ความรู้ที่ได้ในการคาดคะเนแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตหรือคาดคะเนผลที่ผ่านมาในอดีตได้อีกด้วย ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างในภพยนตร์ที่ ศาสตราจารย์ จอห์น แบรนด์ ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเกิดโรคในพืชและได้คาดการณ์ถึงผลกระทบของโลกในอนาคตที่ขั้นบรรยายเดิมไปด้วยแก๊สในโครงสร้างซึ่งจะส่งผลให้เข้าไปในตัวเองให้เกิดโรคพืชขึ้นจริงเดิมโดยได้และทำให้พืชที่ปลูกล้มตายและไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ซึ่งจะ

ส่งผลให้ประชากรบนโลกขาดแคลนอาหารในอนาคต เราจะเห็นได้ว่าจากดังกล่าวศาสตราจารย์ จอห์น แบรนด์ มีการสร้างคำทำนายล่วงหน้าโดยใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการวิจัยมาพยากรณ์อนาคตของโลก

นักวิทยาศาสตร์พยายามป้องกันและหลีกเลี่ยงอคติ (Scientists Try to Identify and Avoid Bias)

ในงานที่ยานอันดูแรนซ์เหลือเชือเพลิงสำหรับการไปสำรวจดาวเคราะห์เพียงหนึ่งดวง คณะกรรมการต้องเลือกดาวเคราะห์ที่จะทำการสำรวจเพียงดวงเดียว หลังจากบริษัทห้ามยกันอย่างเคร่งเครียดทีมได้ตัดสินใจลงจดที่ดาวเคราะห์ ซึ่ง ดร. แมนน์ได้มาสำรวจล่วงหน้า เพราะคณะกรรมการเชื่อว่า ดร. แมนน์เก่งและฉลาดที่สุดในกลุ่ม ดังนั้นเป็นไปได้ว่าข้อมูลที่ได้จาก ดร. แมนน์นำเข้าถือก่อว่าคนอื่น จะเห็นได้ว่าการตัดสินใจของคณะกรรมการในการเดินทางไปดาวเพราเซื่อว่า ดร. แมนน์เป็นคนเก่งที่สุดนั้นเป็นการกระทำที่ขัดกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในส่วนที่ว่า นักวิทยาศาสตร์จะพยายามหลีกเลี่ยงอคติ โดยการที่นักวิทยาศาสตร์จะลงข้อสรุปได้ฯ นั้นต้องอิงจากหลักฐานเชิงประจักษ์เป็นหลัก โดยหลักฐานต้องสามารถตรวจสอบได้ ซึ่งจะไม่เกี่ยวข้องกับว่า นักวิทยาศาสตร์คนนั้น มีเชื้อสาย เกียรติศักดิ์ ศาสนา หรือฐานะทางสังคมว่าเป็นอย่างไร ดังนั้น การที่ ดร. แมนน์ เป็นคนเก่ง หรือมีประสบการณ์มากกว่าก็ไม่ได้หมายความว่า เราจะต้องเชื่อถือในสิ่งที่เขาค้นพบ

วิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมในสังคมของมนุษย์ที่มีความซับซ้อน (Science Is a Complex Social Activity)

ในภพยนตร์เราจะสังเกตเห็นค่านิยมของคนในสังคมที่ส่งผลต่อกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น 乍กตันเรื่องคุ้งประจำบ้านของเมร์ฟ ได้บอกกับคุณปอร์ผู้เป็นพ่อของเมร์ฟว่า “ไม่ควรปล่อยให้ลูกศึกษาเกี่ยวกับการค้นพบในภาคเพาะปลูกไม่ใช่ขั้นตอนที่สำคัญ” นี่เองจากในตัวเอง เวลาที่นักคิดกำลังเผยแพร่กับสภาพอากาศที่เครวาย มีปัญหารือเรื่องของพายุผุ่น ทำให้อาชีพเกษตรกรซึ่งปลูกพืชเป็นอาชารเลี้ยงปากห้องของมนุษย์มีความสำคัญกว่าการอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุด ณ ตอนนี้คือ เกษตรกร เราต้องการเกษตรกรเพื่อผลิตผลผลิตมาเลี้ยงปากห้องของเรา” เนื่องจากในตัวเอง เวลาที่นักคิดกำลังเผยแพร่กับสภาพอากาศที่เครวาย มีปัญหารือเรื่องของพายุผุ่น ทำให้อาชีพเกษตรกรซึ่งปลูกพืชเป็นอาชารเลี้ยงปากห้องของมนุษย์มีความสำคัญกว่าการอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดเป็นเรื่องใกล้ตัว และไม่มีประโยชน์มากเพียงพอ แสดงให้เห็นว่าปัจจัยทางสังคม เช่น วิถีชีวิตค่านิยม เศรษฐกิจ ความเชื่อทางสังคม มีผลต่อการรับรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมในสังคมของมนุษย์ที่มีความซับซ้อน

วิทยาศาสตร์แตกแขนงเป็นสาขาต่างๆ และมีการดำเนินการในหลายองค์กร (Science Is Organized Into Content Disciplines and Is Conducted in Various Institutions)

gapayntrr เรื่องนี้สะท้อนให้เห็นความพยายามของกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ที่ต้องการค้นหาความจริง เพื่อความอยู่รอดของมนุษย์ โดยการสร้างyanowski ไปสำรวจนอกโลก ซึ่งการสร้างyanowski ต้องอาศัยความรู้ด้วยกัน เช่น การคำนวณสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อระบุตำแหน่งของดาวที่ต้องการไปสำรวจหรือการคำนวณค่าพลังงานที่ต้องใช้ในการส่งyanowski ออกไปสำรวจ ในขณะเดียวกันต้องใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ วัสดุศาสตร์ เทคโนโลยี ในการสร้างyanowski ที่มีความแข็งแรงและคงทนและสามารถสื่อสารและส่งข้อมูลกลับมายังโลก อีกทั้งใช้ความรู้ด้านชีววิทยาอุบiquity วิธีการที่จะดำรงแฟพันธุ์ของมนุษย์บนดาวดวงใหม่ อุบiquity การวิจัยในโรคพิษ อุบiquity การคำนวณปริมาณแก๊สที่เหมาะสมต่ออินทรียสาร

จากgapayntrr จะเห็นได้ว่าการที่จะออกไปสำรวจเพื่อหาความจริงนั้น จำเป็นต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศาสตร์ต่างๆ ร่วมกัน แสดงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์มีความลับพันธุ์ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์อื่นและไม่สามารถแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน

วิทยาศาสตร์มีหลักการทางจริยธรรมในการดำเนินการ (There Are Generally Accepted Ethical Principles in the Conduct of Science)

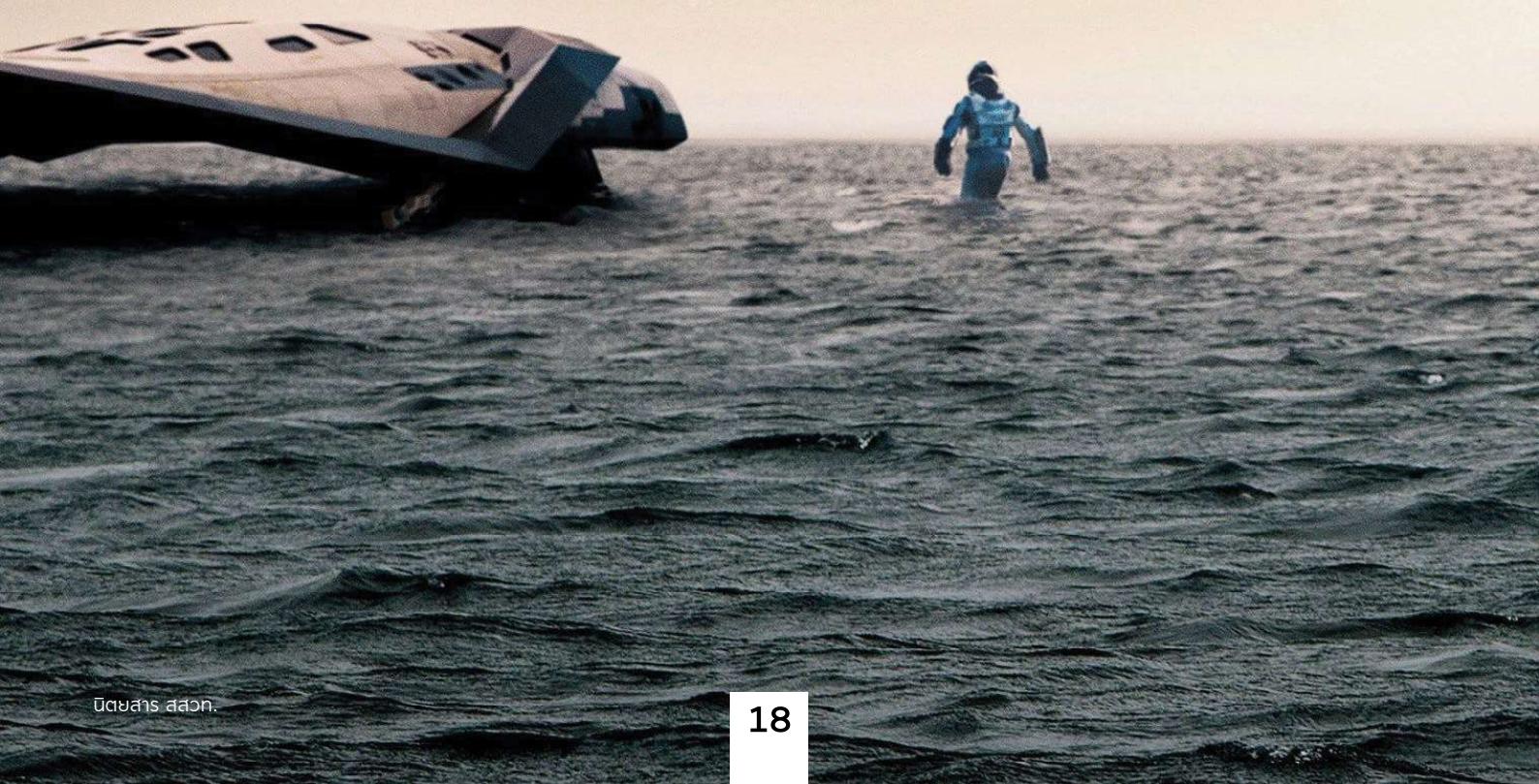
การกระทำการของตัวละครในgapayntrr แสดงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์มีจริยธรรมและขาดจริยธรรม โดยการกระทำการของเมริฟที่ทำงานค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์โดยคำนึงถึงประโยชน์ของมวลมนุษยชาติเป็นหลัก จนสามารถนำมนุษย์ขึ้นสถานีอวกาศไปตั้งอาณานิคมใหม่ได้เป็นการกระทำการของนักวิทยาศาสตร์ที่มีจริยธรรม นอกจากนี้ ในgapayntrr เราสามารถพบเห็นการกระทำการที่ขาดจริยธรรมของ ดร.จอยทัน แบรนด์ ที่หลอกคนเข้าร่วมภารกิจ

ลากลับเพื่อแอบนำเออมบริโภมนุษย์ไปสร้างอาณานิคมใหม่ ไม่เพียงเท่านี้ ฉากของ ดร.แม่นน์ ที่ได้บิดเบือนข้อมูลการสำรวจดาวดวงใหม่ เพื่อเตรียม yanowski กลับมายังโลกและทิ้งนักบินอวกาศคนอื่นๆ ที่มาช่วยไปที่เดิม การกระทำเป็นนี้แสดงให้เห็นถึงการขาดคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ที่จะต้องมีคุณธรรม จริยธรรมในการทำงาน รวมถึงมีความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล เพราะข้อมูลที่บันทึกนั้นอาจจะถูกนำไปต่ออยอดเพื่อนำไปศึกษาต่อ ซึ่งหากเกิดการบิดเบือนข้อมูลขึ้นดังแต่แรกก็จะส่งผลต่อการค้นพบใหม่ ดังนั้น การเป็นนักวิทยาศาสตร์จึงต้องมีจริยธรรม และจริยธรรมในการทำงาน

การนำความรู้จากบทความไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้

อ่านมาถึงตรงนี้เราเชื่อว่าผู้อ่านคงเกิดข้อสงสัยในใจว่าจะสามารถนำความรู้เรื่องธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไร ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบสำคัญของความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ (scientific literacy) นอกจากนี้ ยังช่วยให้เข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ดีมากขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนตัดสินใจบนฐานข้อมูลได้ในประเด็นที่เกี่ยวกับสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (NSTA, 2020, Online) นอกจากนี้ การเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ยังช่วยส่งเสริมความสามารถหรือทักษะอื่นๆ ของผู้เรียนได้ด้วย เช่น การเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถตีแย้งประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ดี (Khishfe, 2021)

หลายประเทศดูว่าธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นเป้าหมายสำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้การเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ผู้เรียนเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของสังคม ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่ได้ผลคือ การสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบขัดแย้งร่วมกับการสะท้อนความคิด โดยกาญจนา มหาลี (2553) ได้ทำการวิจัยและทันพบว่าการสอนธรรมชาติของ



วิทยาศาสตร์อย่างขัดเจ้งในการสอนเนื้อหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญเทียบเท่ากับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมและมีอิทธิพลที่จะพัฒนาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นการจัดการเรียนรู้แบบขัดเจ้งร่วมกับการสะท้อนความคิด จากการศึกษาของ Khishfe (2008) พบว่าการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบขัดเจ้งร่วมกับการสะท้อนความคิดสามารถพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ดีกว่าแบบมีนัย โดยการสอนแบบขัดเจ้งร่วมกับการสะท้อนความคิดนั้น ผู้สอนสามารถสอดแทรกธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เข้าไปในบทเรียนได้ เริ่มจากการกำหนดคำถามหรือสถานการณ์เพื่อกระตุนให้ผู้เรียนเกิดความสนใจจนนำไปสู่การสืบเสาะหาความรู้ ในขั้นผู้สอนอาจเกริ่นถึงเรื่องปัจจุบันของภพยนตร์เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน จากนั้นในขั้นของการปฏิบัติภาระนั้นผู้สอนอาจใช้ภพยนตร์เป็นสื่อในการพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนโดยมีการหยิบยกตัวอย่างสถานการณ์ในเรื่อง และนำไปอภิปรายร่วมกับผู้เรียนเพื่อชี้ให้ผู้เรียนเห็นว่าสอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ประเด็นใดบ้าง โดยอาจใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ขัดเจ้งแบบอิงเนื้อหาหรือไม่อิงเนื้อหาใด โดยหากเป็นการอิงเนื้อหาผู้สอนอาจเชื่อมโยงเข้ากับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เช่น เรื่องขยายพันธุ์พืช หรือโรคพืชอาจใช้จากที่ศาสตราจารย์จอทั่น แบรนด์ ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเกิดโรคในพืชและได้คาดการณ์ถึงผลกระทบของโลกในอนาคตมาสหะท้อนให้เห็นถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในประเด็นที่ว่าวิทยาศาสตร์สามารถให้คำอธิบายและการพยากรณ์ หรือสอนตารางศาสตร์ เช่นเดียวกับภพยนตร์ที่มีจักษุสร้างยานอวกาศไปสำรวจนอกโลก โดยอาจใช้สอนเรื่องแรงโน้มถ่วงของโลก ความเร็วหลุดพ้นหรือใช้ประกอบการอธิบายเรื่องเทคโนโลยีอวกาศ ซึ่งอาจจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในประเด็นที่

วิทยาศาสตร์แตกแขนงเป็นสาขาต่างๆ และมีการดำเนินการในหลายองค์กร เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ในแขนงต่างๆ หรือหากไม่มีการสอดแทรกเนื้อหาวิทยาศาสตร์ลงไป ผู้สอนอาจเปิดภพยนตร์ให้ผู้เรียนได้ชม และนำไปอภิปรายหลังจากมาภพยนตร์จบ ทั้งนี้ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์หลังการเรียนรู้ เพื่อตัวตรวจสอบว่าผู้เรียนเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด

เราจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการดังกล่าวผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรม ไม่ได้เป็นการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบท่องจำ นอกจากนี้ รูปแบบการเรียนการสอนเป็นการสืบเสาะหาความรู้ นอกจากผู้เรียนจะได้เรียนรู้เรื่องธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้วยแล้ว ยังได้ฝึกทักษะต่างๆ ร่วมด้วย ☺



บรรณบุกรุณ

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1990). Nature of science. Retrieved November, 2021.

from: <http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/chap1.htm>.

Khishfe, R. (2008). The development of seventh graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*. 45(4): 470-496. doi:10.1002/tea.20230

Khishfe, R. (2012). Relationship between nature of science understandings and argumentation skills: A role for counterargument and contextual factors. *Journal of Research in Science Teaching*. 49(4): 489-514. doi:10.1002/tea.21012

National Science Teaching Association. (2020). Nature of science. Retrieved November 5, 2021.

from: <https://www.nsta.org/nstas-official-positions/nature-science>.

กาญจนานา มหาลี. (2553). การพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนแบบขัดเจ็น ร่วมกับการสะท้อนความคิด.

(ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชาตรี ฝ่ายคำตา. (2563). กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้คณิต. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



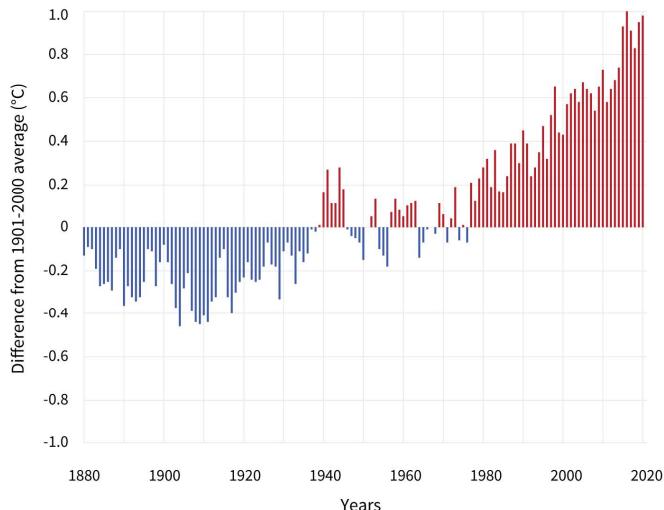
เชื่อหรือไม่ว่าการจัดการขยะในรูปแบบของ Recycling และ Upcycling ช่วยโลกได้นะ
แต่ต้องเริ่มจากตัวคุณเองก่อน สถานการณ์ในปัจจุบันที่โลกของเรามาทำลายได้รับผลกระทบจากการ
เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เกิดขึ้น ส่วนหนึ่งเกิดอยู่แล้วตามธรรมชาติ แต่อีกส่วนหนึ่งมนุษย์เป็น
ผู้กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศให้เกิดเร็วขึ้น โดยเกิดจากพฤติกรรมการบริโภคของเรา
ในปัจจุบัน เช่น การใช้ไฟฟ้า การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงฟอสซิล การทำการเกษตรและปศุสัตว์
การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบ生เเวศ ความมั่นคงทางอาหาร สุขอนามัย
เศรษฐกิจและสังคม การเตรียมการลดผลกระทบและการปรับตัว
เพื่อเตรียมรับมือกับเหตุการณ์ที่กำลังจะเกิดขึ้นจริงเป็นสิ่งที่เราทุกคน
จำเป็นต้องเตรียมการและเฝ้าระวัง

โลกของเรามาทำลายเปลี่ยนแปลง

โลกของเรามาทำลายเปลี่ยนแปลง วันนี้คงไม่ใช่เรื่องที่ไกลตัวอีกต่อไป National Oceanic and Atmospheric Administration หรือ NOAA หน่วยงานด้านการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ มหาสมุทร และ ขยายผิวโลก ได้มีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องและเผยแพร่ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่อลูกของเราร ถ้ามองจากเว็บไซต์ <https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate/climate-change-impacts> พบฯจากปี ค.ศ. 1901 - 2020 อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นประมาณ 1°C (ภาพ 1) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบความแตกต่าง

ของอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยของโลกตั้งแต่ปี ค.ศ. 1880 - 2020 กราฟแท่งสีฟ้าแสดงอุณหภูมิที่เย็นกว่าค่าเฉลี่ย ส่วนสีแดงแสดงอุณหภูมิที่ร้อนกว่าค่าเฉลี่ย จะเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยของโลกมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นส่วนหนึ่งที่เร่งให้บริษัทการบอนไดออกไซด์ในขั้นบรรยายกาศสูงขึ้น ซึ่งมีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติ ทำให้เกิดการสะสมความร้อนในขั้นบรรยายกาศของโลกส่งผลให้โลกของเราร้อนขึ้น จากข้อมูลที่มีการรวบรวมปัจจุบันได้ออกไซด์ในขั้นบรรยายกาศมีปริมาณเพิ่มขึ้น 25% ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1958 และเพิ่มขึ้นประมาณ 40% นับตั้งแต่การปฏิวัติอุตสาหกรรม (ภาพ 2)

GLOBAL AVERAGE SURFACE TEMPERATURE

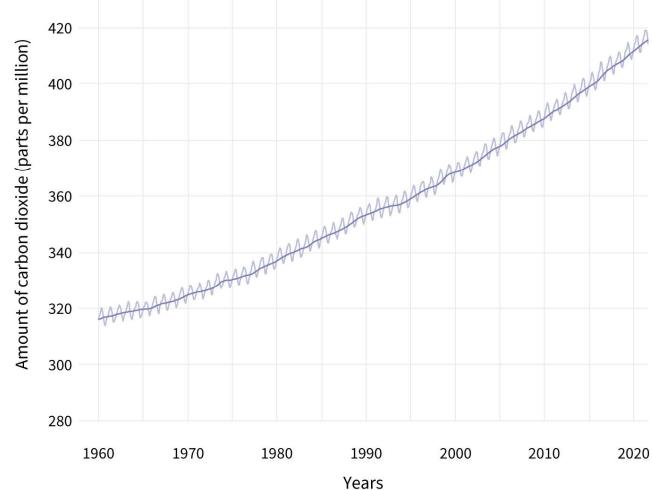


ภาพ 1 อุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยของโลก

ที่มา NOAA (<https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature>)

ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศนี้ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนโลก รวมทั้งสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ และอื่นๆ หนึ่งในนั้นคือ การเพิ่มน้ำของระดับน้ำทะเล จากข้อมูลพบว่า ระดับน้ำทะเลเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วนับจากปี ค.ศ. 1993 โดยเพิ่มจากเดิม 1.7 มิลลิเมตร/ปี เป็น 3.2 มิลลิเมตร/ปี และพบว่า จากปี ค.ศ. 1980 ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น

ATMOSPHERIC CARBON DIOXIDE (1960-2021)

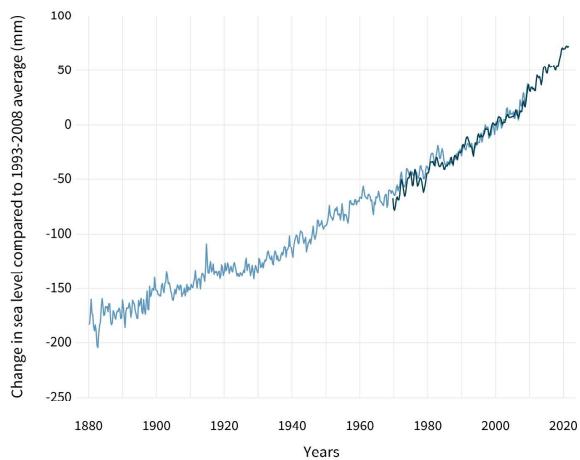


ภาพ 2 ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 - 2021

ที่มา NOAA <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>

ประมาณ 21 - 24 เซนติเมตร (ภาพ 3) นอกจากนี้ การเพิ่มน้ำของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล เช่น การเกิดปะการังฟอกขาวซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำที่อาศัยปะการังเป็นแหล่งอาหารของตัวอ่อน และเป็นแหล่งอาหาร

GLOBAL SEA LEVEL



ภาพ 3 ระดับน้ำทะเลของโลก

ที่มา NOAA (<https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>)



ภาพ 4 การเกิดปะการังฟอกขาว

ที่มา Great Barrier Reef Foundation (<https://www.barrierreef.org/news/news/climate-change-crisis-the-ipcc-findings-and-our-ambitious-plan-to-save-the-great-barrier-reef>)

การจัดการทักษะที่ดีช่วยโลกได้บัน คุณเชื่อหรือไม่

การปรับตัวและร่วมกันลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกจากเป็นแนวทางสำคัญที่จะช่วยให้เราลดผลกระทบหรือเตรียมรับมือผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่จะเกิดขึ้นได้ การบริโภคอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงเป็นสิ่งที่เราทุกคนควรร่วมมือกัน ไม่ว่าจะเป็น

การลดการใช้พลังงานไฟฟ้า หรือเชื้อเพลิง เพื่อลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจก การลดหรือเลิกใช้ผลิตภัณฑ์บางอย่าง เช่น กล่องโฟมบรรจุอาหาร พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว (Single-Use Plastic: SUP) การจัดการขยะเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศได้เนื่องจากเป็นการช่วยลดกระบวนการหรือขั้นตอนในการกำจัดขยะ เช่น

การฝังกลบ และการเผาขยะ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้เป็นแหล่งในการปลดปล่อยแก๊สร้อนระจากด้วยส่วนหนึ่ง

ขยะพลาสติกเป็นวัสดุที่ใช้เวลาในการย่อยสลายนานา และหากมีการจัดการกำจัดที่ไม่ถูกต้อง พลาสติกจะย่อยสลายยากลำบาก เป็นไมโครพลาสติกและหากปนเปื้อนในแหล่งน้ำ จะเกิดอันตรายกับสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์ได้ เช่น จากการตายของปลาพะโลมี หรือปลามาดที่กินพลาสติกเข้าไป และหากมีการปนเปื้อนในสัตว์น้ำและมนุษย์จับสัตว์น้ำเหล่านั้นมาบริโภคก็จะมีการสะสมไมโครพลาสติกในร่างกาย ซึ่งจะส่งผลต่อสุขภาพในอนาคตได้ ดังนั้น ขยะพลาสติกจึงเป็นหนึ่งปัญหาที่สำคัญที่ทุกคนต้องร่วมกันแก้ไข การจัดการขยะพลาสติกดังต่อไปนี้จะช่วยลดปริมาณพลาสติกในโลก 1. ลดการใช้พลาสติก เช่น ลดการซื้อของบรรจุภัณฑ์ที่มีหัวหอยหรือหัวลูกอมที่ทำจากพลาสติก 2. 重复利用พลาสติก เช่น นำถุงผ้ามาใช้ซ้ำแทนถุงพลาสติก 3. แยกขยะ พลาสติกเป็นกลุ่มๆ เช่น ขวดพลาสติกใส่เครื่องดื่ม ขวดพลาสติกใส่อาหาร เป็นต้น 4. ห้ามนำขยะพลาสติกเข้าสู่สถานที่ท่องเที่ยว เช่น ชายหาด แม่น้ำ แม่น้ำ ฯลฯ 5. นำขยะพลาสติกไป丢弃ที่จุดที่กำหนด เช่น จุดที่รับขยะพลาสติก 6. 重复利用พลาสติก เช่น นำขวดพลาสติกมาทำเป็นถุงขยะ หรือนำมาทำเป็นกระถางต้นไม้

(Cap Seal) และห้ามนำเข้า ผลิต หรือขายเครื่องสำอางที่มีพลาสติกไมโครปิดส์แบบใช้แล้วล้างออก เนื่อง โฟมล้างหน้าพสมเม็ดปิดส์ ในปี พ.ศ. 2563 มีการงดแจกถุงหัวแบบบางในห้างสรรพสินค้า ชูเปอร์มาร์เก็ต และร้านสะดวกซื้อ และในปีนี้ พ.ศ. 2565 คงจะรู้มั่นตรีเห็นชอบการจัดการขยะพลาสติก โดยมีเป้าหมายสำคัญ 2 ข้อ คือ

1. การลดและยกเลิกการใช้พลาสติก 4 ประเภท ได้แก่ ถุงพลาสติก หุ้มทิวแบบบางที่มีความหนาอย่างกว่า 36 ไมครอน กล่องของขวัญจากห้าง หลอดพลาสติก และแก้วพลาสติกแบบบางที่มีความหนาอย่างกว่า 100 ไมครอน

2. การนำขยะพลาสติก 7 ชนิด กลับมาใช้ใหม่ ร้อยละ 50 โดยเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) เช่น ถุงพลาสติกหุ้วัต แบบหนา บรรจุภัณฑ์พิล์มพลาสติกขันเดียว ขวดพลาสติกทุกชนิด ฝาขวด แก้วพลาสติกแบบหนา ถอดและกล่องอาหาร และข้ออ่อน-ส้มมีดพลาสติก ซึ่งมาตรการนี้เป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนประเทศไทยใช้ BCG Model ในการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวมของรัฐบาล



ภาพ 5 แผนผังนิพัทธิ์การด้านภาษาจัดการเชิงพลาสติก



ภาพ 6 Road Map การจัดการรชยะพลาสติก พ.ศ. 2561 - 2573

ที่มา กรมควบคุมมลพิษ https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2021/11/pcdnew-2021-11-25_07-19-53_916455.pdf

Recycling and Upcycling คืออะไร แตกต่างกันอย่างไร

เราคุ้นเคยกับแนวคิดในการลดและคัดแยกขยะก่อนนำมาเข้าสู่กระบวนการกำจัดในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการจัดการแบบ 3Rs (Reduce Reuse และ Recycle) หรือจะเป็นแนวทาง 5Rs (Reduce Reuse Repair Recycle และ Reject) แต่อาจจะไม่คุ้นเคยกับคำว่า Upcycling เท่าใดนัก

Recycling หรือ Recycle คือ การนำลักษณะใหม่ โดยการนำสิ่งของหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หรือจะที่ได้มีการคัดแยกหมุนเวียนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตในแต่ละประเภท เช่น กระดาษ แก้ว พลาสติก โลหะ หรืออิเล็กทรอนิกส์ ถูกนำเข้าสู่กระบวนการผลิตและออกเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่

Upcycling หรือ Upcycle คือ กระบวนการที่มีการนำวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่โดยไม่มีการนำวัสดุเหล่านี้เข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่อีกรัง แต่ใช้กระบวนการออกแบบ เพิ่มแนวคิดสร้างสรรค์ลงไปในผลิตภัณฑ์ โดยผลิตออกมาก็มีมูลค่าหรือคุณภาพที่สูงขึ้น เช่น การนำป้ายไวนิล หรือป้ายพลาสติกที่ไม่ใช้แล้วนำมาออกแบบเป็นกระเบื้องลาย การนำขวดน้ำที่ทิ้งแล้วมาทำเป็นเส้นใยสำหรับผลิตเสื้อผ้าหรือกระเบื้อง การนำกระดาษที่ไม่ใช้แล้วมาออกแบบเป็นเครื่องประดับ การนำยางรถยนต์เก่ามาออกแบบเป็นโต๊ะและเก้าอี้ ทั้งนี้ ขึ้นกับแนวคิด ความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้ในการออกแบบ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้านั้นๆ ดังนั้น จะเห็นว่าแนวทางหรือกระบวนการ Upcycling เป็นสิ่งที่เราคุ้นเคยมานานแล้วและเราสามารถส่งเสริมให้ทุกคนทำได้



ภาพ 7 การนำขวดน้ำพลาสติกมาใช้เดิมและออกแบบเป็นกระดาษต้นไม้ที่รดน้ำเอง

ที่มา LIVINGASEAN <https://livingasean.com/arts-design/upcycling-ideas-turning-trash-products-recycled-plastic-bottle-whale/>



ภาพ 8 การนำกระดาษที่เหลือทิ้งจากโรงงานพิมพ์มาออกแบบเพิ่มมูลค่าเป็นเครื่องประดับ

ที่มา <https://www.facebook.com/basicteeory>

Recycling and Upcycling สู่การเรียนรู้ของนักเรียน

• เรียนรู้วิทยาศาสตร์จากการจัดการขยะในชีวิตประจำวัน เช่น จำแนกวัสดุจากการแยกขยะ ออกเป็นพลาสติก กระดาษ แก้ว โลหะ เพื่อเรียนรู้ถึงแต่กระบวนการผลิตชนิดกระบวนการกำจัดหรือย่อยสลาย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินวัภจารชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment :LCA) เพื่อให้ทราบผลกระทบล่างแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ตลอดจนกระบวนการผลิต

• เรียนรู้วิธีการเตรียมการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การร่วมกันลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจก ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่เราควรจะรับรู้และเกิดความตระหนักร่วมมือกัน

• เรียนรู้คณิตศาสตร์จากการเก็บข้อมูลการจัดการขยะในบ้าน หรือในโรงเรียน เช่น การทำธนาคารขยะที่มีการแยกขยะ และการนำขยะที่สามารถรีไซเคิลได้ไปขายให้กับผู้รับซื้อของเก่า เราจะได้ข้างหน้าบ้าน บันทึกข้อมูล คำนวณเงินที่ขายขยะรีไซเคิลได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่ต้องใช้คณิตศาสตร์มาก่อนในการคำนวณทั้งสิ้น

• เรียนรู้เทคโนโลยีจากการสืบค้นข้อมูลขยะในชีวิตประจำวันและการออกแบบผลิตภัณฑ์ จากขยะเพื่อการจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์

นอกจากที่เราจะได้เข้าใจในการตัดแยกขยะเพื่อลดปริมาณขยะซึ่งต้องใช้ทรัพยากรในการกำจัดและช่วยลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกจากอุตสาหกรรมอาหาร การจัดการขยะโดยผู้บริโภค จึงมีส่วนช่วยโลกเราเป็นอย่างมาก หากสามารถดำเนินการตามแผนการจัดการขยะที่วางแผนไว้ คาดว่าจะสามารถลดปริมาณขยะพลาสติกได้ 780,000 ล้านตัน/ปี และลดลงประมาณการกำจัดขยะมูลฝอย 3,900 ล้านบาท/ปี รวมถึงประหยัดพลังงานที่ฟื้นกลับ และกำจัดขยะมูลฝอยพลาสติก 2,500 ไร่ และลดปริมาณปล่อยแก๊สเรือนกระจก เทียบเท่าคาร์บอนไดออกไซด์ 1.2 ล้านตัน เราสามารถด้วยช่วยโลกกับการจัดการขยะแบบยั่งยืน เริ่มง่ายๆ จากตัวเรา ☺

บรรณาธิการ

Made from 28 recycled PET bottles. Retrieved March 7, 2022.

from <https://livingasean.com/arts-design/upcycling-ideas-turning-trash-products-recycled-plastic-bottle-whale/>.

Matmatch. Recycling vs Upcycling: Processes and Materials. Retrieved March 7, 2022.

from <https://matmatch.com/learn/process/recycling-vs-upcycling-processes-and-materials>.

National Oceanic and Atmospheric Administration. (August 13, 2021). Climate Change Impact. Retrieved March 7, 2022.

from <https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate/climate-change-impacts>.

กรมควบคุมมลพิษ. มาตรการลดและตัดแยกขยะมูลฝอยในหน่วยงานภาครัฐและการขับเคลื่อนการดำเนินงานลดและตัดแยกขยะมูลฝอย ในกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สืบค้นเมื่อ 7 มีนาคม 2565. จาก https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2021/11/pcdnew-2021-11-25_07-19-53_916455.pdf.

กรุงเทพธุรกิจ. (19 กุมภาพันธ์ 2564). ลด ละ เลิกใช้พลาสติกสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน. สืบค้นเมื่อ 16 มีนาคม 2565.

จาก <https://www.bangkokbiznews.com/social/923383>.

กรุงเทพธุรกิจ. (18 มิถุนายน 2564). ส่องสถานการณ์ “ขยะพลาสติก” ช่วงโควิด-19 กับความท้าทาย “โรคแมพ” ปี 65. สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2565.

จาก <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/944120>.

สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน). (17 สิงหาคม 2564). Upcycle Trend ใหม่ของคนสายกรีน. สืบค้นเมื่อ 7 มีนาคม 2565.

จาก <https://www.okmd.or.th/okmd-kratootkomkit/4396/>.

สำนักเลขานุการคณะกรรมการรัฐมนตรี. แผนปฏิบัติการลด และตัดแยกขยะมูลฝอย. สืบค้นเมื่อ 7 มีนาคม 2565.

จาก <https://www.soc.go.th/wp-content/uploads/2021/02/garbage2564.pdf>.

จุดประกายการเรียนรู้อุตุนิยมวิทยาจากซีรีส์ “Forecasting love and weather” (พยากรณ์วันนี้ มีรักบางแห่ง)



จากซีรีส์เรื่องดังของเกาหลี Forecasting love and weather หรือชื่อไทย “พยากรณ์วันนี้ มีรักบางแห่ง” ได้เล่าเรื่องราวเกี่ยวกับชีวิต การทำงานและความรักของผู้คนที่ทำงานให้บริการด้านอุตุนิยมวิทยา ซึ่งเป็นอาชีพที่แปลงใหม่สำหรับวงการซีรีส์ผสมกับเรื่องราวความรักต่างวัยและการแอบคบกันในที่ทำงานของพระเอกนางเอก จึงทำให้ Forecasting Love and Weather เป็นซีรีส์ที่ลงตัวในหลายมิติ และสั่งที่โดดเด่นที่สุดคือตรงกับช่วงเดือนการเปลี่ยนผ่านของฤดูประเทศไทยพอดี หากใครสนใจสามารถไปติดตามกันได้



ภาพ 1 ซีรีส์ “Forecasting love and weather”
ที่มา <https://drama.kapook.com/view252159.html>

เรื่องราวจากซีรีส์ที่ได้ยกมาเกริ่นนำนี้แสดงให้เห็นถึงการละครรและภารพนั้นที่ได้ให้ความสำคัญกับความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และการสื่อสารข่าวสารสู่สาธารณะ เรื่องราวนี้เรื่อง คือ กรมอุตุนิยมวิทยา โดนประชากันและสื่อต่อหน้าจากการละเลยการแจ้งเตือนสภาพอากาศเรื่องลูกเห็บ ประชาชนไม่ได้เตรียมตัวรับภัยพิบัติที่เกิดขึ้นจากลูกเห็บตกหน้าจิงส่งผลกระทบเป็นวงกว้างต่อคน พืช และสัตว์ แต่เมื่อสิบห้าเหลี่ยพบร้าข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีตัวเลขการเกิดลูกเห็บที่ไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน ทำให้ไม่มีการรายงานตัวเลขในการประชุมรายงานสภาพอากาศประจำวัน ซึ่งนำไปสู่ประโยชน์เดียวของหัวหน้าที่กล่าวว่า “อย่าเอกสารรายงานสภาพอากาศอย่างเดียว ต้องพยายามทั้งวิเคราะห์ “ชีวิตรู้จะสังสัยว่าทำไม่ถูกไม่แจ้งเตือนทำให้ต้องติดตามการดำเนินเรื่องในตอนต่อไป ซึ่งภารพนั้นจะแสดงให้เข้าใจและเห็นความสำคัญการแจ้งเตือน ถือเป็นข้อกำหนดที่ทุกภาคส่วนต้องให้ความร่วมมือ จึงทำให้ผู้ปฏิบัติหน้าที่ต้องทำงานอย่างรอบคอบรัดกุมและให้ความสำคัญมากขึ้นกว่าเดิม และต้องเตรียมแผนรับมือในการเตือนภัยแต่ละครั้ง รู้ด้วยต้องใช้บประมาณจำนวนมากมาก ซึ่งถ้าการพยากรณ์ไม่แม่นยำ งบประมาณส่วนนี้ต้องสูญเสียอย่างไม่เกิดประโยชน์นั่นเอง จากประเด็นในซีรีส์นำมายุ่งความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องได้ดีบ้าง ลองร่วมกันพิจารณาประเด็นดังๆ ตามผู้เขียน ดังนี้

การพยากรณ์

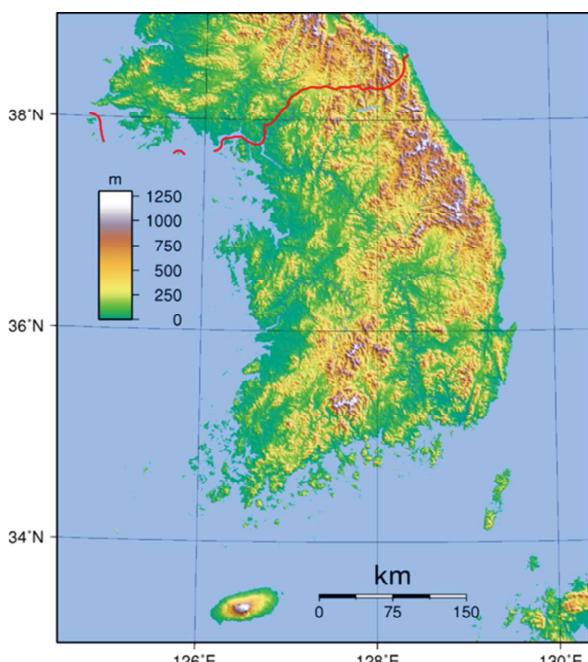
ราชบันฑิตยสถานให้ความหมายคำว่าพยากรณ์หมายถึงใช้ความรู้ท่านายว่าสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะเป็นอย่างไรหรือมีภาวะอย่างไรในอนาคต หรือหมายถึงใช้ความรู้ท่านายว่าจะเกิดเหตุการณ์อย่างไรในหนึ่งปีในอนาคต (สำนักงานราชบันฑิตยสถาน, 2553) ซึ่งการพยากรณ์เป็นทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่เราใช้สืบเสาะหาคำตอบ เป็นความสามารถในการบอกผลลัพธ์ของปรากฏการณ์ การสังเกต การทดลองที่ได้จากการสังเกตแบบรูปของหลักฐาน (Pattern of Evidence) การพยากรณ์ที่แม่นยำจึงเป็นผลมาจากการสังเกตที่รอบคอบ การวัดที่ถูกต้อง การบันทึก และการจัดระทึกกับข้อมูลอย่างเหมาะสม (สถาบ. 2564)

- ทักษะการพยากรณ์ เป็นทักษะที่ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไม่รู้ตัว อย่างต่อไปนี้

ในวันคล้ายวันเกิด น้องโอมก้าจะได้รับเงินจำนวน 10,000 บาท จากคุณป้าเป็นของขวัญวันเกิดทุกปี ซึ่งเป็นแบบนี้มาตลอด 5 ปี ดังนั้น ในปีที่น้องโอมก้าอายุ 6 ปี น้องโอมก้าสามารถพยากรณ์ได้ว่าของขวัญที่จะได้รับจากคุณป้าก็คือ เงิน 10,000 บาท หรือจากการสังเกตว่าร้านอาหารญี่ปุ่นจะนำปลาอย่างม้าลัดราคาดิน้ำในช่วงเวลา 3 ทุ่มของทุกวัน โดยสังเกตนาน 7 วัน ดังนั้น หากต้องการซื้อปลาอย่างม้าลัดราดา ก็ควรมาซื้อในช่วงเวลา 3 ทุ่ม

ในทำนองเดียวกันการซื้อ-ขายหุ้น การซื้อ-ขายทอง การลงทุนการเก็บกำไรต่างๆ ก็เป็นตัวอย่างการใช้ทักษะการพยากรณ์ที่ดีมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพยากรณ์อากาศเป็นทักษะที่สำคัญที่สุด ดังต่อไปนี้

ต้องมีประสบการณ์และต้องทำงานร่วมกันเป็นทีม เมื่อจากการที่จะสามารถพยากรณ์อากาศได้นั้น ต้องใช้ข้อมูลและข้อเท็จจริงที่รวมมาจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ เช่น ดาวเทียม สถานีตรวจน้ำติดตามที่ตั้งๆ โดยนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ ตีความและลงความเห็น เพื่อให้ออกมาเป็นคำพยากรณ์ที่สามารถส่งต่อให้สื่อต่างๆ ซึ่งต้องมีความถูกต้องแม่นยำสูงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้น การนำหลักฐาน ข้อเท็จจริง ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ สังเกต มาลงความเห็นเป็นข้อสรุปจากประสบการณ์ของตนเอง หากเราไม่มีประสบการณ์ที่เพียงพอในเรื่องนั้นๆ ก็อาจทำให้การพยากรณ์ไม่แม่นยำได้ แต่เนื่องจากเป็นการพยากรณ์จึงอาจจะไม่ถูกต้องทุกครั้ง แต่การพยากรณ์จะต้องทำบนหลักฐาน หรือข้อเท็จจริงเท่านั้น หากไม่มีหลักฐาน ข้อมูล หรือข้อเท็จจริงแล้ว ก็จะเป็นเพียงการคาดเดาเท่านั้น



ภาพ 2 ลักษณะภูมิประเทศเกาหลีใต้

- ทักษะการพยากรณ์ สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก

1. Project 14 วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.1 เล่ม 1 บทที่ 1

เรียนรู้เบนักวิทยาศาสตร์ เรื่องที่ 4 การพยากรณ์ <https://www.youtube.com/watch?v=G0B2UPaj8JQ>

2. ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนหาคำตอบว่า การพยากรณ์ทำได้อย่างไร โดยการทำกิจกรรมเพื่อฝึกและอธิบายการพยากรณ์ แนะนำสำหรับระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น <https://www.scimath.org/video-science/item/8122-2018-05-07-07-14-19>

ทำไมจึงกล่าวว่า ประเทศไทยได้เป็นประเทศปราบเรียนในการพยากรณ์อากาศเป็นอันดับต้นๆ ในโลก

จากบทความของ ดร.แองเจล่า ชาลูชา อาจารย์มหาวิทยาลัย ท่านบรรยายวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านอุตุนิยมวิทยาและวิทยาศาสตร์ภูมิอากาศเป็นพิเศษ กล่าวว่าการพยากรณ์อากาศที่ทำได้ยากที่สุดคือ บริเวณที่ไม่มีสถานีตรวจอากาศและบริเวณที่ไม่สามารถปล่อยบล็อกดูดรวมอากาศได้ แม้มีดาวเทียมช่วยตรวจสอบก็ตาม แต่ข้อมูลก็ไม่แม่นยำเท่าข้อมูลจากภาคพื้นดิน นอกจากนี้ ต้องพิจารณาในเรื่องพื้นที่ที่มีอากาศเปลี่ยนแปลงเร็วในช่วงเวลาและในระยะทางสั้นๆ เช่น

○ ภูเขา ทำให้อากาศloydขึ้นและลมหรือไหหล่นทุบเขานอกจากนี้ ยังเป็นตัวกันฝน ทำให้สภาพอากาศที่ต้นเขากับพื้นที่โภลคีียงอาจต่างกันอย่างมาก

○ เส้นแบ่งเขตระหว่างน้ำและแผ่นดิน เป็นตำแหน่งที่การกักเก็บความร้อนบนพื้นผิวน้ำสามารถแพร่ผ่านได้อย่างรวดเร็วและกะทันหัน

○ ประเทศไทยในโซนละติจูดกลางที่ภูมิอากาศขึ้นอยู่กับค่าความกดอากาศที่สูงและต่ำ โดยจะมีการแปรผันของอุณหภูมิ ทิศทางลมและการตกของฝน

จากการ 2 ภูมิประเทศของประเทศไทยได้มีลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเนิน ที่ราบสูงและภูเขา หรือประมาณ 70% ของพื้นที่

นอกจากนี้ ยังล้อมรอบด้วยทิวทัศน์ จากการจะเห็นว่าล้อมรอบด้วยทิวทัศน์ที่สวยงาม

อีกทั้งประเทศไทยได้ตั้งอยู่ในโซนละติจูดที่มีความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างภาคอุตุนิยมวัฒน์ในบริเวณที่โลกกับภาคอุตุนิยมสูงในบริเวณเลื้อนศูนย์สูตร ทั้งหมดนี้ช่วยให้การพยากรณ์อากาศมีข้อจำกัดมาก

สำหรับประเทศไทยความยากง่ายของการพยากรณ์อากาศเป็นอย่างไร



ภาพ 3 ลักษณะภูมิประเทศไทย

ปัจจุบันกรมอุตุนิยมวิทยาของประเทศไทยเองก็พยายามแก้ไขการพยากรณ์อากาศให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีต่างๆ เเข้ามาช่วย แต่จากข้อมูลของ Jeremy Deaton (2022) พบว่าในปัจจุบันการพยากรณ์อากาศให้มีความแม่นยำความยากขึ้นเนื่องจากอิทธิพลการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโลก ความรุนแรงของภัยธรรมชาติที่เพิ่มขึ้น ดัวอย่างเช่น ลักษณะภูมิประเทศที่เปลี่ยนไปจากการขยายตัวของเมือง จากพื้นที่สีเขียวของป่าไม้กลายเป็นพื้นที่เกษตรกรรม หรือพื้นที่ที่เพิ่มภูเขาลายเป็นเหมือนหิน เพื่อเป็นแหล่งพลังงาน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้สามารถส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศบริเวณนั้นๆ ได้เนื่องจากทิศทางลมเปลี่ยน และเมื่อการพยากรณ์อากาศทำได้ยาก การตั้งรับภัยพิบัติต่างๆ ก็ทำได้น้อยลง ความเสียหายที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น เราสามารถเห็นส่วนหนึ่งในการขยายตัวของภัยธรรมชาติในภารกิจพยากรณ์อากาศให้มีความแม่นยำมากขึ้นโดยการช่วยกัน เช่น ลด ละ เลิก กิจกรรมที่กระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ

นอกจากเรื่องการพยากรณ์อากาศแล้วเรื่องของรวมในชีวิตรที่กวนอุตุนิยมวิทยาไม่ได้แจ้งเตือนสภาพอากาศที่ควรรู้ นั่นคือ สถานการณ์ของลูกเห็บ เมื่อลูกเห็บที่ตกลงมานั้นก่อให้เกิดความเดือดร้อนและความเสียหายในพื้นที่เป็นวงกว้างอย่างมาก

ลูกเห็บ

- ลูกเห็บคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร และเราควรเตรียมการรับมือลูกเห็บอย่างไร

ลูกเห็บ คือหยดน้ำฝนนิดหนึ่ง ซึ่งหยดน้ำฝนนิดนี้ในสถานะต่างๆ ที่ต่างกัน เมื่อตกจะพัฒนาเป็น ฝน หิมะ ลูกเห็บ ซึ่งหยดน้ำฝนแต่ละชนิด มีกระบวนการเกิดและลักษณะแตกต่างกัน โอน้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญ

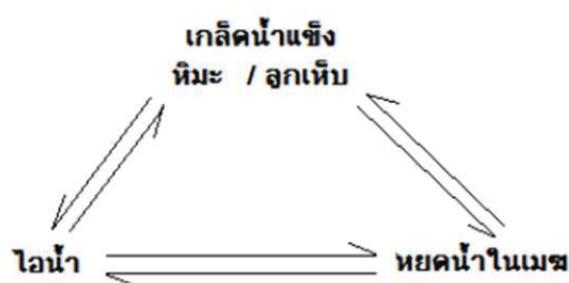
จากภาพ 3 ภูมิประเทศของประเทศไทย มีลักษณะภูมิประเทศค่อนข้างแตกต่างกัน มีกั้งเขตภูเขาและหุบเขา ทางภาคเหนือ เขตราชอาณาจักรแม่น้ำในภาคกลาง เขตที่ออกเทาทางภาคตะวันตก เขตที่รับสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เขตภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบชายฝั่งทะเล และหมู่เกาะต่างๆ ทางภาคใต้

โดยพื้นที่ของภาคใต้เป็นที่ราบสูงบนคาบสมุทรแอบๆ มีที่ราบอยู่ริมชายฝั่งตะวันออกและตะวันตกเป็นแนวบานกัน โดยมีเทือกเขาสูงเป็นสันอยู่ตຽรงกลางและล้อมรอบด้วยทะเล

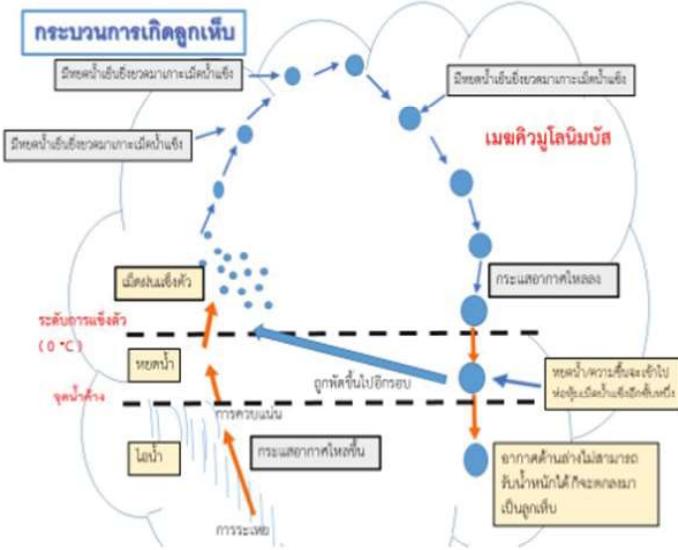
ประเทศไทยตั้งอยู่ในบริเวณใกล้สูนย์สูตรหรือเขตกรีกโคลนีปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอากาศหลายด้านด้วยกัน ซึ่งมวลอากาศไม่ใช่สาเหตุใหญ่แต่เป็นเครื่องขับเคลื่อน ความซับซ้อนของภูมิอากาศในตุรกีและลักษณะภูมิประเทศที่ต้องการวินวอน

ลักษณะเช่นนี้ทำให้ประเทศไทยก็ประสบปัญหาต่อการพยากรณ์อากาศเช่นกัน

ของบรรยากาศ เพราะทำให้เกิดหยาดน้ำฟ้า เมื่ออากาศครุ่นล้อยสูงขึ้น อากาศจะเย็นลงทำให้ไอน้ำในอากาศเกิดการควบแน่นเป็นละอองเล็กๆ จับตัวกันเป็นเมฆโดยอยู่ในห้องฟ้า บางประเทศที่อยู่ในบริเวณที่อุณหภูมิอากาศต่ำมีลักษณะอากาศหนาวเย็นหรือบันยะด้วยน้ำที่สูงมากๆ ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ไอน้ำในอากาศซึ่งมีสถานะเป็นแก๊สจะระเหิดกลับเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งขึ้นกันเป็นผลึกน้ำแข็งและตกลงบนพื้นผิวโลก เรียกว่า หิมะ เมื่อเกิดพาหุ่นฟ้า cascade ของภายในเมฆมีความโน้มถลี พาหุ่นจะพัดหยดน้ำภายในเมฆขึ้นไปในระดับสูงและมีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง ทำให้หยดน้ำเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งและถูกพัดวนนี้ลงในเมฆ จนเกิดการพอกตัวมีขนาดใหญ่ขึ้นอีก จากนั้นจะตกลงมา ถ้าน้ำหนักไม่มากพอจะถูกพัดวนกลับขึ้นไปอีกจนเกิดการพอกตัวของน้ำแข็งเป็นขั้นๆ คล้ายกับหัวหอมเป็นชั้นๆ ต่อไปเรื่อยๆ จนก้อนน้ำแข็งมีขนาดใหญ่ขึ้น เมื่ออากาศไม่สามารถพยุงรับน้ำหนักไว้ได้ จะตกลงสู่พื้นโลกในลักษณะเป็น



ภาพ 4 หยดน้ำฟ้าในสถานะต่างๆ



ภาพ 5 กระบวนการเกิดลูกเห็บ

ก้อนน้ำแข็ง เรียกว่าลูกเห็บ

• วิธีเตรียมการรับมือกับพายุลูกเห็บ จากข้อมูลของกระทรวงมหาดไทย โดยกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.) ได้แนะนำวิธีการดังนี้

○ ติดตามพยากรณ์อากาศและปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด

○ ตรวจสอบอาคารบ้านเรือนให้อยู่ในสภาพดีแล้วโดยเฉพาะประตูหน้าต่าง และหลังคาบ้านพร้อมจัดเก็บสิ่งของที่ปลิวลมได้ในที่มีดินชิ้น เพื่อป้องกันอันตรายจากการถูกสิ่งของพัดกระแทก รวมถึงตัดแต่งกิ่งไม้ ต้นไม้ที่ไม่แข็งแรง เพื่อป้องกันการล้มทับ

○ หากพบเห็นสายไฟฟ้าหรือป้ายโฆษณาไม้แข็งแรงให้แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาปรับปรุงแก้ไข

○ จัดทำที่ค้ำยันหรือสิ่งปักคุณสำหรับปักป้องผลผลิตทางการเกษตร

○ ในช่วงที่เกิดพายุลูกเห็บ พยายแผนฟ้าค่อนอง ควรอยู่ในอาคารปิดประตูและหน้าต่างให้มีดินชิ้น ไม่ควรอยู่บริเวณคาดฟ้าหรือระเบียงเพื่อป้องกันอันตรายจากพายุลมแรง รวมถึงไม่ควรอยู่ใกล้กระจก หลังคาแบบสกายไลท์ เพราะอาจบาดเจ็บเมื่อลูกเห็บตกได้

○ งดใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพราะเครื่องใช้ไฟฟ้าอาจเสียหายและผู้ใช้งานอาจได้รับอันตรายจากการถูกฟ้าผ่า

○ กรณีอยู่กลางแจ้งควรอยู่ให้ห่างจากสิ่งปลูกสร้างที่ไม่มั่นคงแข็งแรง เพื่อป้องกันการถูกล้มทับ ไม่อยู่ใกล้ต้นไม้ที่เป็นสื่อนำไฟฟ้า เพราะเสียงดื่นจากการถูกฟ้าผ่า และพยายามไม่พกพาหรือสวมเครื่องประดับ หรือร่มที่เป็นโลหะ

หากต้องการแจ้งเหตุและขอความช่วยเหลือทางไลน์ “ปภ.รับแจ้งเหตุ 1784” โดยเพิ่มเพื่อน Line ID @1784DDPM รวมถึงติดต่อได้ทางสายด่วนนิรภัย 1784 ตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อประสานให้การช่วยเหลือโดยด่วน

ชีรีส์เรื่อง Forecasting Love and Weather นักจาระ
สะท้อนความสำคัญของป่าพยากรณ์อากาศ การเสนอป่าสารความเป็นจริง
ของการพยากรณ์ที่มีข้อจำกัดและมีปัจจัยต่างๆ ถือว่ามีมาก ยังได้สอดแทรก
คำศัพท์ต่างๆ ทางด้านอุดุนิยมวิทยา รวมถึงปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เรา
พบเจอทุกๆ ปี เช่น ฝน โอลิชน ปรากฏการณ์ทางความร้อน ทัศนวิสัย
สิ่งเหล่านี้มีรูปแบบและความรุนแรงแตกต่างกัน นอกจากนี้ ชีรีส์ยังข่าว
เปิดมุมมองว่าการพยากรณ์อากาศสำคัญต่อชีวิต ความปลอดภัยของ
ประชาชน ทรัพย์สิน ไปจนถึงงบประมาณของชาติ โดยมีการร้อยเรียง
คำศัพท์และข้อมูลที่เข้าใจยากเหล่านี้ไปกับเรื่องราวอย่างแนบเนียนและ
มีความสนุก ชวนติดตาม ไม่น่าเบื่อ รวมทั้งสามารถทำให้ผู้ชมซึ้งมีทุกวัย
ทุกอาชีพได้เรียนรู้เกี่ยวกับอุดุนิยมวิทยา และเมื่อติดตาม ทำความเข้าใจ
ให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้นจะเห็นว่าชีรีส์นี้ช่วยส่งเสริมให้เกิดความตระหนักรในเรื่อง
ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆ ซึ่งความสามารถนำมายังการเรียนรู้และเคาระที่
เชื่อมโยง ตลอดคล้องกับสมรรถนะหลักของครอบครัวสู่การศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2564 ซึ่งจัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ข้อที่ 5 คือ สมรรถนะพลเมืองที่เข้มแข็ง
องค์ประกอบที่ 3 เรื่องพลเมืองมีส่วนร่วมอย่างมีวิจารณญาณ คือการ

ติดตามสถานการณ์และประเด็นปัญหาของสังคมอย่างมีวิจารณญาณ มีส่วนร่วมทางสังคมด้วยจิตสาธารณะและสำนึกสากล และหากเราเกิดความใส่ใจ มีจันทร์ในการไฟหัวความรู้ สังเกต ตั้งคำถามที่น่าไปสู่การหาคำตอบเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทั่วไป มีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การวิเคราะห์ฐานน้ำไปสู่การอธิบายสาเหตุและกระบวนการของปรากฏการณ์ จากหลักฐานที่ร่วบรวมได้โดยใช้ความรู้ในศาสตร์ต่างๆ และเชื่อมโยงผลที่เกิดขึ้นต่อชุมชนชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชน การคาดการณ์เกี่ยวกับปรากฏการณ์โดยอาศัยหลักวิทยาอย่างมีเหตุผลและไม่มีอคติ สามารถดึงทำทางแก้ปัญหาปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์ต่างๆ ในระบบชุมชนชาติ โดยใช้ความรู้คุณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีอย่างคุ้มค่าจะทำให้เกิดสมรรถนะที่เด่นขึ้นดึงอภิขันหันนึงคือ ข้อที่ 6 สมรรถนะการอยู่ร่วมกับชุมชนชาติ และวิทยาการอย่างยั่งยืน ซึ่งสมรรถนะทั้ง 2 ข้อนี้ สมรรถนะที่เกิดขึ้นจะอยู่ในระดับใดต้องอาศัยการสังเกตพูดกรรมปัจจุบันไป

ดังนั้น การคูชีรีส์ตั่งตระเรื่องก็สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ หากเรา
มองในมุมที่เปิดกว้าง ลึกซึ้ง ถึงรายละเอียดเนื้อหาที่ถูกสอดแทรกอยู่ แล้ว
พยายามตั้งคำถาม ราบรวมข้อมูลจากแหล่งที่น่าเชื่อถือเพื่อหาคำตอบ
จนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ได้ด้วยตัวเอง และสามารถนำสิ่งที่ได้
ไปเผยแพร่ต่อ ก็จะยิ่งช่วยกระจายองค์ความรู้ไปในวงกว้างมากขึ้น ชีรีสนับ
ยังมีตอนอื่นๆ ให้ลองคิดวิเคราะห์และตอบประเด็นว่าเราจะทางองค์ความรู้
เกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้างเพื่อเพิ่มการคูชีรีส์ให้มีอิทธิพลมากยิ่งขึ้น 

ឧសមាងរុម

- Angela Zalucha. (2016). Where globally do weather forecasters have the most difficulty predicting conditions? Retrieved March 23, 2022, from <https://www.quora.com/Where-globally-do-weather-forecasters-have-the-most-difficulty-predicting-conditions>.

Jeremy Deaton. (2022). Climate change could make weather harder to predict Retrieved March 23, 2022, from <https://www.washingtonpost.com/weather/2022/01/25/climate-change-weather-unpredictable/>.

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.). วิเคราะห์การรับมือกับพายุลูกทึบ. สืบค้นเมื่อ 22 มีนาคม 2565, จาก <http://portal.disaster.go.th/portal/public/ebook.do>.

นายภูมิธรรม ไวยจารัสเดชย์. เอกสารวิเคราะห์ภัยการณ์อากาศ. สืบค้นเมื่อ 22 มีนาคม 2565,

จาก https://www.hydro-1.net/Data/update_web/Knowledgebase/10-2/How%20to%20Weather.pdf.

ภาพกระบวนการเกิดลูกทึบ. สืบค้นเมื่อ 22 มีนาคม 2565, จาก <https://www.scimath.org/lesson-earthscience/item/11528-2020-05-01-02-59-23>.

ภาพเรื่อง “Forecasting love and weather (พยากรณ์นั้นนี่ มีรักบ้างแท่ง)”. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2565, จาก <https://drama.kapook.com/view252159.html>.

ภาพลักษณะภูมิประเทศเกาหลีใต้. สืบค้นเมื่อ 21 มีนาคม 2565, จาก https://commons.wikimedia.org/wiki/File:South_Korea_Topography.png.

ภาพลักษณะภูมิประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 21 มีนาคม 2565, จาก https://commons.wikimedia.org/wiki/File:South_Korea_Topography.png.

สถาท. (2564). คู่มือครุยวิชาชีพนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เล่มที่ 1. สืบค้นเมื่อ 21 มีนาคม 2565,

จาก <https://www.scimath.org/ebook-science/item/8294-1-1>.

สยามรัฐออนไลน์. (2565). “พายุลูกทึบ”...คืออะไร...เกิดขึ้นได้อย่างไร...กินได้ไหม. สืบค้นเมื่อ 22 มีนาคม 2565,

จาก <https://siamrath.co.th/n/315531>.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.). (2564). สืบค้นเมื่อ 22 มีนาคม 2565,

จาก <https://cbethailand.com/หลักสูตร-2/กรอบหลักสูตร/สมรรถนะหลัก-6-ประการ/>.

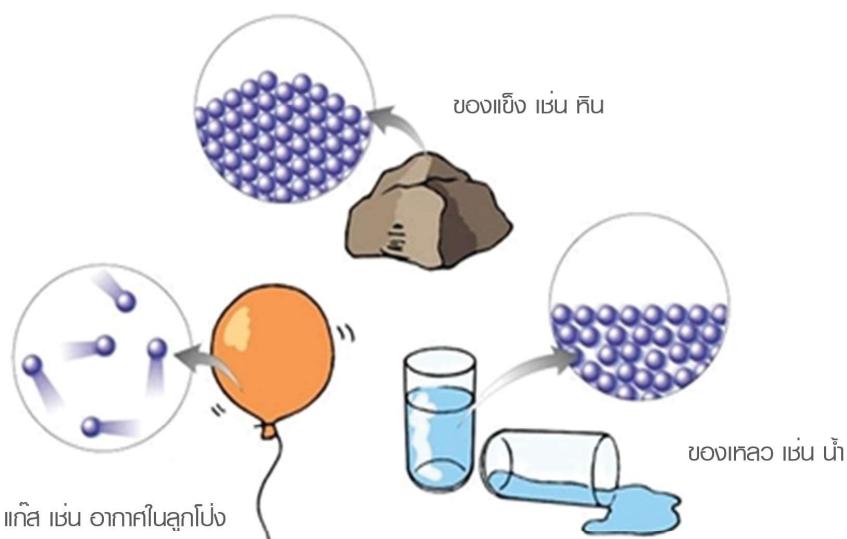
สำนักงานวิทยาบัณฑิตศึกษา. (2553). สืบค้นเมื่อ 21 มีนาคม 2565,

จาก <http://legacy.orst.go.th/?knowledges=พยากรณ์-๑.ชันนาคม-๒๕๕๓#~:text=พยากรณ์%20ก่อน%20จะ%20พายุ-,ภาษาไทยใช้ร่า%20พยากรณ์>.

หยาดหน้าฟ้าในสถานที่ต่างๆ. สืบค้นเมื่อ 21 มีนาคม 2565, จาก <https://emagazine.ipst.ac.th/190/IPST190/assets/basic-html/page-13.html>.

แบบจำลองสมบัติของของเหลว อุปกรณ์ชั้นเดียวใช้สอนได้หลายแนวคิด

สารที่อยู่รอบตัวเรามีกับสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊ส ซึ่งมีสมบัติและนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน การเรียนรู้เรื่องสถานะของสารจึงเป็นเรื่องที่สำคัญและเป็นหัวข้อหนึ่งที่ pragmoy ในการกลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



ภาพ 1 ตัวอย่างสารที่มีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

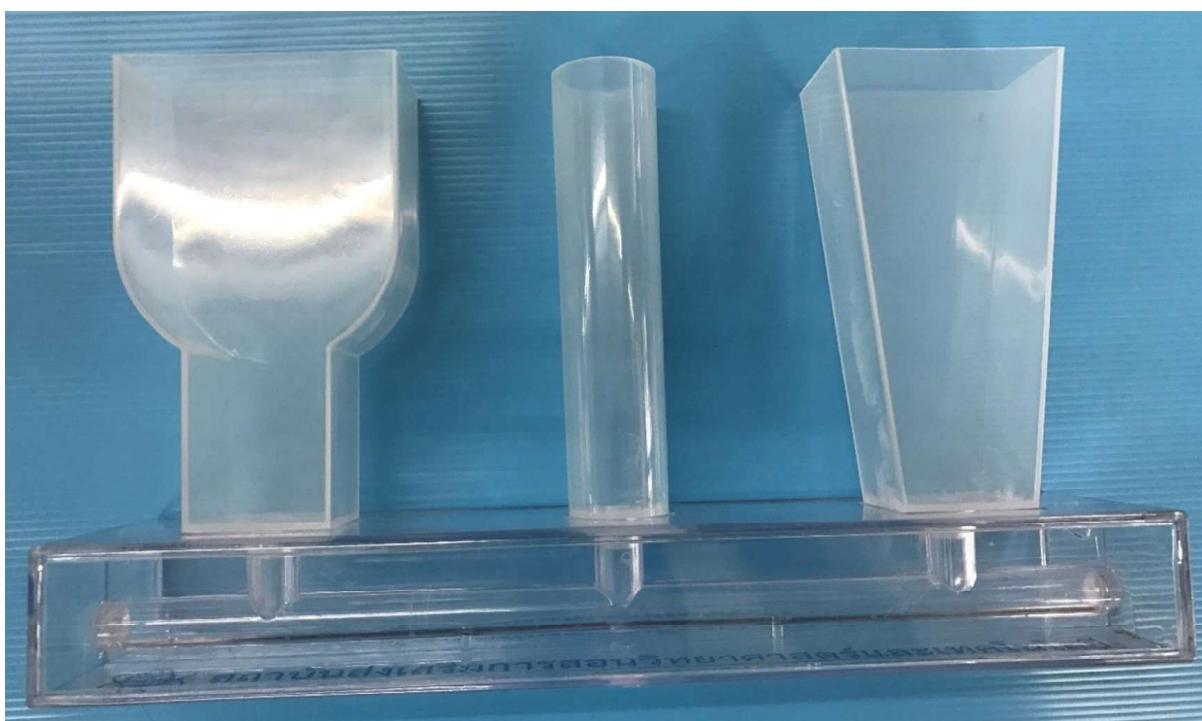
๖ นตัวชี้วัดและสารการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 ขั้นตอนศึกษาปีที่ 4 ข้อ 3 และ 4 ระบุตัวชี้วัดและสารการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานะของสารไว้ดังนี้

ขั้น	ตัวชี้วัด	สารการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 4	3. เปรียบเทียบสมบัติของสารทั้ง 3 สถานะ จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตマル การต้องการที่อยู่ รูป่าง และปริมาตรของสาร 4. ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวล และปริมาตรของสาร ทั้ง 3 สถานะ	วัสดุเป็นสารเพระมีมวลและต้องการที่อยู่ สถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ของแข็ง มีปริมาตรและรูปร่างคงที่ ของเหลวมีปริมาตรคงที่ แต่มีรูปร่างเปลี่ยนไป ตามภารณะเฉพาะส่วนที่บรรจุของเหลว ส่วนแก๊สมีปริมาตร และรูปร่างเปลี่ยนไปตามภารณะที่บรรจุ

ของเหลวเป็นสถานะหนึ่งของสาร มีสมบัติบางประการแตกต่างจากของแข็งและแก๊ส ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเข้าใจสมบัติของของเหลวเกี่ยวกับรูปร่างของของเหลวและการรักษาstrateดับผิวน้ำของของเหลวในระดับประณีตศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครุศาสตร์ต้องเตรียมภาชนะที่มีรูปร่างแตกต่างกัน 3 - 4 แบบหรือมากยิ่งให้นักเรียนจัดทำมาด้วยตนเอง เพื่อนำมาใช้ในการเรียนรู้ผ่านการสังเกตและทำกิจกรรมดัดแปลงนักเรียนจัดเตรียมเอง พบว่าบางครั้งอุปกรณ์ที่นำมาใช้ทำกิจกรรมไม่น่าสนใจ หรือไม่เหมาะสม เช่น ไม่ป้องกันการทำให้สัมภาระติดผิวน้ำของเหลวในภาชนะได้ยาก การใช้ภาชนะหลายชิ้นอาจทำให้ยากต่อการอธิบายแนวคิดเรื่องการรักษาstrateดับผิวน้ำของของเหลว ปัจจัยเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อความอยากรู้อยากเห็นและประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนได้บทความนี้อนามัยเสนอแบบจำลองการศึกษาสมบัติของของเหลวซึ่งเป็นอุปกรณ์

ที่ ส่วนที่ ได้พัฒนาขึ้นและนำมาใช้จัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับสมบัติของของเหลวเกี่ยวกับรูปร่างของของเหลวและการรักษาstrateดับผิวน้ำของของเหลว ซึ่งแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเปร่ำเสียงร่ายต่อการสังเกตลักษณะของของเหลวในภาชนะ มีการออกแบบฐานภาชนะที่ของเหลวสามารถไหลเข้ามายังได้ทั้ง 3 ภาชนะซึ่งมีรูปร่างแตกต่างกันทำให้ง่ายต่อการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการรักษาstrateดับผิวน้ำของของเหลว แบบจำลองดังกล่าวมีน้ำหนักเบา ไม่แตกง่าย จึงมีความปลอดภัย นอกจากนี้ ยังมีความน่าสนใจและกระตุ้นนักเรียนรู้ของนักเรียนในระดับประณีตได้เป็นอย่างดี เพราะแบบจำลองมีลักษณะแบล็คดาวน์ซึ่งนักเรียนไม่ได้พบเห็นทั่วไปในชีวิตประจำวัน

แบบจำลองการศึกษาสมบัติของของเหลวที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะดังภาพ 2



ภาพ 2 แบบจำลองการศึกษาสมบัติของของเหลว

การพัฒนาแบบจำลองการศึกษาสมบัติของของเหลวนี้ครุศาสตร์สร้างหรือประดิษฐ์เองได้ โดยที่จากพลาสติกเจ็ง ใส ประกอบด้วยสองส่วนคือ ส่วนที่เป็นฐานภาชนะและส่วนที่เป็นภาชนะ มีภาชนะรูปร่างต่างกัน 3 ใบ ดังอยู่บนฐานและเชื่อมต่อด้วยการเพื่อป้องกันไม่ให้ของเหลวเกิดการรั่วซึม ที่ฐานจะมีท่อลงซึ่งทำจากพลาสติกเชื่อมระหว่างภาชนะแต่ละใบเพื่อให้องของเหลวไหลจากภาชนะใบหนึ่งไปอีกใบหนึ่งได้ครุสามารถพัฒนาแบบจำลองการศึกษาสมบัติของของเหลวในรูปแบบนี้ได้โดยเชื่อมกัน แต่ควรใช้ภาชนะที่มีสมบัติไปร่วมเพื่อให้สามารถสังเกตผลได้ชัดเจน

แบบจำลองการศึกษาสมบัติของของเหลวสามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิด ตามวิธีการดังนี้

1. รูปร่างของของเหลว

เทบทองเหลวลงในภาชนะของแบบจำลองให้เต็ม นักเรียนสังเกตรูปร่างของของเหลวในภาชนะแต่ละใบจะพบว่าของเหลวมีรูปร่างเหมือนกับภาชนะที่บรรจุ กล่าวคือ มีรูปร่างเปลี่ยนแปลงตามภาชนะที่บรรจุ

2. การรักษาstrateดับผิวน้ำของของเหลว

เทบทองเหลวลงในภาชนะของแบบจำลองให้ระดับของเหลวสูงประมาณครึ่งหนึ่งของภาชนะ นักเรียนสังเกตstrateดับผิวน้ำของของเหลว จะพบว่าผิวน้ำของของเหลวเรียบอยู่ในแนวระดับเสมอ หลังจากนั้น ยกฐานของแบบจำลองด้านใดด้านหนึ่งให้สูงขึ้น ฐานน้ำจะมีระดับต่ำกว่า 45 องศา กับแนวราบ นักเรียนสังเกตstrateดับผิวน้ำของของเหลว และเปรียบเทียบstrateดับผิวน้ำของของเหลวกับแนวราบ จะพบว่าผิวน้ำของของเหลวเรียบอยู่ในแนวระดับนั้นแสดงว่าของเหลวมีสมบัติรักษาstrateดับผิวน้ำตามแนวราบเสมอ

นักเรียนสามารถสังเกตและลงข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติของรูปร่างของเหลวได้อย่างขัดเจนทั้งรูปร่างและการรักษาระดับผิวน้ำของเหลว

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับรูปร่างของเหลว ด้วยอย่างขั้นตอนการทำกิจกรรมมีดังนี้

1. สังเกตลักษณะของแบบจำลองการศึกษาสมบัติของเหลว
2. ร่วมกันอภิปรายว่ารูปร่างของน้ำสีในภาชนะจะเป็นอย่างไร เมื่อจุน้ำสีลงในภาชนะของแบบจำลองจนเกือบเต็มภาชนะ บันทึกผล และอภิปราย

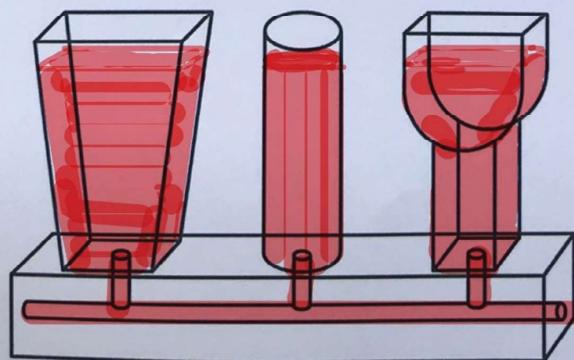
3. รินน้ำสีลงในภาชนะของแบบจำลองจนเกือบเต็มภาชนะ สังเกตรูปร่างของน้ำสี และบันทึกผล

ครูสามารถใช้คำตามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายว่ารูปร่างน้ำสีจะเป็นอย่างไรเมื่อเทน้ำสีลงในแบบจำลองจนเกือบเต็มภาชนะ จากนั้นให้นักเรียนบันทึกผลการอภิปรายและทำกิจกรรมเพื่อสังเกตรูปร่างของน้ำสีในภาชนะแต่ละใบ

ด้วยผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองสมบัติของเหลว เมื่อให้นักเรียนสังเกตและบันทึกรูปร่างของน้ำสีในภาชนะ หลังจากเทน้ำสีลงในภาชนะในแบบจำลองได้ผลดังแสดงในภาพ 3

ผลการสังเกต

ระบบยึดแสดงรูปร่างของน้ำสีในภาชนะของแบบจำลอง



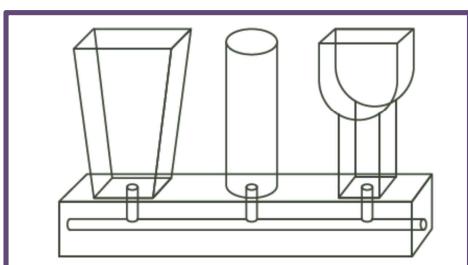
ภาพ 3 รูปร่างของน้ำสีในภาชนะ

ผลการสังเกตรูปร่างของน้ำสีของนักเรียน พบว่า�้ำสีมีรูปร่างเหมือนภาชนะที่บรรจุ เมื่อใช้คำตามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับรูปร่างของน้ำสี เช่น เมื่อเทน้ำสีลงในภาชนะของแบบจำลองจนเกือบเต็มภาชนะแต่ละใบ รูปร่างของน้ำสีในภาชนะเป็นอย่างไร นักเรียนตอบว่า น้ำสีมีรูปร่างเหมือนภาชนะ

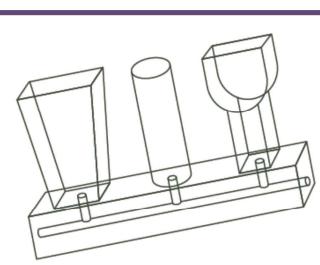
แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับ

การรักษาระดับผิวน้ำของเหลว ด้วยอย่างขั้นตอนการทำกิจกรรมมีดังนี้

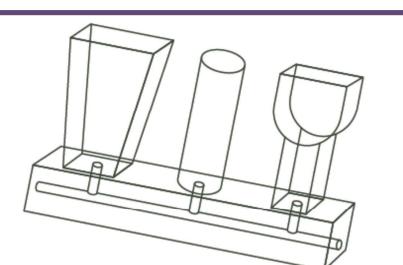
1. สังเกตลักษณะของแบบจำลองการศึกษาสมบัติของเหลว
2. ร่วมกันอภิปรายว่า จะดับผิวน้ำของน้ำสีในภาชนะของแบบจำลองจะเป็นอย่างไร เมื่อเติมน้ำสีลงในภาชนะใบหนึ่งแบบจำลอง การศึกษาสมบัติของเหลวให้ระดับน้ำสีสูงประมาณครึ่งหนึ่งของภาชนะแล้ววางแบบจำลองในแนวราบและเอียงในลักษณะต่างๆ ดังภาพ 4



วางในแนวราบ



วางในแนวเอียงด้านซ้าย



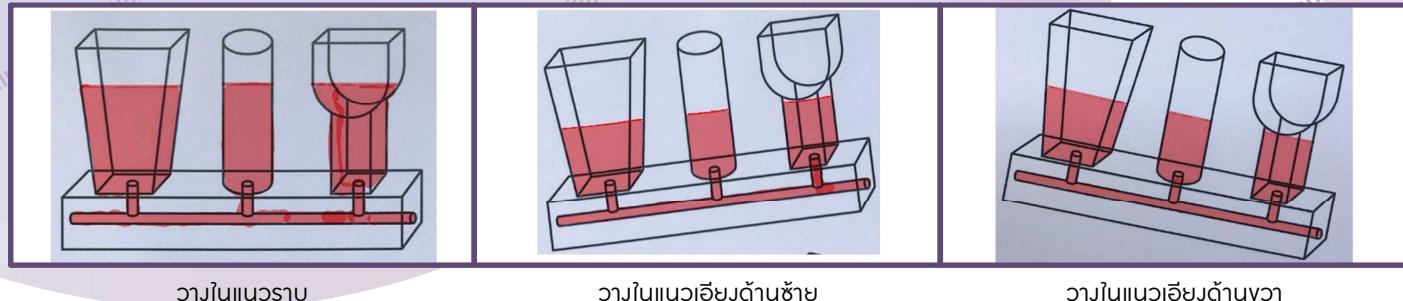
วางในแนวเอียงด้านขวา

ภาพ 4 ลักษณะการวางแบบจำลองในแนวต่างๆ

3. เดินน้ำสีลงในภาชนะใบหนึ่งของแบบจำลองการศึกษาสมบัติของของเหลวให้ระดับน้ำสีสูงประมาณครึ่งหนึ่งของภาชนะ แล้ววางแบบจำลองในแนวราบและเอียงในลักษณะต่างๆ สังเกตระดับผิวน้ำของน้ำสี บันทึกผล

ครูสามารถประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนได้จากการบันทึกของนักเรียนดังนี้

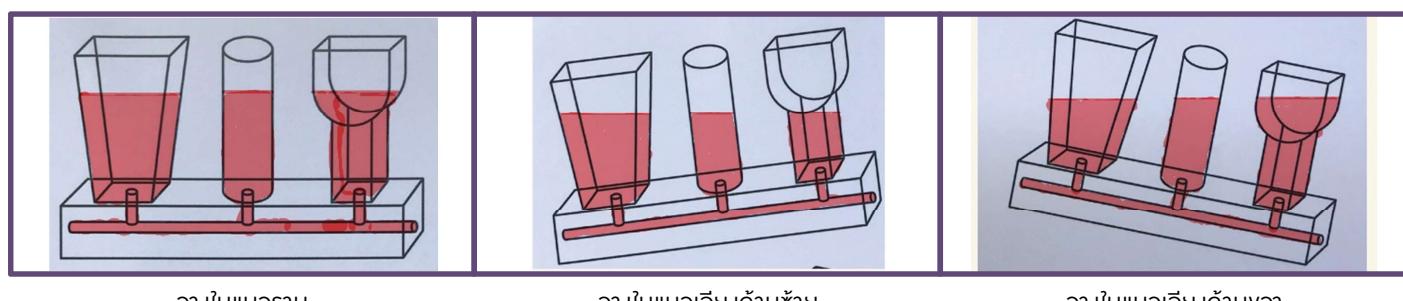
เมื่อให้นักเรียนบันทึกผลการอภิปรายว่า เมื่อเอียงภาชนะดังภาพ ระดับผิวน้ำของน้ำสีในแต่ละภาชนะจะมีลักษณะอย่างไร นักเรียนบันทึกผลดังแสดงในภาพ 5



ภาพ 5 ตัวอย่างการบันทึกผลระดับผิวน้ำของน้ำสีจากการอภิปรายของนักเรียน

จากภาพนักเรียนอาจจะคิดว่า ระดับผิวน้ำของน้ำสีจะอยู่ในแนวราบเมื่อ水量แบบจำลองในแนวราบ แต่เมื่อ水量แบบจำลองในแนวเอียง ด้านซ้าย ระดับผิวน้ำของน้ำสีในภาชนะแต่ละใบจะเอียงมาทางด้านซ้ายมือเข่นกัน และเมื่อ水量แบบจำลองในแนวเอียงด้านขวา ระดับผิวน้ำของน้ำสีในภาชนะแต่ละใบก็จะเอียงมาทางขวาเข่นกัน

หลังจากที่นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมโดยเดินน้ำสีลงในภาชนะให้สูงประมาณครึ่งหนึ่งและ水量แบบจำลองในแนวต่างๆ และสังเกตระดับผิวน้ำของน้ำสีในภาชนะแต่ละใบ นักเรียนสังเกตและบันทึกผลดังแสดงในภาพ 6



ภาพ 6 ตัวอย่างการบันทึกผลระดับผิวน้ำของน้ำสีจากการอภิปรายของนักเรียนหลังทำกิจกรรม

จากภาพ 5 จะพบว่า ผลการสังเกตของนักเรียนเมื่อ水量แบบจำลองในลักษณะต่างๆ ได้แก่ วางในแนวราบ วางในแนวเอียงด้านซ้าย และวางในแนวเอียงด้านขวา ภาพพื้นที่ของนักเรียนแสดงน้ำสีมีระดับผิวน้ำอยู่ในแนวราบเสมอพื้นชั้นของน้ำสีในแนวราบ และหลังจากเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรม นักเรียนจะมีโอกาสสังเกตพบว่า ระดับผิวน้ำของเหลวจะอยู่ในแนวราบเสมอ หรือเรียกว่า ของเหลวรักษาระดับ และเปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม โดยมีคำถามและตัวอย่างคำตอบของนักเรียน เช่น เมื่อ水量ในแนวต่างๆ ระดับผิวน้ำของน้ำสีเป็นอย่างไร ตัวอย่างคำตอบ เช่น ระดับผิวน้ำของน้ำสีจะอยู่ในแนวราบ

จากตัวอย่างผลการบันทึกและการตอบคำถามของนักเรียนหลังจากทำกิจกรรมจะพบว่านักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเหลวที่สำคัญ

น้ำสีซึ่งเป็นตัวอย่างของเหลวชนิดหนึ่งได้ดีขึ้น และสามารถสรุปแนวคิดเกี่ยวกับสมบัติของน้ำได้ ครูอาจขยายความรู้ของนักเรียนโดยใช้เรื่องสมบัติของเหลวจากการทำกิจกรรมกับการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจสมบัติของเหลวชนิดอื่นๆ โดยการใช้แบบจำลองสมบัติของของเหลวได้เช่นกัน เช่น เอทิลแอลกอฮอล์ การเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติโดยใช้แบบจำลองสมบัติของเหลว นอกจากจะทำให้เกิดความเข้าใจสมบัติของเหลวแล้ว นักเรียนยังได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การลงความเห็นจากข้อมูล การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปชกับสเปชโดยนักเรียนจะได้เห็นความสัมพันธ์ที่น้ำสีครอบคลุมในภาชนะจะมีรูปร่างเหมือนกับรูปร่างของภาชนะที่บรรจุน้ำสีซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกฝนและใช้อย่างสม่ำเสมอในการเรียนวิทยาศาสตร์



บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา. สืบคัดมือ 20 กันยายน 2564.

จาก <https://www.scimath.org/ebook-science/item/8922-2018-10-01-01-54-11>.

พัฒนาฯ โควิด-19 (โจส)

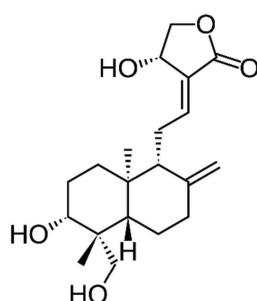
โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา หรือ โควิด-19 เป็นโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ที่ระบาดรุนแรงและคร่าชีวิตผู้คนทั่วโลกไปแล้วกว่า 4 ล้านคน (ข้อมูลจาก COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) วันที่ 18 กรกฎาคม 2564) นอกจากเกิดผลกระทบโดยตรงกับสุขภาพของผู้คนแล้ว ยังสร้างความเสียหายอย่างมากกับระบบเศรษฐกิจทั่วโลก หลายประเทศจึงพยายามหาทางออกโดยการหุ้มนงบประมาณไปกับการพัฒนาและจัดซื้อวัคซีน

วันนี้จึงเป็นสมัยนี้แสงแห่งความหวังที่จะหยุดเชื้อไวรัคยันนี้ อาจมีหลายคนสงสัยหรืออยากรู้ว่า ใน การพัฒนาวัคซีนรวมถึงยา มีขั้นตอนอย่างไร และพัฒนาฯ ใจรching เป็นสมุนไพรของไทยสามารถป้องกันโควิด-19 ได้จริงหรือไม่ หลายครั้งที่ในการจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีการเขื่อมโยงเรื่องที่กำลังเป็นประเด็นในสังคมเพื่อกระตุ้นความสนใจแก่ผู้เรียน และเพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักรถึงความสำคัญในเรื่องที่กำลังจะเรียนนั้น เช่น เรื่องระบบภูมิคุ้มกัน รวมไปถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ และนำข้อมูลดังกล่าว

มาวิเคราะห์เพื่อสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งบทความนึกได้รวมข้อมูลในประดิษฐ์ดังนี้

โดยปกติแล้ววัคซีนหรือยาที่ได้รับอนุญาตให้ใช้นั้นต้องใช้เวลาในการศึกษาวานานถึง 10 - 20 ปี โดยขั้นตอนการศึกษาทางคลินิก (Preclinical phase) จะมีการทดลองในเซลล์เพื่อประเมินห้องปฏิบัติการและกับสัตว์ทดลอง เมื่อได้ผลที่พึงพอใจแล้วจึงจะมีการวิจัยในคลินิก (Clinical Trials) กับมนุษย์ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 4 ระยะ (Phase) (Rousseaux & Bracken, 2013, Mwidau & Chang, 2010)





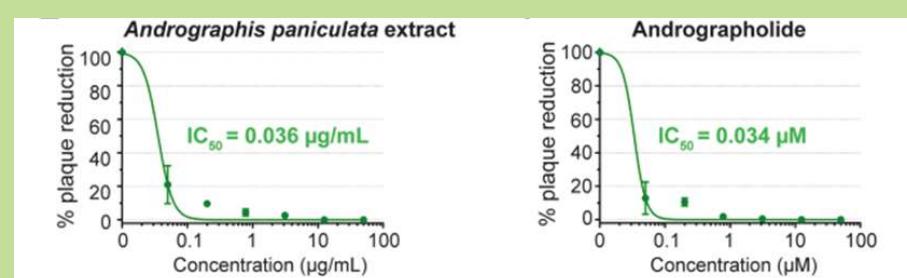
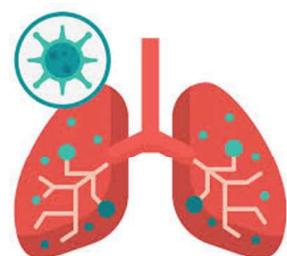
ความจริงแล้วฟ้าทะลายโจรเป็นพืชที่สำคัญในการแพทย์แผนจีน และแพทย์แผนไทยมานานแล้ว เนื่องด้วยฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์เย็น จึงนิยมนำมากินเป็นยาลดไข้ ใช้ดับชาตุไฟที่สูงขึ้นในร่างกาย เช่น การลดไข้ และได้รับการบรรจุอยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติตั้งแต่ พ.ศ. 2542 (บัญชียาสมุนไพร) ซึ่งมีข้อบ่งใช้ คือ แก้ไข้ เจ็บคอ รักษาอาการห้องเดียวไม่ติดเชื้อ

การศึกษาทางเภสัชวิทยาพบว่าสาร Andrographolide และอนุพันธุ์ของสาร (14-deoxy-11,12-didehydroandrographolide) สามารถลดอาการไข้ ลดอาการเจ็บปอด และการอักเสบของท่อน้ำที่ใช้ในการทดลองได้ (Suebsasana, Pongnaratorn, Sattayasai, Arkaravichien, Tiamkao & Aromdee, 2009) ข่วยกระตุนระบบภูมิคุ้มกันในการทดลองของท่อน้ำที่ติดเชื้อแบคทีเรีย โดยช่วยให้มีการหลัง IgG, IgA Antibody, Interferon-γ (IFN-γ) และ interleukin-2 (IL-2) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าฟ้าทะลายโจรสามารถช่วยด้านการติดเชื้อของจุลทรรศน์ที่ก่อโรคภัยในเซลล์ได้ (Xu, 2009)

จากการเกี่ยวเนื่องของคุณสมบติของฟ้าทะลายโจร และสารออกฤทธิ์หลัก Andrographolide ต่ออาการที่คล้ายคลึงกับโรคโควิด-19

ฟ้าทะลายโจรจึงเป็นสมุนไพรที่มีการให้ความสนใจในการนำทดสอบการออกฤทธิ์ต่อเชื้อไวรัส SARS-CoV-2

นอกจากนี้ ยังพบว่าเมื่อมีการทดลองโดยใช้เซลล์เยื่อบุปอด (Human Lung Epithelial Cells) Calu-3 cells ที่ถูกทำให้ติดเชื้อ SARS-CoV-2 พบว่าสารสกัดจากฟ้าทะลายโจรที่สกัดด้วยเอทานอล และสาร Andrographolide สามารถยับยั้งการติดเชื้อได้อย่างมีนัยยะสำคัญ โดยมีค่า IC₅₀ (ความเข้มข้นของสารที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ 50%) ของสารสกัดฟ้าทะลายโจรที่ 9.54 μg/mL และของ andrographolide ที่ 1.68 μM นอกจากนี้ ยังพบว่าเมื่อหาปริมาณไวรัสโดยการนับจำนวนการเกิดพลัค (Plaque Assay) ฟ้าทะลายโจร และสารออกฤทธิ์สามารถลดจำนวนของพลัคที่เกิดจากเซลล์ที่ตายจากการติดเชื้อลงได้ที่ IC₅₀ ต่ำ (Sa-Ngiamsuntorn et al., 2021)



ที่มา: Anti-SARS-CoV-2 activity of *Andrographis paniculata* extract and its major component Andrographolide in human lung epithelial cells and cytotoxicity evaluation in major organ cell representatives

โดยปกติแล้วเชื้อไวรัสจะเพิ่มจำนวนได้จะต้องใช้เซลล์ของ Host ที่อยู่สร้างไวรัสตัวใหม่ ซึ่ง Spike (S) Glycoprotein ของไวรัส SARS-CoV-2 จะจับกับ ACE2 receptor บนเซลล์ของมนุษย์ ทำให้เกิดการหลอมรวมเปลือกหุ้มไวรัสกับเยื่อหุ้มเซลล์ของ Host และปล่อย RNA ของไวรัสเข้าไปในเซลล์เพื่อจำลองตัวเอง (Replication) เกิดการเพิ่มจำนวนไวรัส มีการศึกษาพบว่าสาร Andrographolide นี้สามารถจะเข้าและยังจับกับ ACE2 Receptor และ M Protease ของเชื้อไวรัสซึ่งมีบทบาทสำคัญของการเพิ่มจำนวนและแบ่งตัวของไวรัส ทำให้ Andrographolide สามารถป้องกันไวรัสเข้าสู่เซลล์ รวมถึงลดการแบ่งตัวของเซลล์ไวรัสได้ (Yan, Shen, Cao, Zhang, Wang & Cheng, 2020)

การศึกษาส่วนใหญ่นั้นจะเป็นการศึกษาในนั้นก่อนการศึกษาทางคลินิก (Preclinical Phase) อาจจะด้วยเป็นโรคติดเชื้ออุบัติใหม่เงื่อนไขเวลาศึกษาค่อนข้างน้อย นากับจำนวนเตสที่เข้ารับการศึกษาไม่มาก อย่างไรก็ตามประเทศไทยได้มีการศึกษานำร่องโดยการทดลองแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือกร่วมกับโรงพยาบาลสมุทรปราการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และองค์การเภสัชกรรม เก็บข้อมูลค่าสาสมครผู้ป่วยโควิด-19 ระดับความรุนแรงน้อย จำนวน 6 คน โดยใช้ยาฟ้าทะลายโจรที่มีสาร Andrographolide ขนาด 20 มิลลิกรัมต่อแคปซูล ร่วมกับการรักษาตามปกติ พบว่าสามารถลดความรุนแรงของอาการร่วมที่ปรากฏอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ เช่น การไอ

เจ็บคอ ปริมาณเสมหะ การปวดศีรษะ และไม่พบรากурсไม่พึงประสงค์ นอกจากนี้ พบร่วงปัสสาวะ 3 ราย ตรวจไม่พบเชื้อในวันที่ 5 หลังจากได้รับยา (กระบวนการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข, 2019) ซึ่งผลการศึกษานี้ทำให้เห็นว่าฟ้าทะลายโจรให้ผลในทิศทางที่ดีต่อการรักษาโรคโควิด-19 แต่เมื่อเทียบกับยา Favipiravir ที่ได้รับการอนุมัติใช้ในประเทศไทย แต่เมื่อเทียบกับยา Favipiravir ในกลุ่มคนที่ไม่มีอาการทางคลินิก จำนวน 120 ราย จากนั้นมีการติดตามผลการกำจัดเชื้อ SARS-CoV-2 โดยการเก็บตัวอย่าง Nasopharyngeal Swab วันเดียว 2 วัน ส่งตรวจด้วยเทคนิค RT-PCR จากผลการศึกษาพบว่า จำนวนวันที่เก็บตัวอย่างจนไปถึงวันที่ไม่พบเชื้อ ฟ้าทะลายโจรแบบบดผง สารสกัดกระชายขาวและฟ้าทะลายโจรร่วมกับกระชายขาว ใช้เวลาทั้งสิ้น 8 วัน ส่วนยา Favipiravir ใช้เวลา 12 วัน จากผลการรักษาพบว่าสามารถลดระยะเวลาการรักษา และระยะเวลาการขับเชื้อ (Viral Shedding) ได้ดีกว่า และผู้ป่วยไม่มีอาการตัวเหลืองตาเหลืองในระหว่างการรักษา (เอกสาร มนุษย์ออมกลาง, 2564) ดังนั้นยาฟ้าทะลายโจรจึงน่าจะเป็นความหวังอีกทางหนึ่งสำหรับการแพทย์ในการศึกษาระยะยาวต่อไป

คำแนะนำการใช้พัทธิยาจิรสำหรับโรคโควิด-19

(กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก)

กระทรวงสาธารณสุข, 2019)

- **สำหรับผู้ป่วยที่ไม่มีอาการ (Asymptomatic COVID-19)**

แนะนำให้ใช้ยาพัทธิยาจิรที่มีปริมาณ Andrographolide 20 มิลลิกรัม วันละ 3 ครั้ง ก่อนอาหาร เช้า กลางวัน และเย็น ติดต่อกันนาน 5 วัน

- **สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการไม่รุนแรง ไม่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นโรครุนแรงและโรคปอดอักเสบ (Symptomatic COVID-19 without Pneumonia and No Risk Factors for Severe Disease)**

แนะนำให้ใช้ยาพัทธิยาจิรที่มีปริมาณ Andrographolide 60 มิลลิกรัม วันละ 3 ครั้ง ก่อนอาหาร เช้า กลางวัน และเย็น ติดต่อกันนาน 5 วัน

- **สำหรับผู้ที่ต้องการเสริมภูมิคุ้มกัน**

แนะนำให้ใช้ยาพัทธิยาจิรที่มีปริมาณ Andrographolide 10 มิลลิกรัม วันละ 1 ครั้ง ติดต่อกันนาน 5 วัน เว้น 2 วัน ติดต่อกันไม่เกิน 12 สัปดาห์

ทั้งนี้ ผู้ป่วยที่ติดเชื้อควรได้รับการดูแลตามหลักมาตรฐานและรับการจ่ายยาโดยอยู่ในกระบวนการคุณของแพทย์อย่างใกล้ชิด (กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข, 2019)



บรรณานุกรม

- Bendjedou, D & Lalaoui, K & Satta, D. (2003). Immunostimulating activity of the hot water-soluble polysaccharide extracts of *Anacyclus pyrethrum*, *Alpinia galanga* and *Citrullus colocynthis*. *Journal of ethnopharmacology*. 88(2-3): 155-60.
- Chiow, K & Phoon, M & Putti, T & Tan, BK & Chow, VT. (2016). Evaluation of antiviral activities of *Houttuynia cordata* Thunb. extract, quercetin, quercetrin and cinanerin on murine coronavirus and dengue virus infection. *Asian Pacific journal of tropical medicine*. 9(1): 1-7.
- COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). ArcGIS. Johns Hopkins University. Retrieved July 18, 2021, from <https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/dashboards/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>.
- Gupta, S & Mishra, K & Ganju, L. (2017). Broad-spectrum antiviral properties of andrographolide. *Archives of virology*. 162(3): 611-23.
- Mwidau, J & Chang, D. (2010). *Clinical Trials: Why Participate? Early Diagnosis and Treatment of Cancer Series*. Colorectal Cancer E-Book: Expert Consult.
- Rathinavel, T & Palanisamy, M & Palanisamy, S & Subramanian, A & Thangaswamy S. (2020). Phytochemical 6-Gingerol—A promising Drug of choice for COVID-19. *Int J Adv Sci Eng*. (4): 1482-9.
- Rousseaux, CG & Bracken, WM. (2013). *Overview of Drug Development*. Haschek and Rousseaux's Handbook of Toxicologic Pathology: Elsevier.
- Sa-Ngiam suntorn K & Suksatu, A & Pewkliang, Y & Thongsr, P & Kanjanasirirat, P & Manopwisedjaroen, S et al. (2021). Anti-SARS-CoV-2 activity of *Andrographis paniculata* extract and its major component Andrographolide in human lung epithelial cells and cytotoxicity evaluation in major organ cell representatives. *Journal of Natural products*. 84(4): 1261-70.
- Suebsasana, S & Pongnaratorn, P & Sattayasai, J & Arkaravichien, T & Tiamkao, S & Aromdee, C. (2009). Analgesic, antipyretic, anti-inflammatory and toxic effects of andrographolide derivatives in experimental animals. *Archives of pharmacal research*. 32(9): 1191-200.
- Xu, Y. (2009). *Adaptive Immune Response-modifying and Antimicrobial Properties of Andrographis paniculata and Andrographolide* (Dissertation Doktor). The Department of Biological and Physical Science The University of Queensland.
- Yan, J & Shen, X & Cao, Y & Zhang, J & Wang, Y & Cheng, Y. (2020). *Discovery of Anti-2019-nCoV Agents from 38 Chinese Patent Drugs toward Respiratory Diseases via Docking Screening*. Preprints, Article ID: 2020020254.
- กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. (2564). คำแนะนำการใช้ยาพัทธิยาจิรสำหรับการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19).
- กรุงเทพมหานคร: บริษัท สามเจริญพานิชย์ (กรุงเทพ) จำกัด.
- เอกสาร มุ่งอักษรภาษาไทย. เอกสารประกอบการสอนวิชาการ พัทธิยาจิร สมุนไพรไทยในวิกฤต COVID-19 กรมการพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. (facebook post). สืบค้นเมื่อ 16 มิถุนายน พ.ศ. 2564. จาก <https://www.facebook.com/biothai.net/posts/4353405928031228>.

ข้อควรระวัง

(กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก)

กระทรวงสาธารณสุข, 2019)

• พัทธิยาจิรมีฤทธิ์เย็น หากใช้ดิดต่อกันเกินระยะเวลาที่แนะนำอาจทำให้แขนขา อ่อนแรง รู้สึกหนาวเย็นภายใน

- การใช้พัทธิยาจิรร่วมกับยาลดความดันโลหิต (Antihypertensives) อาจเสริมฤทธิ์กัน

- ไม่ควรใช้พัทธิยาจิรร่วมกับยาต้านการแข็งตัวของเลือด (Anticoagulants) ยาต้านเกล็ดเลือด (Antiplatelets) ยาต้านซึมเศร้า (Antidepressant) เช่น Clozapine, Fluvoxamine, Olanzapine ยาบรรเทาอาการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ (NSAIDs) หรือยาแก้ปวดข้อต่างๆ เช่น Diclofenac, Ibuprofen

- บางรายอาจเกิดอาการไม่พึงประสงค์ เช่น ปวดท้อง ท้องเสียคลื่นไส ใจสั่น ผิดปกติเกี่ยวกับผิวหนัง

- ห้ามใช้ในหญิงที่ตั้งครรภ์ หรืออาจจะตั้งครรภ์ และที่กำลังให้นมบุตร เพราะอาจทำให้ทารกผิดรูป

จะเห็นได้ว่า พัทธิยาจิรมีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ในการรักษาโรค Covid-19 ในผู้ป่วยที่อาการไม่รุนแรงได้ หรืออาจใช้ในกรณีที่ต้องการเสริมภูมิคุ้มกัน แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยที่จำเป็นต้องอยู่ในความดูแลของแพทย์ และไข้ตามข้อบ่งชี้ในปริมาณที่เหมาะสม แม้ว่าปัจจุบันจะมีทั้งสมุนไพร ยา_rักษาโรค และวัสดุชีวนิปัองกันโรค Covid-19 แต่ทุกคนนิยังคงต้องดูแลสุขภาพร่างกายของตนเองให้แข็งแรง ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และล้างมือให้สะอาด สมุนไส่น้ำากกอนามัยเมื่ออยู่ในพื้นที่เสี่ยงทุกครั้ง และค่อยดิดตามข้อมูล่าสารอย่างสม่ำเสมอ





บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริม การเรียนรู้คณิตศาสตร์

มีหลักฐานยืนยันว่ามุขย์ที่ว่าโลกรีเริ่มเล่นบอร์ดเกมหรือเกมกระดานตั้งแต่ก่อนที่จะรู้จักการประดิษฐ์ตัวอักษรเพื่อใช้จดบันทึก (Attia, 2016) โดยนำมาใช้เล่นกับเพื่อความบันเทิง เป็นเกมกีฬา รวมทั้งนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้ ต่อมาเมื่อการพัฒนารูปแบบการเล่นและกติกาของเกมอย่างหลากหลาย ทั้งแบบเกมสังสรรค์ (Party Games) เกมแข่งขันหรือต่อสู้ (Combat Games) เกมวางแผน (Strategy Games) แม้กระทั่งในยุคแห่งโลกอินเทอร์เน็ตก็ยังมีผู้พัฒนาบอร์ดเกมเข้าสู่ระบบออนไลน์

๙

จุดบันบัดเดกที่นำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน มีมากมายหลายรูปแบบ เช่น เกมลูกเต๋า เกมไฟฟ์ เกมบันไดดู หมายกระบวนการประเภทต่างๆ ทั้งนี้ สิ่งที่ถือเป็นหัวใจหลักของ การออกแบบเกมคือ กลไกของเกม (Game mechanics) เพราะเป็น ตัวกำหนดว่ากระบวนการเล่นเกมเป็นแบบไหน มีเงื่อนไขปัจจัยอะไรบ้าง ที่จะบ่งชี้การชนะหรือแพ้ในเกมนั้น ตลอดจนจะเกิดอะไรขึ้นเมื่อมีการชนะ หรือแพ้ กลไกของเกมมีส่วนสำคัญที่จะทำให้เกมสนุกหรือไม่สนุก ซึ่ง การวางแผนจัดโครงสร้างดึงดูดความสนใจ ที่สำคัญของการเล่นเกม ซึ่งเป็นหลักสำคัญของการออกแบบเกม

Tinsman (2008 อ้างใน วรัตต์ อินทสาระ, 2562) ระบุถึงหลักการ สำคัญของการออกแบบเกมให้มีคุณภาพและมีความน่าสนใจ สรุปได้ดังนี้

1. ระยะเวลาในการเล่นเกม (Play Length) ผู้ออกแบบเกมต้อง คำนึงถึงระยะเวลาที่ใช้ในการเล่นเกมตั้งแต่เริ่มต้นจนจบเกม ถ้าใช้เวลา ในการเล่นนานเกินไปอาจทำให้ผู้เล่นไม่สนใจในการเล่นเกมนั้น หรือถ้าใช้ เวลาในการเล่นไม่นานนัก อาจทำให้ผู้เล่นรู้สึกว่าบoring ไม่ได้รับประสบการณ์ ที่น่าพอใจเท่าที่ควรจากการเล่นเกมนั้น รวมทั้งเวลาที่สั้นเกินไปอาจไม่ช่วยให้ ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของเกม

2. กลไกหลักของเกม (Core Mechanic) หมายถึง กฎหรือ กติกาของเกม ผู้ออกแบบเกมจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบว่ากลไกหลัก ของเกมคืออะไร เพื่อสร้างความน่าสนใจและความแตกต่างของเกมได้อย่างชัดเจน

3. การเขียนกติกาการเล่น (Writing Rules) เป็นส่วนสำคัญที่ต้อง ดำเนินการเป็นลำดับต้นๆ เนื่องจากเป็นส่วนที่อธิบายว่าเกมนั้นเล่นอย่างไร เพราะผู้ออกแบบเกมไม่สามารถจะตามไปอธิบายติกาการเล่นให้กับ ผู้เล่นได้ ซึ่งกติกาของเกมโดยทั่วไปควรครอบคลุมวิธีการเล่น การได้รับ ข้อมูล การวางแผนตัวเดิน ทิศทาง การเคลื่อนตัวเดิน การกำหนดว่าผู้เล่นคนใด จะเดินก่อนหรือหลัง และการที่ผู้เล่นรู้ว่าเกมจะจบลงเมื่อใด

4. เรื่องของโชคและกลยุทธ์ (Luck vs. Strategy) มีองค์ประกอบ ที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ โชค กลยุทธ์ และทักษะ การใช้เรื่องโชค ผนวกเข้าไปในการเล่นเกมมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากโชคเป็นเรื่องทาง จิตวิทยาที่ทำให้ผู้เล่นไม่รู้สึกกังวลถึงความผิดพลาดในการเล่นของตนนัก และยังช่วยทำให้ผู้เล่นมีความหวังว่าตนสามารถจะเอาชนะผู้เล่นที่มี ความสามารถสูงได้ แต่ก็ต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพราะถ้าอาศัยโชค มากเกินไปอาจทำให้ผู้เล่นรู้สึกว่าการใช้กลยุทธ์ของตนไร้ความหมาย

5. ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) การที่ผู้เล่นเกมเรียนรู้ว่ามี กลยุทธ์ใดบ้างที่สามารถนำไปสู่การได้รับข้อมูลนี้เพื่อที่มีความสำคัญ ของเกมที่ดีควรมีประมาณ 3 - 5 กลยุทธ์ที่ผู้เล่นสามารถเลือกใช้เพื่อนำไปสู่ การได้รับข้อมูลนี้ในเกมนั้นได้ ยิ่งเกมได้ที่มีวิธีการหรือรูปแบบการเล่นที่ นำไปสู่ข้อมูลนี้จำนวนไม่มากนัก เกมนั้นจะยิ่งมีความน่าสนใจ ในทางกลับกัน ถ้าเกมได้ที่มีวิธีการหรือรูปแบบการเล่นมากเกินไปจะทำให้ผู้เล่นเกิด ความสับสน ด้วยเหตุนี้การให้ผู้ชนะได้มีโอกาสเปิดเผยวิธีการเล่นหรือ กลยุทธ์ซึ่งเป็นข้อมูลป้อนกลับสำคัญที่สามารถนำมาใช้ในการปรับเปลี่ยน รูปแบบเกมให้น่าสนใจและปิดช่องว่างของเกมได้มากยิ่งขึ้น

6. ลักษณะของการໄล่ตามทัน (Catch-up Features) เกมที่ดี ควรให้ทุกคนมีโอกาสชนะเท่าๆ กัน โดยอาจมีคะแนนใบบันทึกเชิง หรือ การเปิดการ์ดค่าตอบแทนหรือคำสั่งที่ช่วยให้เกิดความสุกันระหว่างผู้เล่น เกมที่ ออกแบบมาให้ผู้นำกับผู้ตามห่างกันมากและผู้ตามไม่มีโอกาสໄล่ตามทัน อาจไม่น่าสนใจ เพราะรู้สึกว่าเล่นต่อไปก็ไม่สามารถเข้าขั้นได้

7. การบรรลุความคาดหวังของผู้เล่น (Meeting Player Expectation) การนำแนวคิดของเกมที่ผู้เล่นคุ้นเคยอยู่แล้วมาผสมผสาน กับความแตกต่างที่สร้างขึ้นมาใหม่จะช่วยให้เกิดการตอบสนองความต้องการ และความคาดหวังของผู้เล่นได้ดี

8. ผลประโยชน์ ความเสี่ยง และรางวัล (Stakes, Risk, and Reward) การออกแบบเกมต้องคำนึงถึงเรื่องของผลประโยชน์หรือรางวัล ที่ผู้เล่นจะได้รับเสมอ ซึ่งประดิ่นที่ว่าในโครงสร้างในเรื่องเวลาที่ใช้ในการเล่น เวลาที่ใช้ในการเตรียมตัวและศึกษาหาข้อมูล ความพยายามในการใช้ความคิด ความรุ่มรื่น ความรู้สึก ความภาคภูมิใจ ความประทับใจต่อคนที่ยืนคู่ยุ่รุ่นบ้าง และรวมถึงเงินรางวัลที่จะได้รับ

จากหลักการการออกแบบเกมทั้ง 8 ข้อนี้สอดคล้องกับหลัก MDA Framework ซึ่งเป็นหลักคิดในการออกแบบและวิเคราะห์เกมของ Hunnicke, LeBlanc & Zubek (2004) ที่ประกอบด้วย กลไกของเกม (Mechanics) พลวัตของเกม (Dynamics) และสุนทรียะ (Aesthetics) ผู้เขียน ได้ประยุกต์แนวคิดข้างต้นมาออกแบบอร์เดอร์เกม “Amazing Suphan Buri By Rational Number Game” เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนตรากษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบรรหารและมีสิ่วทิยา 1 จ.สุพรรณบุรี โดยสอดแทรกบริบทของ ท้องถิ่นไปในเกมดังนี้

คำวัญจังหวัดสุพรรณบุรี

“เมืองยุทธหัตถี วรรณะดีขึ้นชื่อ เลื่องลือพระเครื่อง

รุ่งเรืองเกษตรกรรม สูงล้ำประวัติศาสตร์ แหล่งประชญาติลับปิน ภาษาถิ่นชวนพัง”

กำหนดสถานการณ์ว่าจากคำขวัญดังกล่าว ถ้าบ้านเรียนจะต้องเป็นมัคคุเทศก์น้อยพาทัวร์ทัวร์ท่องเที่ยวตามคำขวัญนี้ โดยมีเงื่อนไขว่าจะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับจำนวนตรรกยะ เพื่อแลกกับบัตรมัคคุเทศก์ที่ต้องใช้ในการเดินทาง โดยที่นักเรียนต้องสามารถเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมช้ำ เอียงทศนิยมช้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน และหาเลขโดยดูในทศนิยมดำเนินต่อไป

ของทศนิยมช้ำได้ นักเรียนจะได้ท่องเที่ยวไปตามสถานที่ต่างๆ พับประสัมผัศศิปีนังกรองที่เมืองลี่เชียง ขึ้นมาหารหินขาว และชื่อของฝากที่ระลึก ผ่านการเล่นบอร์ดเกม Amazing Suphan Buri By Rational Number Game

อุปกรณ์ AMAZING SUPHAN BURI BY RATIONAL NUMBER GAME

1. กระดาษ Amazing Suphan Buri By Rational Number Game จำนวน 1 แผ่น
2. การ์ด Shop Travel Touch Taste จำนวน 120 ใบ แบ่งเป็น 3 ระดับ:
ระดับที่ 1 จำนวน 50 ใบ ระดับที่ 2 จำนวน 40 ใบ และระดับที่ 3 จำนวน 30 ใบ
3. การ์ดตัวพิเศษ จำนวน 20 ใบ
4. แผ่นภาพมาสคอตสุพรรณบุรี จำนวน 10 แผ่น
5. เหรียญแทนค่าของคำตอบ (0 - 9) จำนวน 100 เหรียญ

เหรียญที่มีค่าของคำตอบของจำนวนตรรกยะ
จำนวน 100 เหรียญ
(ค่าละ 10 เหรียญ)



แผ่นภาพ
MASCOT SUPHAN BURI
จำนวน 10 ใบ



การ์ด Shop Travel Touch Taste

จำนวน 120 ใบ



การ์ดตัวพิเศษ
จำนวน 20 ใบ



กติกาและวิธีการเล่นบอร์ดเกม

กติกาและวิธีการเล่นบอร์ดเกม

1. ผู้เล่นจะสะสมเหรียญที่เป็นคำตอบของจำนวนตรากายะ เพื่อไปช้อปการ์ด Shop Travel Touch Taste ต่างๆ โดยที่การ์ดนี้จะให้บันส์และความสุข (บันส์ คือ ตัวเลขมุ่งหมายนี่ของ การ์ด และความสุข คือ ตัวเลข มุ่งหมายนี้ของ การ์ด) โดยที่บันส์จะทำให้ผู้เล่นสามารถซื้อการ์ดอื่นๆ ได้ถูกกลบ และเมื่อผู้เล่นนี่การ์ด Shop Travel Touch Taste ตามเงื่อนไข ก็จะสามารถนำมาสะสมตุพรณบุรีได เมื่อได้ตามที่ผู้เล่นคนใดคนหนึ่ง มีความสุขถึง 15 คะแนน รอบนั้นจะเป็นรอบสุดท้าย

2. ผู้เล่นต้องเตรียมเกมก่อนเล่น ดังนี้

2.1) นำการ์ด Shop Travel Touch Taste มาสับแยก ตามระดับของการ์ด จากนั้นวางเรียงกันตามแนวตั้ง ไม่จำกัดจำนวน (ระดับที่ 1 ; ระดับที่ 2 ; ระดับที่ 3)

2.2) เปิดการ์ดออกมากำไรระดับละ 4 ใบ

2.3) สับແ劈八卦 Pam Ma Scottot สุพรรณบุรีแล้วเปิดออกจำนวนมากกว่าผู้เล่น 1 แผ่น (5 แผ่น ในกรณีผู้เล่น 4 คน)

2.4) นำແ劈八卦 Pam Ma Scottot สุพรรณบุรีที่ไม่ถูกใช้ ใส่กลับเข้าไปในกอง

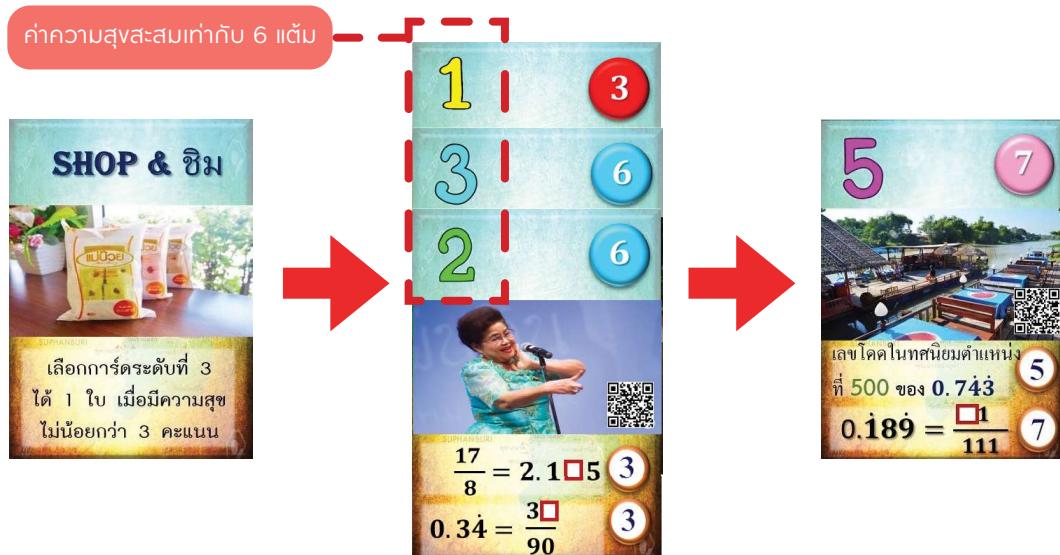
2.5) นำเหรียญค่าของคำตอบของจำนวนตรากายะทั้ง 10 เหรียญ มาวางเรียงกันตีลัง 1 กอง ดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงการเตรียมเกมก่อนเล่น

3. ผู้เล่นสุ่มเลือกการ์ด Shop Travel Touch Taste ระดับที่ 3 จากกอง ดูใบสักที่ได้แล้วใส่คืนกับไว้ด้านล่างของกองเดิม จนที่เปิดการ์ดได้บันส์มากที่สุดในกลุ่มจะได้เริ่มเล่นเป็นคนแรก จากนั้นการเล่นจะเวียนตามเข็มนาฬิกา

4. ผู้เล่นสุ่มเลือกการ์ดตัวพิเศษ คนละ 2 ใบ จากการ์ดทั้งหมด 20 ใบ ก่อนเลือกการกระทำ (Action) การใช้การ์ดตัวพิเศษ ไม่ถือว่าเป็นการกระทำ (Action) และสามารถใช้เมื่อไรก็ได้ที่เป็นไปตามเงื่อนไขในการ์ด เมื่อผู้เล่นใช้การ์ดตัวพิเศษครบทั้ง 2 ใบแล้ว สามารถสุ่มเลือกการ์ดตัวพิเศษ ได้อีก 1 ใบ ดังตัวอย่างภาพ 2



ภาพ 2 แสดงการใช้การ์ดตัวพิเศษ

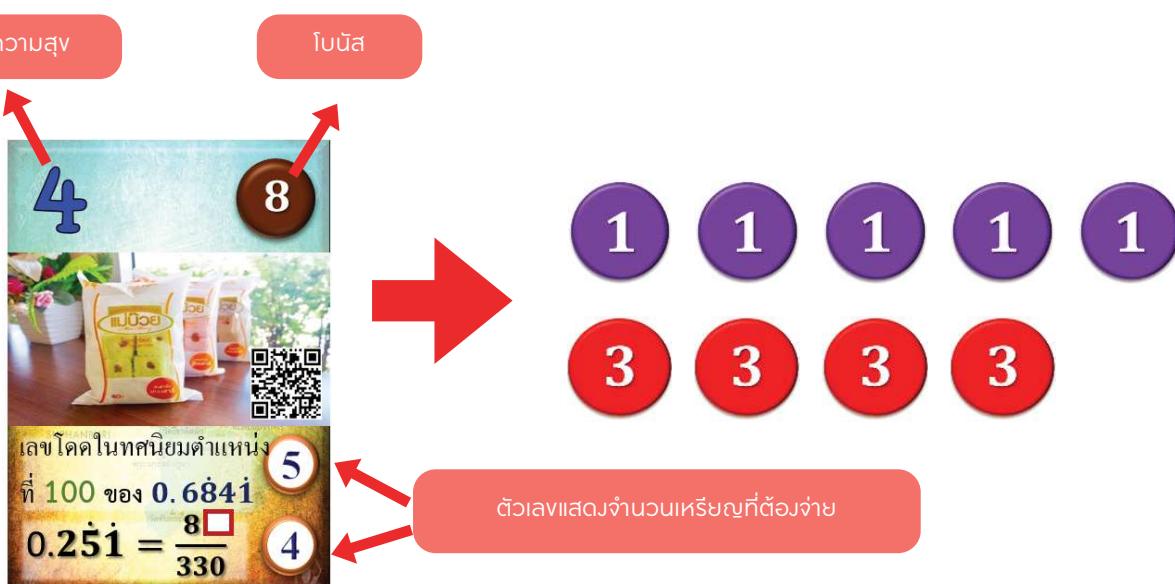
ผู้เล่นสามารถเลือกการ์ดจากรั้งดับที่ 3 ที่วางหงายอยู่บนกระดาษได้ 1 ใบ เมื่อผู้เล่นมีความสุขสะสมไม่น้อยกว่า 3 คะแนน ผู้เล่นจะต้องบอกร้านอาหารหรือของฝากในการ์ดที่ผู้เล่นเลือก พร้อมทั้งอธิบายการหาคำตอบจากโจทย์ใน การ์ดแต่ละใบเหมือนกับการซื้อการ์ด

5. ผู้เล่นจะสามารถเลือกการกระทำ (Action) ได้ 1 อย่างจาก การกระทำทั้งหมด 3 อย่างต่อไปนี้

5.1) หยิบเหรียญ 3 เหรียญ โดยที่สีแต่ละเหรียญไม่ซ้ำกัน หรือ

5.2) หยิบเหรียญ 2 เหรียญ สีเดียวกัน (การหยิบเหรียญ 2 เหรียญนั้น สามารถทำได้เมื่อมีกองเหรียญสินบนอยู่อย่างน้อย 4 เหรียญ ก่อนหยิบ) หรือ

5.3) ชี้อิการ์ด Shop Travel Touch Taste โดยผู้เล่นต้อง จ่ายเหรียญที่มีคำตอบตรงกับจิทย์ของจำนวนครรภะ จำนวนเท่ากับ ตัวเลขที่ถูกเขียนบนการ์ด เหรียญที่นำมาจ่ายจะกลับไปรวมที่กองกลาง ผู้เล่นสามารถเลือกที่จะชี้อิการ์ด 1 ใบจากกองกลาง เมื่อชี้อิการ์ดแล้วให้ ผู้เล่นนำการ์ดมาเรียงเป็นแนวตั้งโดยที่แยกการ์ดแต่ละสีออกเป็นกลุ่ม ซึ่งจะต้องให้ผู้เล่นทุกคนสามารถเห็นค่าความสุขและใบ้นสุขของการ์ดทุกใบ ได้ชัดเจน



ภาพ 3 แสดงตัวอย่างการซื้อการ์ด Shop Travel Touch Taste

ผู้เล่นที่ได้การ์ด Shop Travel Touch Taste ในนี้ได้รับค่าความสุข 4 คะแนน และได้โบนัสเป็น 8 เพื่อที่จะซื้อ การ์ดในนี้ ผู้เล่นจะต้องจ่ายเหรียญ 1 (เลขโดดในทศนิยมตำแหน่งที่ 100 ของ 0.6841 คือ 1) จำนวน 5 เหรียญ และเหรียญ 3 ($0.251 = \frac{83}{330}$) จำนวน 4 เหรียญ กลับไปที่กองกลาง

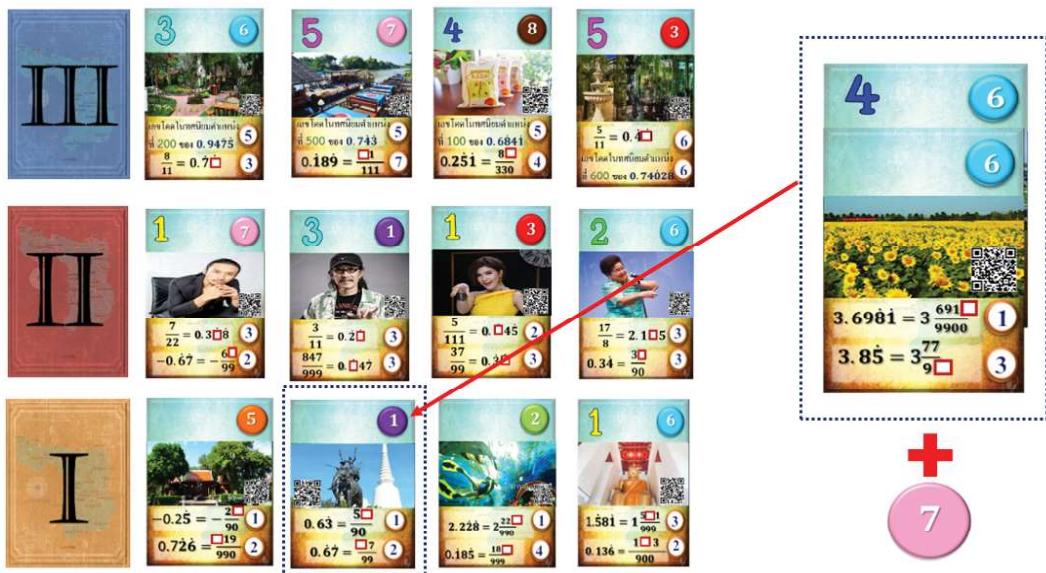
การซื้อการ์ดทุกครั้งผู้เล่นจะต้องบอกร้านที่ท่องเที่ยว ศิลปิน นักร้อง ร้านอาหารหรือของฝากในการ์ดที่ผู้เล่นต้องการซื้อพร้อมทั้งอธิบาย การหาคำตอบจากใจไทยแต่ละการ์ดด้วย ซึ่งในส่วนที่เป็น Amazing Suphan Buri (ภาพสถานที่ท่องเที่ยวในการ์ดระดับที่ 1 ภาพศิลปินนักร้อง ในการ์ดระดับที่ 2 และภาพร้านอาหารหรือของฝากในการ์ดระดับที่ 3) ผู้เล่นสามารถสอบถามข้อมูลจากผู้เล่นคนอื่นหรือสแกนคิวอาร์โค้ดจาก การ์ดที่จะเข้ามายังเว็บไซต์ที่มีรายละเอียดของข้อมูลดังกล่าวได้

เมื่อการ์ด Shop Travel Touch Taste ที่เปิดอยู่ตรงกลางถูกซื้อ ไปแล้ว ผู้เล่นจะต้องเปิดการ์ด 1 ใบจากกองระดับเดียวกันมาก่อนที่ทันที

ตลอดเวลาจะห่วงเงิน การ์ดแต่ละระดับจะต้องมีการ์ดเปิดหมายหน้าอยู่ 4 ใบเสมอ (รวม 3 ระดับ ทั้งหมดเป็น 12 ใบ) ยกเว้นการ์ดในระดับนั้น จะไม่มีเหลือให้เปิดเพิ่มแล้ว ซึ่งจะทำให้ระดับนั้นเกิดพื้นที่ว่างขึ้น

ใบันส์ที่ผู้เล่นได้รับจากการ์ด Shop Travel Touch Taste นั้น จะสามารถใช้เป็นส่วนลดในการซื้อการ์ด Shop Travel Touch Taste ใบอื่นได้ โดยที่ใบันส์ของการ์ดแต่ละใบมีค่าเท่ากับเหรียญค่าของคำตอบของจำนวน ครรภะนั้น 1 เหรียญ

การใช้ใบันส์เป็นส่วนลด ในการซื้อการ์ด Shop Travel Touch Taste แสดงดังตัวอย่าง



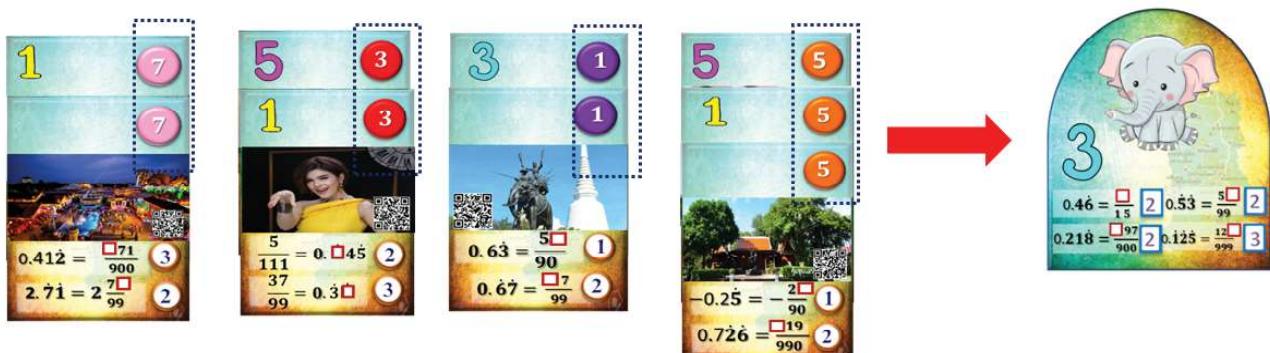
ภาพ 4 แสดงการใช้โบนัสเป็นส่วนลดในการซื้ocard

ตัวอย่าง : ผู้เล่นมีโบนัสจากการ์ดที่มีคำตอบเป็น 6 จำนวน 2 ใบ และต้องการจะซื้ocard ที่จะใช้เหรียญที่มีค่าของคำตอบเป็น 6 จำนวน 2 เหรียญและเหรียญที่มีค่าของคำตอบเป็น 7 จำนวน 1 เหรียญ ผู้เล่นจะจ่ายแค่เหรียญที่มีค่าของคำตอบเป็น 7 จำนวน 1 เหรียญ เท่านั้น (การ์ดที่ให้โบนัสยังอยู่กับตัวผู้เล่นเหมือนเดิม)

ถ้าผู้เล่นมีการ์ด Shop Travel Touch Taste หากพอก ผู้เล่นสามารถใช้โบนัสจากการ์ดเพียงอย่างเดียวในการซื้ocard Shop Travel Touch Taste

6. การได้รับแพนก้าพมาสคอตสุพรรณบุรี ผู้เล่น 1 คน จะได้รับเพียง 1 แผ่น เท่านั้น

ตัวอย่าง : ผู้เล่นในภาพได้รับแพนก้าพมาสคอตสุพรรณบุรี เนื่องจากมีการ์ด 7 จำนวน 2 ใบ ($0.46 = \frac{7}{15}$) การ์ด 1 จำนวน 2 ใบ ($0.218 = \frac{197}{900}$) การ์ด 3 จำนวน 2 ใบ ($0.53 = \frac{53}{99}$) และการ์ด 5 จำนวน 3 ใบ ($0.125 = \frac{125}{999}$) นอกจากนั้น ผู้เล่นยังได้รับค่าความสุข 3 คะแนน จากแพนก้าพมาสคอตสุพรรณบุรี แสดงได้ดังภาพ 5



ภาพ 5 แสดงการได้รับแพนก้าพมาสคอตสุพรรณบุรี

ในตอนจบแต่ละรอบ ให้ผู้เล่นตรวจสอบว่าการ์ดที่มีเพียงพอสำหรับเงื่อนไขของแผ่นภาพมาสคอตสุพรรณบุรีແน่นได้หรือไม่

- ถ้ามี ผู้เล่นจะได้รับแผ่นภาพมาสคอตสุพรรณบุรีเป็นมันมากันที่โดยที่ผู้เล่นไม่สามารถปฏิเสธการรับแผ่นภาพมาสคอตสุพรรณบุรีได้

- แต่ถ้าผู้เล่นไม่สนใจสัตรังกับเงื่อนไขของแผ่นภาพมาสคอตสุพรรณบุรีมากกว่า 1 แผ่น ผู้เล่นจะต้องเลือกแผ่นภาพมาสคอตสุพรรณบุรีเพียง 1 แผ่นเท่านั้น

แผ่นภาพที่ผู้เล่นได้รับมา ให้นำวางลงหน้าผู้เล่นคนนั้น

7. เมื่อผู้เล่นคนใดคนหนึ่งมีค่าความสุขลีบ 15 คะแนน (นับรวมค่าความสุขที่ได้รับจากแผ่นภาพมาสคอตสุพรรณบุรีด้วย) ให้เล่นต่อจนวนครบรอบของผู้เล่นคนสุดท้าย (ซึ่งก็คือคนที่นั่งทางขวาของผู้เล่นคนแรกของเกม) เพื่อให้ผู้เล่นทุกคนได้เล่นด้วยจำนวนที่เท่ากัน หลังจากนั้น ผู้เล่นที่มีค่าความสุขมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ ในกรณีที่ค่าความสุขเสมอกัน คนที่ช้อกร้าน Shop Travel Touch Taste น้อยไปกว่าจะเป็นผู้ชนะ



เอกสารคู่มือ
การเล่นบอร์ดเกม



ผู้เขียนทดลองนำบอร์ดเกมไปใช้ประกอบการเรียนการสอน และตั้งเกตพอดิตกรรม พบว่า ผู้เรียนมีการตั้งเป้าหมายและการวางแผน ทั้ง เป้าหมายที่ต้องสะท้อนความสุขให้ได้มากที่สุดเพื่อเป็นผู้ชนะ และเป้าหมาย ในการสะท้อนเรียนรู้เพื่อที่จะชี้กรader นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้เรียนบางส่วน โดยเฉพาะคนที่ไม่ชอบคณิตศาสตร์หรือไม่เก่งคณิตศาสตร์ เมื่อเล่น

บอร์ดเกมแล้วกลับมีความมั่นใจที่จะสื่อสารทางคณิตศาสตร์มากขึ้น เพราะ เวลาที่จะชี้กรader จะต้องอธิบายที่มาของคำตอบให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟัง จึงจะสามารถชี้กรader ได้ ทำให้เห็นถึงความพยายามในการอธิบาย วิธีคิดให้เพื่อนฟัง นับได้ว่าบอร์ดเกมสามารถช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วม ในการเรียนรู้ในห้องเรียนคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ☘

บรรณาบุกรุณ

Attia, P. (2016). *The Full History of Board Games*. Retrieved March 14, 2022, from <https://medium.com/@peterattia/the-full-history-of-board-games-5e622811ce89>.

Hunicke, R. & Leblanc, M. & Zubek, R. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research.

AAAI Workshop - Technical Report. (1): 1-4.

วารัตต์ อินทสระ. (2562). *Game Based Learning: The Latest Trend Education 2019 - เปลี่ยนห้องเรียนเป็นห้องเล่น*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

แนวทางการใช้คลิป ประกอบการสอนออนไลน์ ทำได้อย่างไรบ้าง

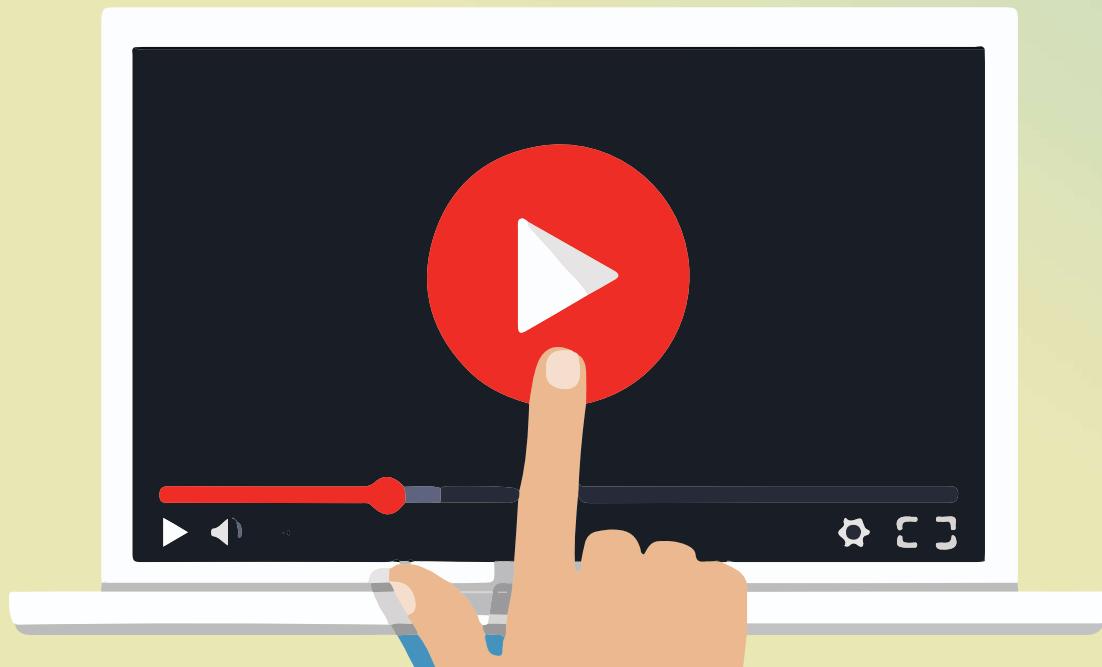
ก้ามกลามสถานการณ์โควิด-19 เชื่อว่าเราทุกคนต้องปรับตัวกันในทุกด้าน ไม่วันแม้กระทั่ง
ด้านการศึกษา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการณ์นี้ ทำให้ทุกโรงเรียนได้รับผลกระทบอย่างมาก
ที่ต้องปรับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนจาก On-site มาเป็น Online ผู้สอนซึ่งเป็นกลไกสำคัญ
ก็ต้องปรับตัวกันอย่างหนักเช่นเดียวกันกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ๆ ให้กับผู้เรียน โดยที่ต้อง^{ยังคงประสิทธิภาพการส่งเสริมการเรียนรู้อย่างสูงสุดเท่าที่จะทำได้}

หัวข้อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่ต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัตินั้นเมื่อต้องเรียนแบบออนไลน์ นอกจากปัญหาด้านเครื่องมือที่จะใช้เรียนออนไลน์แล้ว ผู้เรียนหลาย ๆ คนอาจมีข้อจำกัดในการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สารเคมีหรือเครื่องมือที่ใช้ในการวัดปริมาณต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ตัวช่วยสำคัญที่ผู้สอนหลายคนเลือกใช้เพื่อแก้ปัญหาในช่วงวิกฤติคือ การนำคลิปมาใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ผู้สอนแต่ละคนมีวิธีการที่แตกต่างกันไปในการนำคลิปมาใช้ ซึ่งมีทั้งการนำมามาใช้ประกอบการสอนที่ผู้เรียนรับผู้สอนมีการพบทนาเวลาเดียวกันแบบออนไลน์ผ่านแพลตฟอร์มต่างๆ (Synchronous) รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนสามารถตอบโต้และให้ข้อมูลย้อนกลับกับผู้เรียนได้ทันที หรือรูปแบบที่ผู้เรียนรับผู้สอนไม่พบหน้ากัน หรือเป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ที่เกิดขึ้นคนละเวลา (Asynchronous) ซึ่งรูปแบบนี้มีความยืดหยุ่นสำหรับผู้เรียน อย่างไรก็ตาม ผู้สอนควรจัดเตรียมสื่อให้พร้อม รวมทั้งกำหนดช่วงเวลาให้ผู้เรียนไปศึกษาเนื้อหาหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือผู้สอนอาจจัดการเรียนรู้ในรูปแบบผสมผสาน (Hybrid)

(Amiti, 2020)

บทบาทของผู้สอนในการสอนแบบออนไลน์

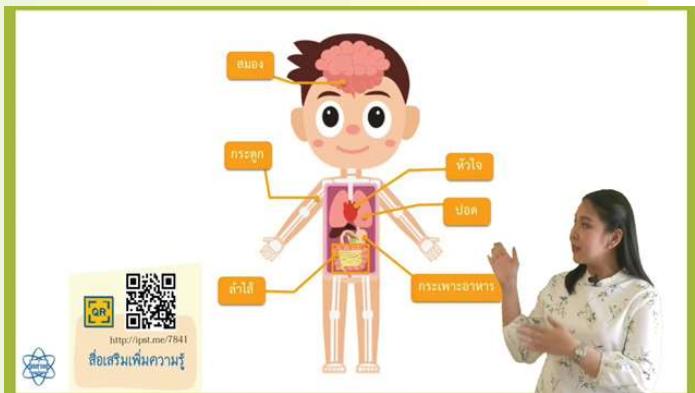
ในอดีตเราอาจพบว่า การสอนแบบออนไลน์มักประสบปัญหาบางประการ ได้แก่ ข้อจำกัดด้านเทคโนโลยี การมีส่วนร่วมของผู้เรียน และการทำให้ผู้เรียนจดจำอยู่กับเนื้อหาที่กำลังเรียน (Carwile, 2007) การสอนออนไลน์มักจะเป็นรูปแบบการบรรยายที่มีผู้สอนพูดอยู่ฝ่ายเดียวโดยไม่ได้สนใจการตอบสนองของผู้เรียนเท่าที่ควร (Passive learning) แต่ในปัจจุบันรูปแบบการสอนออนไลน์ได้พัฒนาไปอย่างมากโดยผู้สอนมีความเข้าใจวิธีการที่จะทำให้การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งนี้ การสอนออนไลน์มีจุดมุ่งเน้นในการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือส่งเสริมการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกันเพื่อการสอนแบบเปรียบหน้า ดังนั้น หากต้องการให้บรรลุเป้าประสงค์ดังกล่าว ผู้สอนต้องมีการเตรียมตัวอย่างดีโดยต้องมีการกำหนดเป้าหมายในการสอนที่ชัดเจน ออกแบบกระบวนการสอนให้น่าสนใจ ต้องก้าวข้ามบทบาทเดิมๆ ของ



การสอนออนไลน์ที่ผู้สอนเป็นเพียงผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้อำนวย
ความสะดวก (Facilitators) ผู้สอนต้องจัดทำสื่อที่มีประสิทธิภาพและนำเสนอใจ
สร้างบรรยากาศหรือสถานการณ์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้หรือสร้างบรรยากาศ
การเรียนการสอนเชิงรุก (Active learning) สร้างสังคมการแลกเปลี่ยน
เรียนรู้และส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนให้ข้อมูลย้อนกลับแก่
ผู้เรียน (Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปพัฒนาหรือสร้างความ
เข้าใจในสิ่งที่เรียนด้วยตนเองได้มากที่สุด (Gold, 2001; Carswell, 2001)
โดยอาจจัดกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ทั้งการอ่าน การพิมพ์ การทำงาน
เป็นกลุ่ม ทั้งนี้ แพลตฟอร์มออนไลน์ต่างๆ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาไปมาก
มีฟังก์ชันหลากหลายที่ช่วยเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนได้มากขึ้น เช่น
ผู้เรียนสามารถพูดคุยกับตอบโต้กันได้ทันที มีช่องแชทหรือช่องทางให้ผู้เรียน
แสดงความคิดเห็นหรือตอบคําถาม หรือมีฟังก์ชันต่างๆ ที่ผู้เรียนสามารถ
ใช้แสดงความรู้สึกหรือแสดงการมีส่วนร่วมในขณะเรียนได้ ดังนั้น การสอน

แบบถ่ายทอดความรู้เพียงทางเดียวด้วยข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีจึงไม่ควร
เกิดขึ้นอีกต่อไป

ปัจจุบันมีสื่อด้วยกันอยู่ที่ผู้สอนสามารถเลือกมาประกอบการสอนเพื่อสร้างความสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และยังช่วยในด้านการวัดประเมินผล เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว e-book PowerPoint และคลิปวิดีโอด้วยกัน หรือเกมด้วยกัน นอกเหนือนี้ ยังมีคิปการสอนที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้สอนได้เลือกไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับการสอนหรือบริบทของตนเอง เช่น คลิปการสอนออนไลน์ project14 ของ สสวท. ซึ่งมีการนำเสนอคลิปการสอนอย่างเต็มรูปแบบทั้งในรายวิชาศึกษาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ตั้งแต่ระดับประถมถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยคลิปการสอนออนไลน์ project14 มีการนำเสนอเนื้อหาตามลำดับขั้น การสอนตั้งแต่การนำเข้าสู่บทเรียน การทำกิจกรรม การอภิปราย ไปจนถึงการสรุปเนื้อหา และยังมีตัวอย่างคำานวณหรือแบบฝึกหัดแทรกไว้ระหว่างคลิป เพื่อให้เรียนได้ทดสอบความเข้าใจในขณะชมคลิปอีกด้วย



ກາພຕັວອ່າງຄົລຸປ project14 ວິຊາວິທະຍາໄສສ່າງ ຮະດັບປະກຸມສຶກຫາ

ในการนำคลิปมาประกอบการสอนออนไลน์ ผู้สอนควรมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยอาจใช้คำบรรยายสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือให้ฝึกคิดและแบ่งปันหาเพื่อส่งเสริมให้การจัดการเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

แนวทางการนำคลิปมาใช้ประกอบการสอนออนไลน์

การนำคุณลักษณะของผู้สอนมาพิจารณาตามความเหมาะสมในด้านเนื้อหา ปรับบทเรียนให้เข้ากับความสามารถของนักเรียนได้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนศึกษาคลิปด้วยตนเอง โดยผู้สอนอาจจัดเต็รี่มีใบงานให้ผู้เรียนทำประกอบระหว่างหรือหลังชมคลิปเพื่อตรวจสอบสิ่งที่ได้เรียนรู้จากคลิป

2. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบางส่วนจากคลิปมาล่วงหน้า จากนั้นทำกิจกรรมหรืออภิปรายเนื้อหาส่วนอื่นๆ ร่วมกับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นฝ่ายแพลตฟอร์มต่างๆ

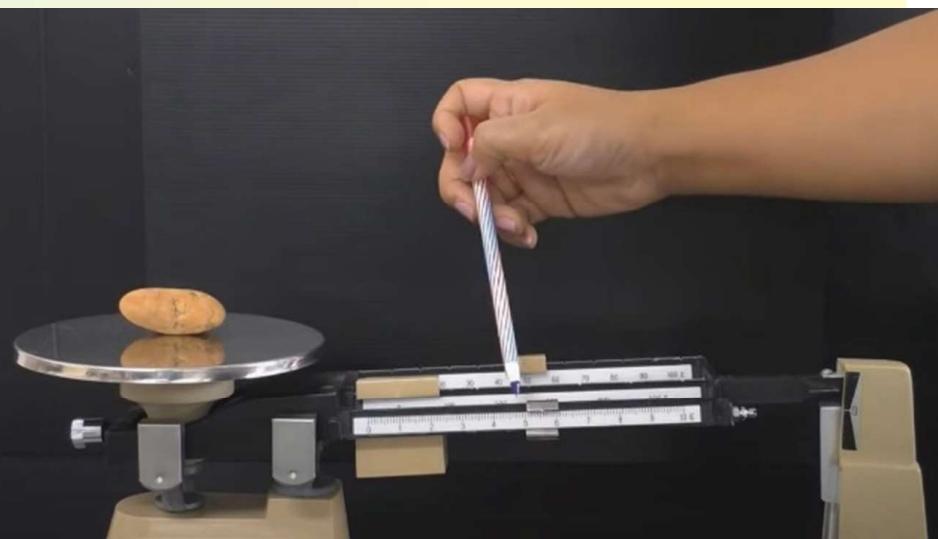
3. ผู้สอนให้คลิปมาประกอบการสอน โดยอาจมีการเลือกเปิดคลิปบางส่วน เช่น ช่วงการทำกิจกรรมที่บังคับร้องผู้เรียนจากทางอุปกรณ์เองไม่ได้ เมื่อต้องเรียนแบบออนไลน์ หรือเลือกใช้สถานการณ์ต่างๆ ในคลิปมานำเข้า สู่บทเรียน หรือเปิดคลิปให้ผู้เรียนชมช่วงท้ายบทเรียนเพื่อเพิ่มความเข้าใจ เนื้อหานั้นๆ

ทั้งนี้ วิธีการที่ 3 อาจเป็นวิธีที่ผู้สอนหลายคนนิยมใช้ เนื่องจากคลิปสามารถช่วยแก้บัญหาความไม่พร้อมด้านอุปกรณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่ต้องมีการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ นอกจากนี้ การใช้คลิปยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถดังสัมภาระทำกิจกรรมได้อย่างทั่วถึงอีกด้วย

การแลกเปลี่ยนประสบการณ์จริงจากการนำคลิปมาประกอบการสอนออนไลน์

ครูวัดนากร สังข์ชรณ์ หรือ ครูป๊อก ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา จากโรงเรียนบ้านศาลาลัย ครุภัช្យอม งประใจน หรือครูแก่น ผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา จากโรงเรียนอนุบาลลักษณ์ และครุภารินี รัตนนิลอมร หรือครูใหม่ ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถม และมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเทศบาล 1 (ทุ่งพับดราชวรวิหาร) เป็นผู้สอนที่ได้ปรับเปลี่ยนแนวทางการสอนอันเนื่องมาจากสถานการณ์โควิด-19 โดยทั้งสามท่านได้ร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับการปรับตัวจากการสอนแบบ On-site ที่มีการพบหน้ากับนักเรียนตามปกติ มาเป็นการสอนแบบผสมผสานระหว่าง On-site และ Online และการสอนแบบ Online อย่างเต็มรูปแบบ โดยครูป๊อกได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ว่าในช่วงแรกๆ

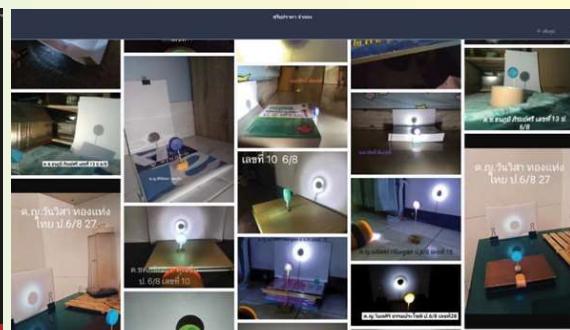
ของการปรับตัว ตนเองประสบปัญหาในเรื่องการจัดเตรียมสื่อการสอนเนื่องจากในภาวะปกติการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จะต้องเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อส่งเสริมความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ แต่เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงในช่วงสถานการณ์โควิด-19 ครูป๊อกได้เลือกใช้คลิปมาประกอบการสอนทั้งแบบผสมผสาน และแบบ Online โดยวิธีการที่ครูป๊อกใช้ คือ ครูยังเป็นผู้ดำเนินการสอนตามปกติ โดยในกิจกรรมที่นักเรียนสามารถทำได้ ครูป๊อกจะให้เวลา nok เรียนไปลองทำกิจกรรมด้วยตนเองมาก่อน แล้วมาสังเกตผลจากคลิปรวมถึงอภิปรายร่วมกันอีกครั้ง ตอนเจอกับนักเรียนแบบออนไลน์ผ่านแพลตฟอร์มต่างๆ ดังนั้น วิธีการของครูป๊อก คือ เลือกใช้เนื้อหาหรือกิจกรรมบางส่วนในคลิปมาเปิดให้นักเรียนชมประกอบการสอนของตนเอง โดยครูใหม่ท่านที่เคยป้อนคำอ่านเพื่อกระตุ้นการคิดและจัดทำใบงานให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน



ภาพตัวอย่างการสอนโดยใช้คลิปการสอนออนไลน์ Project14 ของครูป๊อก

ครูแก่นก็เป็นครูอีกท่านหนึ่งที่ใช้คลิปมาประกอบการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ โดยวิธีการเลือกใช้คลิปของครูแก่นจะแตกต่างกันไปตามเนื้อหาที่จะสอน บางเนื้อหาครูแก่นก็ให้นักเรียนดูคลิปทั้งคลิป จากนั้นจะมาอภิปรายและสรุปเนื้อหา(r่วมกันอีกครั้งเมื่อเจอกับแบบออนไลน์ และจบกิจกรรมด้วยการทำแบบทดสอบ หรือบางครั้งก้มอบหมายให้นักเรียนไปทำกิจกรรมมาก่อนโดยอาจารย์ที่สอนวิชานี้ ทำจากคลิป แล้วนำเสนอดังนี้ สำหรับครูแก่นจะเลือกบางส่วนของคลิปมาใช้ประกอบการสอน โดยจะมีการหยุดคลิปเป็นช่วงๆ และตั้งคำถามให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่

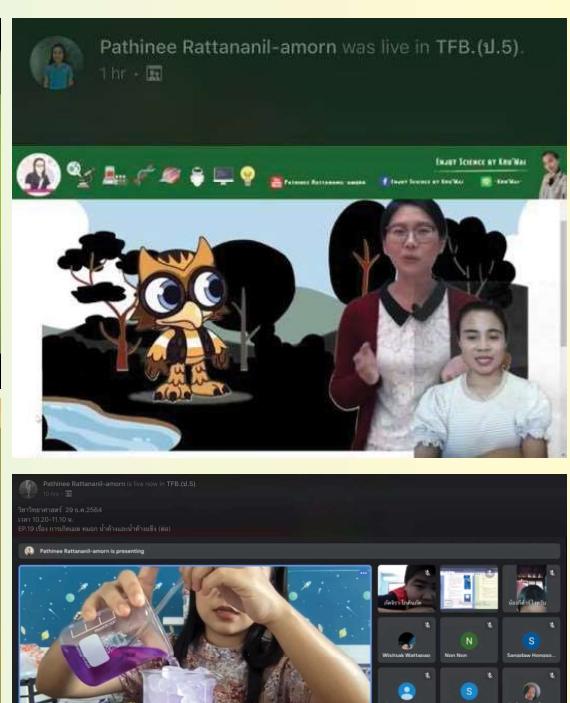
สังเกตได้จากคลิป นอกจากนี้ ครูแก่นได้ใช้พื้นที่ข้างๆ ในแพลตฟอร์มที่ใช้สอนออนไลน์ เช่น การแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายกันในกลุ่มย่อยดังเช่นการเรียนแบบ On-site ครูแก่นให้ความคิดเห็นว่าการสอนแบบออนไลน์นั้นมีเสน่ห์ ครูสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีต่างๆ มาประกอบการสอนได้ เช่น แอปพลิเคชันหรือเกมต่างๆ ซึ่งสามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี และยังช่วยในการวัดประเมินผลนักเรียนได้อีกด้วย เช่น การใช้แอปพลิเคชัน Padlet Google Form โดยบัญชีบันและพิเศษต่างๆ นั้นมีหลากหลายและได้ถูกพัฒนาให้มีรูปแบบที่ใช้ง่าย สนุก สวยงาม และมีความน่าสนใจ ซึ่งครูสามารถเลือกใช้ได้ตามวัตถุประสงค์ของการสอนของตนเอง



ກາພຕັວອ່າງກາຮສອນໂດຍໃຊ້ຄລີປກາຮສອນອອນໄລນ Project14 ໂອງຄຽງແກ່ນ

สำหรับครูไทยก็มีการเลือกใช้คลิปมาประกอบการสอนเข่นกัน โดยมีรูปแบบการใช้ที่หลากหลายขึ้นอยู่กับเนื้อหาและกิจกรรม แต่ส่วนมาก ครูไทยจะนำคลิปมาปิดและมีการหยุดคลิปเป็นระยะๆ เพื่อให้นักเรียน คิด ตอบคำถาม หรือลงมือปฏิบัติตัวด้วยตนเองด้วย ครูไทยให้ความคิดเห็นว่า

ธรรมชาติของนักเรียนในร่วงวัยระดับประถมศึกษาจะมีความสนใจหรือจดจำอย่างลึกซึ้ง การที่ให้นักเรียนเข้าคลิปนานๆ อาจทำให้นักเรียนขาดความสนใจในสิ่งที่กำลังเรียน ดังนั้น ครูจะไม่เปิดคลิปให้นักเรียนชมยาวต่อเนื่อง ทั้งคลิป แต่ครูจะทำหน้าที่เป็นผู้นำเข้าสู่บทเรียนและค่อยๆ ดำเนินการ



ภาพตัวอย่างการสอนโดยใช้คลิปการสอนออนไลน์ Project14 ของครุ่นใหม่

รวมถึงขานนักเรียนอภิปราชย์โดยแบ่งกัน นอกจ้านี้ ยังมีการทำใบงานประกอบระหว่างการสอน และมีแบบฝึกหัดทดสอบความเข้าใจเพิ่มเติมอย่างไรก็ตาม ในบางครั้งครูใหม่ในการใช้คลิปเพื่อเป็นสื่อให้นักเรียนศึกษาเนื้อหามาล่วงหน้า ถ้ากิจกรรมไม่ซับซ้อนก็อาจให้นักเรียนลองทำกิจกรรมด้วยตนเองแล้วมาอภิปราชย์ผลร่วมกันภายหลัง แต่ถ้ากิจกรรมใหม่ มีความซับซ้อน หรือหากอุปกรณ์ได้ยาก เข่น กิจกรรมที่มีการใช้เครื่องชั่งสปริง กิจกรรมที่มีการใช้สารเคมี หรือกิจกรรมที่ต้องใช้อุปกรณ์จำนวนมาก ครูใหม่จะจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนมาดูผลกระทบจากการทำกิจกรรมจากคลิปด้วยกันหรือดูการสาธิตจากครูแล้วอภิปราชย์ร่วมกัน นอกจ้านี้ บางครั้ง มีการมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาเนื้อหาโดยดูคลิปมาล่วงหน้า เพื่อเตรียมตัวในการเรียนหรือดูคลิปภายหลังจบบทเรียนเพื่อเป็นการบทหวานเนื้อหาที่เพิ่งเรียนไป

ทั้งครูปัก ครูแก่น และครูใหม่ให้ความคิดเห็นตรงกันเกี่ยวกับ ข้อดีของการใช้คลิปประกอบการสอนว่า ช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าถึง กิจกรรมได้ง่าย สังเกตผลการที่กิจกรรมได้อย่าง怎ดเจน และสามารถบทหวาน ได้หลายรอบเท่าที่ต้องการ ซึ่งถือว่าคลิปเป็นตัวช่วยสำคัญสำหรับครู ในการแก้ปัญหาข้อจำกัดต่างๆ ในช่วงสถานการณ์โควิด-19 อย่างไรก็ตาม การใช้คลิปไม่สามารถทดแทนสิ่งจำเป็นในการเรียนวิทยาศาสตร์นั่นคือ

“ครูต้องเรียนรู้ตั้งแต่เวลา ถ้าเกิดปัญหาระบบที่ต้องคิดว่าจะหาอะไรมาตัดแทนให้นักเรียนได้บ้าง ให้เปิดใจ การเรียนออนไลน์ก็สนุกไปอีกแบบ มีเกมและแอปพลิเคชันอีกเยอะที่เด็กสนใจ สามารถนำมาใช้ได้”

ครูรัตนกร สังข์ธรรม (ครูปัก) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา จากโรงเรียนบ้านศาลาลัย

“เอาใจนักเรียนมาใส่ใจเรา ลองคิดว่าถ้าเราเป็นเด็กเราจะชอบแบบไหน เขาจะเรียนเข้าใจหรือไม่ อย่ารีดตัวเรา เป็นที่ตั้ง ถ้าเราร่อนให้สนุก ดึงดูด เด็กเขาก็จะสนใจเรียนของเรา”

ครูอัชญา พงประโคน (ครูแก่น) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา จากโรงเรียนอนุบาลลักษณ์

“ครูในยุคปัจจุบันต้องปรับตัวให้ทันสมัย การเรียนออนไลน์ไม่ได้เลวร้ายอย่างที่คิด แต่เป็นสิ่งที่นักเรียนใช้กันอยู่แล้ว เด็กสมัยนี้เขาอยู่กับเทคโนโลยี ครูตุกคุนทำได้เพียงแต่ต้องเปิดใจและหาวิธีการทำให้การสอนของเรางามและน่าสนใจ”

ครูภาณี รัตนนิลอมร (ครูใหม่) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเทศบาล 1 (ทุ่งพ้าบราษฎร์บำรุง)

บรรณาธิการ

Amiti, F. (2020). Synchronous and asynchronous e-learning. *European Journal of Open Education and E-learning Studies*. 5(2): 250-256.

Carswell, A.D. (2001). Facilitating student learning in an asynchronous learning network. *Dissertation Abstracts International*. 62(03): 1110.

Carwile, J. (2007). A constructivist approach to online teaching and learning. *Inquiry*. 12(1), Spring 2007. 68-73. Retrieved February 8, 2022, from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ833907.pdf>.

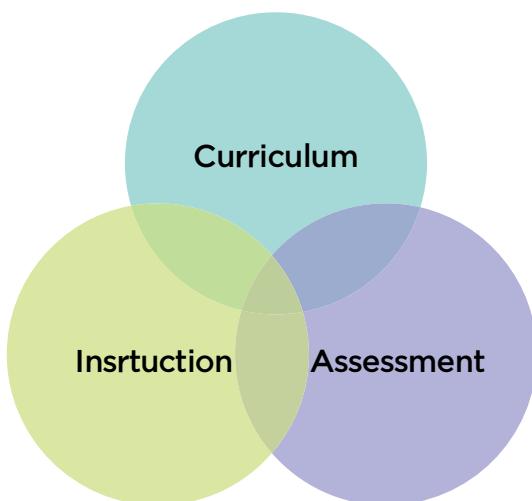
Gold, S. (2001). A constructivist approach to online training for online teachers in Journal of Asynchronous Learning Networks. 5(1). Retrieved February 8, 2022, from http://www.ala.org/publications/jaln/v5n1/pdf/v5n1_gold.pdf.

Julie, C. (2007). A constructivist approach to online teaching and learning. *Inquiry*. 12(1), Spring 2007. 68-73. Retrieved February 8, 2022, from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ833907.pdf>.



การประเมินและ การประเมินระหว่างเรียน

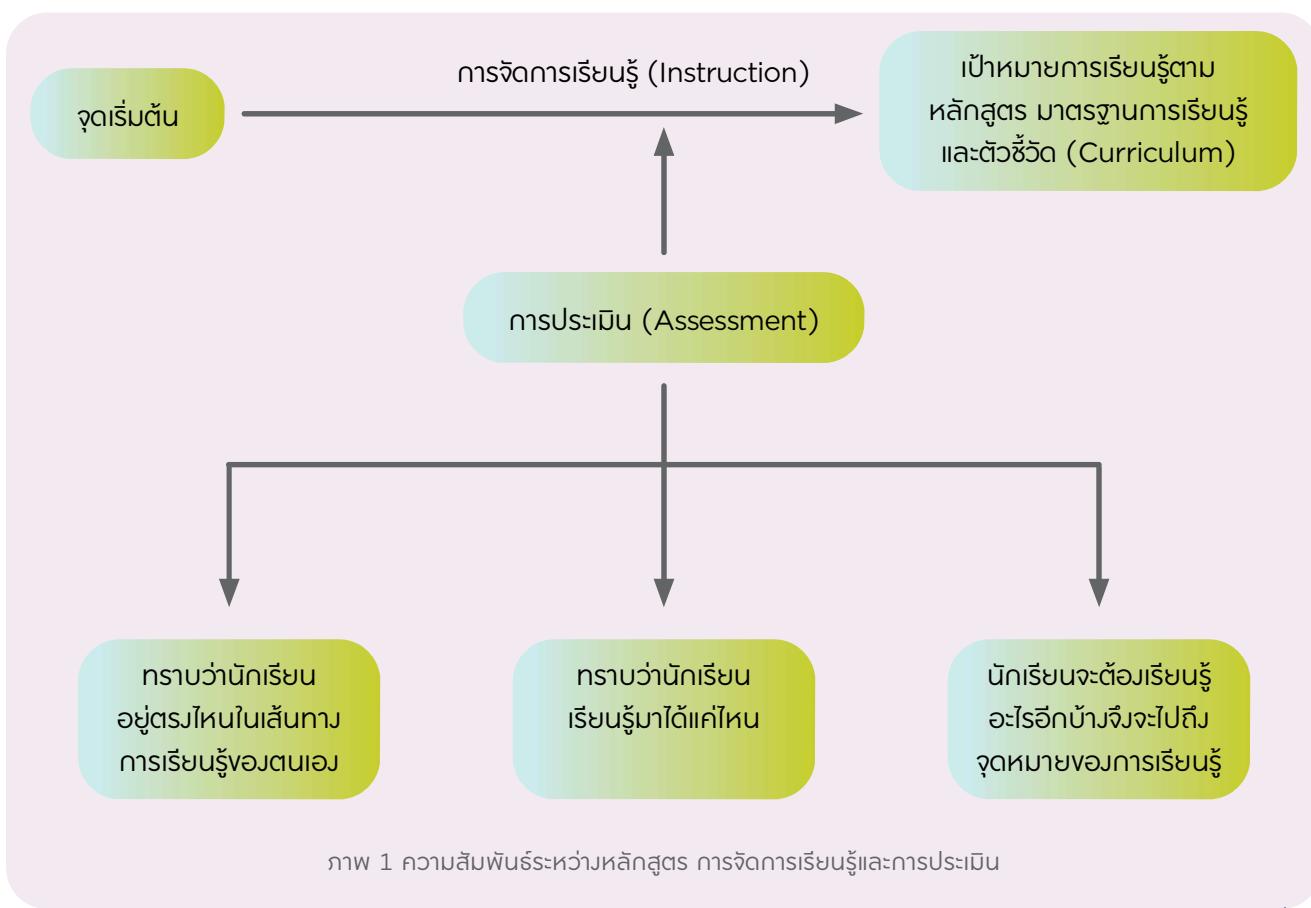
ในมุมมองการการศึกษาเราคงคุ้นเคยกับคำว่า หลักสูตร (Curriculum) การจัดการเรียนรู้ (Instruction) และการประเมิน (Assessment) ซึ่งทั้งสามองค์ประกอบดีอีกหลักสำคัญของการการศึกษา (Pellegrino, 2006; Kulasegaram & Rangachari, 2018) ที่มีความสอดคล้องและเกี่ยวเนื่องกันแบบเป็นองค์รวม ไม่แยกส่วนจากกัน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ จึงต้องมีการวางแผนการประเมินอย่างสอดคล้องกับเป้าหมายของการเรียนรู้ หากขาดสิ่งหนึ่งหนึ่งไม่สามารถเรียนการสอนก็ทำประสิกกิภาพ



๑

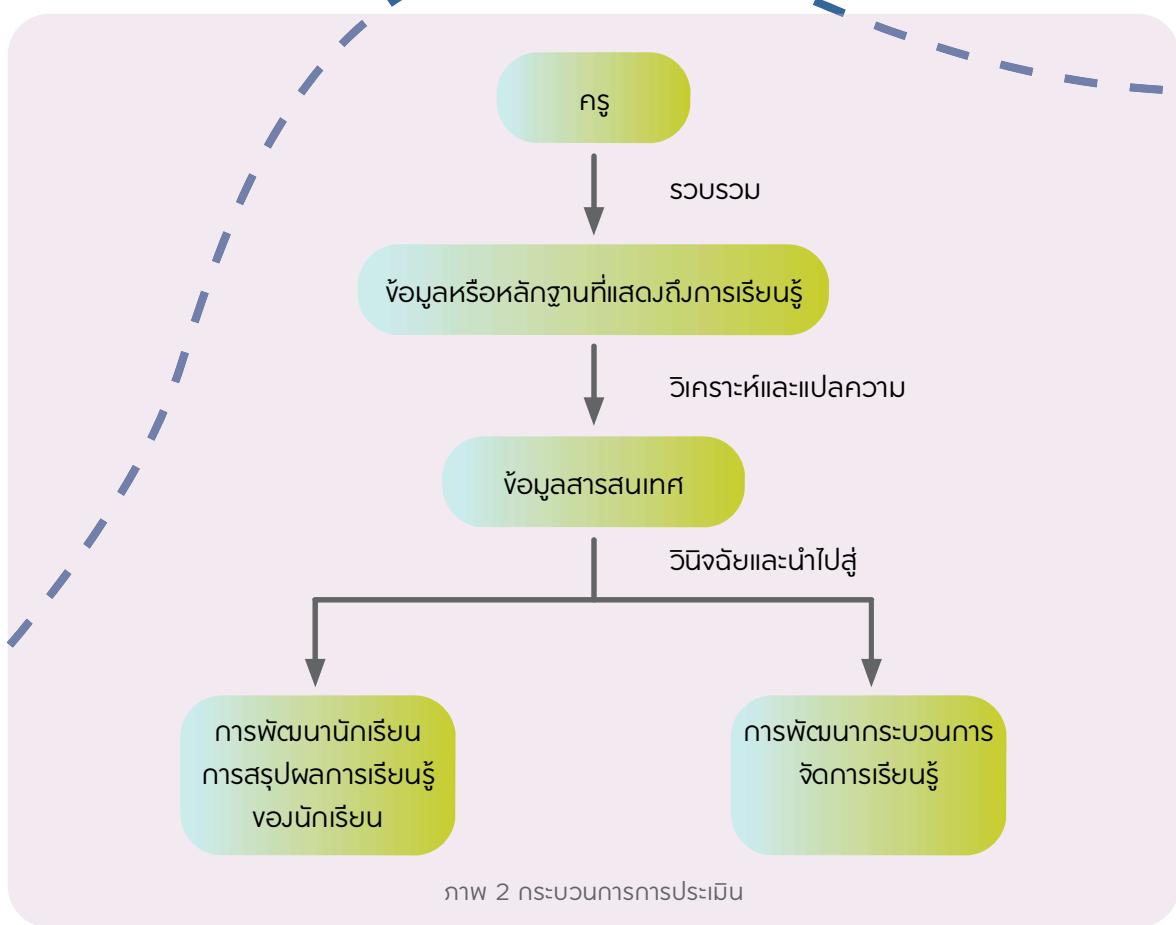
หากความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ และการประเมิน ทำให้บทบาทของครุในห้องเรียน คือ จัดการเรียนรู้ที่เข้มโภิง เนื้อหาสาระกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดให้กับนักเรียน ซึ่งเปรียบได้ว่าครุเป็นผู้ที่ทราบว่านักเรียนจะต้องเรียนเรื่องอะไร และเมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนจะต้องมีความรู้ ทักษะ พฤติกรรมหรือสามารถทำสิ่งใดได้บทบาทของครุจึงเป็นผู้ที่ช่วยเหลือ ส่งเสริม และสนับสนุนนักเรียนให้ไปถึง

จุดหมายของการจัดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ดังนั้น ครุต้องมีการตรวจสอบเพื่อให้ทราบว่าขณะนี้นักเรียนอยู่ตรงไหนของเส้นทางการเรียนรู้ของตนเอง และทราบว่านักเรียนเรียนรู้มาได้แค่ไหนจากจุดเริ่มต้น และนักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรอีกบ้างจึงจะไปถึงจุดหมายของการเรียนรู้นั้น ซึ่งการประเมินจะเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ครุได้ข้อมูลเหล่านี้



การประเมิน (Assessment) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในขณะการจัดการเรียนรู้ โดยครุและนักเรียนมีบทบาทร่วมกัน ครุจะทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานที่แสดงถึงการเรียนรู้ของนักเรียน ด้วยเครื่องมือหรือวิธีการที่หลากหลาย วิเคราะห์ และแปลความหมายเพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศ แล้วจึงนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้มาใช้ในการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ผลที่ได้จากการประเมินสามารถนำไปแปลความหมายให้ได้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือตัวเลขที่วัดได้เพื่อสรุปผลการเรียนรู้ของนักเรียน นอกจากนี้ ผลจากการประเมินยังสามารถแสดงข้อมูลเชิงคุณภาพได้ เช่น ความก้าวหน้าของนักเรียน และครุยังสามารถที่จะเป็นข้อมูลสะท้อนกลับสำหรับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้รู้ว่าตนเองมีการเรียนรู้เป็นอย่างไร ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียน

แต่ละคน นอกจากนี้ ครุยังสามารถนำข้อมูลสารสนเทศมาสะท้อนกระบวนการจัดการเรียนการสอนของตนเองว่ากระบวนการจัดการเรียนการสอนนั้นได้ผลอย่างไร บรรลุผลหรือไม่ ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุง แก้ไขและพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ (Cowie & Bell, 1999) ข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการประเมินที่มีประสิทธิภาพจะทำให้ทั้งนักเรียนและครุสามารถตัดสินใจเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงการดำเนินการเพื่อการเรียนรู้ที่ดีขึ้น นอกจากนี้ งานวิจัยทางการศึกษา�ังแสดงให้เห็นว่าหากครุมีความตระหนักรู้ในการใช้การประเมิน เล็งเห็นความสำคัญและบทบาทของการประเมิน จะช่วยให้ครุสามารถตัดสินใจ ตีความ และวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนได้อย่างเหมาะสมซึ่งจะส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนของครุมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (Brown, 2008; Popham, 2011)



ภาพ 2 กระบวนการการประเมิน

ในปัจจุบันทศวรรษที่ผ่านมา งานวิจัยที่ถูกเผยแพร่จากนักการศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินได้มุ่งเน้นไปที่การประเมินเพื่อการค้นหาหลักฐาน ร่องรอยของการเรียนรู้ โดยมีเป้าหมายเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุง พัฒนาการเรียนรู้ และประยิญต่อการตัดสินใจในการจัดการเรียนการสอน ของครูที่ส่งผลต่อการพัฒนาผลลัพธ์จากการเรียนของนักเรียนมากกว่า การเป็นเครื่องมือเพื่อจัดลำดับและเบริญเที่ยวนักเรียน ประกอบกับ แนวคิดสำคัญของการปฏิรูปการศึกษาของประเทศไทย ตามพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ทำให้รูปแบบการจัดการเรียน การสอนเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้รูปแบบการประเมินมีการปรับเปลี่ยนเพื่อ ให้สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ทำให้การประเมิน ระหว่างเรียน หรือ Formative Assessment ได้รับความสนใจมากขึ้น

คำจำกัดความของการประเมินระหว่างเรียน (Formative Assessment) ยังคงเป็นที่พูดคุยและอภิปรายกันอย่างต่อเนื่องของ นักการศึกษา (Atkin & Coffey, 2001; Black & William, 1998; Shepard, 2000) ในปี ค.ศ. 1967 Scriven ได้นำเสนอรูปแบบการประเมินนี้ครั้งแรก (Black & William, 2003; Popham, 2008) ซึ่งการประเมินระหว่างเรียนจะมี ความแตกต่างจากการประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) ความแตกต่างที่สำคัญ คือ การประเมินระหว่างเรียนมุ่งเน้น ไปที่การพัฒนาและปรับปรุง (Black & William, 1998) นอกจากนี้ การประเมินระหว่างเรียนไม่ใช่เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน เท่านั้น แบบทดสอบ

(Popham, 2008) แต่การประเมินระหว่างเรียนเป็นกระบวนการการประเมินที่ ต่อเนื่อง ไม่หยุดนิ่ง ไม่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดที่แน่นอน และเป็นกระบวนการที่ครูและนักเรียนมีบทบาทร่วมกันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน (Bell & Cowie, 2001; Black & William, 1998; Shepard, 2008; Sumantri & Satriani, 2016; Volante & Beckett, 2011; William & Thompson, 2008) การประเมินระหว่างเรียนเป็นการประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนใน ระหว่างการสอน โดยที่ครูรวบรวมหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อเป็น แนวทางในการค้นหาและตีความว่านักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ รวมถึง ทักษะต่างๆ ในขณะนี้เป็นอย่างไร นักเรียนก็ที่เห็นในสัมภาษณ์เรียนรู้ ของตนเอง และจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ก็ที่เห็น และนักเรียนจะได้เจ็บ จุดมุ่งหมายนั้นได้อย่างไร (Atkin & Coffey, 2001) รวมถึงจุดเด่นและ จุดที่ต้องพัฒนาของนักเรียนเพื่อตัดสินใจหรือเพื่อให้ทราบว่าควรอย่างไร เพื่อให้การช่วยเหลือนักเรียนในการเรียนรู้ การประเมินระหว่างเรียนยังทำให้ ครูทราบข้อมูลที่จำเป็นเกี่ยวกับความต้องการของนักเรียนเพื่อให้ครูสามารถ ปรับการสอนให้ตรงกับความต้องการการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น (Black & William, 2003; Corrigan et al., 2013; Harlen & James, 1997) เพื่อเป็นการลดช่องว่างระหว่างความรู้ความเข้าใจในปัจจุบันของ นักเรียนและจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ นอกจากนี้ การให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของการประเมินระหว่างเรียน (Sadler, 1989) การให้ข้อมูลสะท้อนกลับรวมถึงข้อเสนอแนะแก่นักเรียนทำให้นักเรียนเกิด ความตระหนักรถึงการพัฒนา นำไปสู่การปรับปรุงการเรียนรู้และรับผิดชอบ

ต่อการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งการให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักเรียนอาจเกิดขึ้นโดยครูและบางครั้งอาจเกิดขึ้นโดยนักเรียนคนอื่น

ถึงแม้ว่าความหมายหรือคำจำกัดความของการประเมินระหว่างเรียน (Formative Assessment) จะหลากหลาย แต่ลักษณะที่สำคัญของการประเมินระหว่างเรียนมีอยู่ 5 ลักษณะ คือ

1. ครูและนักเรียนจะมีส่วนร่วมในการประเมินระหว่างเรียน โดยนักเรียนมีบทบาทที่จะช่วยให้ครูสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนได้ โดยที่ครูเองมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น

2. จุดประสงค์ของการประเมินระหว่างเรียน คือ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน โดยครูจะมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียน

การสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

3. ครูรวมหัวกลุ่มการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้เครื่องมือต่างๆ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลความหมายเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไปให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถของนักเรียนในขณะนี้

4. การประเมินระหว่างเรียนเป็นกระบวนการที่สามารถเกิดขึ้นได้ตลอด และในทุกขั้นตอนของการสอน ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นระหว่างการสอนหรือในขั้นการสอนเท่านั้น สามารถเกิดได้ตั้งแต่ขั้นนำไปจนถึงขั้นสรุป

5. การให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินระหว่างเรียน ซึ่งการให้ข้อมูลสะท้อนกลับจะต้องตรงประเด็นและเป็นลักษณะของการช่วยเหลือ พัฒนาหรือส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

การจัดการเรียนรู้ (Instruction)

จุดเริ่มต้น

การประเมิน (Assessment)

เป้าหมายการเรียนรู้
ตามหลักสูตร มาตรฐาน
การเรียนรู้และตัวชี้วัด
(Curriculum)

ภาพ 3 ช่วงเวลาที่เกิดการประเมินระหว่างเรียน

แนวทางหนึ่งในการนำการประเมินระหว่างเรียนไปปฏิบัติในห้องเรียน สามารถทำได้โดยใช้กลยุทธ์ที่สำคัญ 5 ประการที่สอดคล้องกับลักษณะของการประเมินระหว่างเรียนตามที่ William และ Thompson (2008) ได้นำเสนอไว้ ซึ่งประกอบด้วย

1. การขึ้นแจ้งความคาดหวังและเกณฑ์ความสำเร็จในการเรียนรู้ แก่นักเรียน เมื่อครูแจ้งสิ่งเหล่านี้กับนักเรียน นักเรียนจะรับรู้และตระหนักถึงสิ่งที่คาดหวัง ปลายทางของการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องรู้ เข้าใจ และสามารถทำได้จากการกิจกรรมการเรียนรู้ (Glasson, 2009; Heritage, 2007)

2. การจัดให้มีการอภิปราย มีการใช้คำาน และกิจกรรมในห้องเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเก็บรวบรวมหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นต่อการวางแผนการเรียนรู้ในอนาคต (Cowie & Bell, 1999)

3. การให้ข้อมูลสะท้อนกลับ ข้อเสนอแนะตามหลักฐานที่เข้มแข็ง กับเกณฑ์ความสำเร็จในการกระตุ้นและจูงใจนักเรียน

4. การกระตุ้นและส่งเสริมนักเรียนให้มีการประเมินและให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่ตัวเอง (Self-Assessment) นักเรียนจะมีโอกาสคิด ภูมิปัญญา เกี่ยวกับการเรียนรู้ของตนเองผ่านการประเมินตนเอง รวมถึงการระบุสิ่งที่ต้นเองรู้ เข้าใจ และสิ่งที่ตนเองยังต้องพัฒนา

5. การกระตุ้นและส่งเสริมนักเรียนเป็นผู้ประเมินและให้ข้อมูลสะท้อนกลับซึ่งกันและกัน (Peer-Assessment) นักเรียนมีโอกาสที่จะเรียนรู้และประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้น

จากแนวทางในการนำการประเมินระหว่างเรียนไปปฏิบัติในห้องเรียนตามที่ William และ Thompson นำเสนอ จะเห็นว่าก่อนที่จะเริ่ม

การประเมิน ครูจะต้องมีการวางแผนในการเรียนการสอนในครั้งนั้นๆ ครูต้องการพัฒนานักเรียนในด้านใด เช่น ในด้านความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการ เจตคติ ความสามารถหรือสมรรถนะของนักเรียนและต้องการให้นักเรียนไปถึงเป้าหมายอะไร เมื่อกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้แล้ว ครูจะต้องคำนึงถึงการประเมินเพื่อเป็นการตรวจสอบว่าการเรียนการสอนประสบความสำเร็จตามที่ตั้งใจไว้หรือไม่ โดยครูจะต้องมีการกำหนดจุดประสงค์ของการประเมิน วางแผนเลือกใช้เครื่องมือประเมินในการควบรวมหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการประเมิน และจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนในครั้งนั้นๆ เช่น เป้าหมายในการเรียนการสอน คือ ต้องการพัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้น ต้องอย่างวิธีการและเครื่องมือประเมินด้านกระบวนการเรียนรู้ อาจเป็นการสังเกตพฤติกรรม (Observations) การใช้แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) แบบสำรวจรายการทักษะการทดลอง (Lab Skills Checklist) การนำเสนอปากเปล่าและการอภิปรายโดย殃 (Oral Presentation and Debate) การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) นอกจากนี้ ครูจะต้องออกแบบเกณฑ์การประเมิน ซึ่งเกณฑ์การประเมินที่นิยมใช้ เช่น รูบิค (Rubric) ซึ่งรูบิคเป็นเกณฑ์การประเมินที่แสดงถึงความคาดหวังในขั้นงานนั้น ประเมินค่า ประสิทธิภาพหรือคุณภาพของงาน กระบวนการที่นักเรียนใช้เพื่อให้เกิดผลงาน หรือตัดสินใจว่านักเรียนไปถึงตามที่คาดหวังได้อย่างไร ซึ่งการประเมินจะเป็นในลักษณะเดียวกันขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ ทั้งความคาดหวังหรือเป้าหมายในการเรียนรู้และเกณฑ์ความสำเร็จในการเรียนรู้หรือเกณฑ์การประเมินจะต้องมีการขึ้นแจ้งให้นักเรียนทราบก่อนที่จะเริ่มการประเมิน

เมื่อได้ชี้แจงเป้าหมายของการเรียนการสอนและเกณฑ์ความสำเร็จในการเรียนรู้แก่นักเรียน ครุ佳จะรวมหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้วิธีการและเครื่องมือประเมินที่หลากหลายตามที่ได้วางแผนไว้ประเมินนักเรียนตามสถานการณ์ที่เป็นจริง บางครั้งครุ佳อาจใช้เครื่องมือในการประเมินอื่นๆ ร่วมด้วยได้ นอกจากนี้ ครุสามารถเปิดโอกาสและกระตุ้นให้นักเรียนได้ประเมินและให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่ตัวเอง (Self-Assessment) และผู้อื่น (Peer-Assessment) ได้อีกด้วย ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้ทบทวน ไตร่ตรอง และสะท้อนความคิดเพื่อนำไปสู่การพัฒนา เมื่อได้ข้อมูลจากการประเมินครุต้องนำมารวิเคราะห์ แปลความหมาย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในครั้งถัดไปให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถของนักเรียนในขณะนั้น นอกจากนี้ ครุควรให้ข้อมูลสะท้อนกลับและข้อเสนอแนะในการเรียนรู้กับนักเรียน ซึ่งการให้ข้อมูลสะท้อนกลับเหล่านี้แก่นักเรียนจะทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนาตนเอง และทราบความก้าวหน้าในการพัฒนาตนเองด้วย ซึ่งจะเป็นต่อการวางแผนการเรียนรู้ในอนาคตของนักเรียน

ข้อมูลที่ได้จากการประเมินมีคุณภาพเท่านั้นจึงสามารถนำไปใช้ได้อย่างเป็นประโยชน์ และตรงตามเป้าหมาย ครุจึงต้องดำเนินการประเมินผล

การเรียนรู้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สะท้อนสภาพจริง เพื่อที่จะนำไปกำหนดเป้าหมาย และวิธีการพัฒนาแก่นักเรียน ครุจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการแนวคิด วิธีดำเนินงานในส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้เพื่อสามารถนำไปใช้ในการวางแผนและออกแบบการประเมินการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการประเมินการเรียนรู้จะต้องมีความถูกต้อง ยุติธรรม เนื้อเรื่องได้ ครอบคลุมตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร หากการประเมินการเรียนรู้ไม่มีคุณภาพ จะทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่เที่ยงตรง ไม่น่าเชื่อถือ และไม่สามารถสะท้อนถึงการพัฒนาของนักเรียน ผลการจัดการเรียนการสอน ผลการดำเนินงาน การจัดการศึกษาทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติการ ส่งผลต่อการวางแผนและการกำหนดพัฒนาการพัฒนานักเรียนระยะต่อไป อาจไม่สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน และไม่เป็นไปตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ และพัฒนา

ดังที่ได้ทราบมาแล้วว่า การประเมินระหว่างเรียนเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดการเรียนการสอนและมีหลายขั้นตอน การประเมินระหว่างเรียนจึงเป็นการประเมินที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนอย่างค่อยเป็นค่อยไป และสม่ำเสมอ และที่สำคัญผู้สอนยังได้พัฒนาตนเองในแง่ของการทำความเข้าใจในแนวทางการสอนอย่างลึกซึ้งขึ้นอีกด้วย



บรรณานุกรม

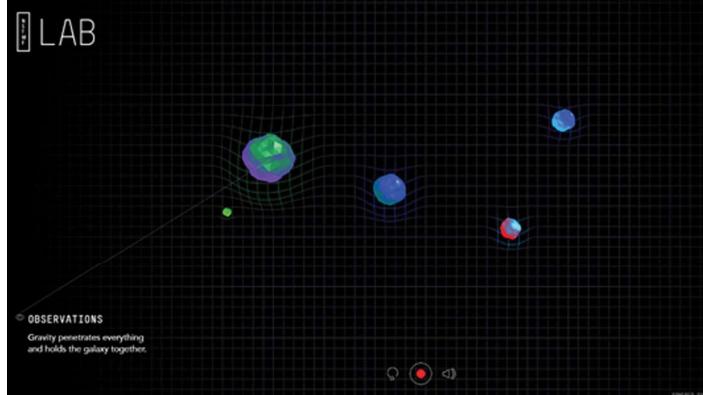
- Atkin, J. M. & Coffey, P. B. J. (2001). *Classroom assessment and the National Science Education Standards*. Washington, DC: Center for Education, National Research Council, National Academy Press.
- Ash, D. & Levitt, K. (2003). Working within the Zone of Proximal Development: Formative Assessment as Professional Development. *Journal of Science Teacher Education*, 14(1): 23-48. doi:10.1023/A:1022999406564
- Bell, B. & Cowie, B. (2001). *Formative assessment and science education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1): 7-74. doi:10.1080/0969595980050102
- Black, P. & Wiliam, D. (2003). 'In praise of educational research': Formative assessment. *British Educational Research Journal*, 29(5): 623-637. doi:10.1080/0141192032000133721
- Brown, G. T. L. (2008). *Conceptions of assessment: understanding what assessment means to teachers and students*. New York: Nova Science Publishers.
- Corrigan, D. & Gunstone, R. F. & Jones, A. (2013). *Valuing assessment in science education pedagogy, curriculum, policy*. Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Cowie, B. & Bell, B. (1999). A model of formative assessment in science education. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 6(1): 101-116. doi:10.1080/09695949993026
- Glasson, T. (2009). *Improving student achievement: A practical guide to assessment for learning*. Carlton, Vic: Curriculum Corporation.
- Harlen, W. & James, M. (1997). Assessment and learning: Differences and relationships between formative and summative assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 4(3): 365-379.
- Heritage, M. (2007). Formative assessment: What do teachers need to know and do?. *Phi Delta Kappan*, 89(2): 140-145.
- Kulasegaram, K. & Rangachari, P. K. (2018). Beyond "formative": Assessments to enrich student learning. *Advances in Physiology Education*, 42(1): 5-14. doi:10.1152/advan.00122.2017
- Pellegrino, J. W. (2006). Rethinking and redesigning curriculum, instruction and assessment: What contemporary research and theory suggests. Washington, DC: National Center on Education and the Economy.
- Popham, W. J. (2008). *Transformative assessment*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Popham, W. J. (2011). Assessment literacy overlooked: A teacher educator's confession. *The Teacher Educator*, 46(4): 265-273. doi:10.1080/08878730.2011.605048
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18(2): 119-144. doi:10.1007/bf00117714
- Shepard, L. A. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher*, 29(7): 4-14. doi:10.3102/0013189X029007004
- Shepard, L. A. (2008). Formative assessment. In C. A. Dwyer (Ed.), *The future of assessment: Shaping teaching and learning*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sumantri, M. S. & Satriani, R. (2016). The effect of formative testing and self-directed learning On mathematics learning outcomes. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 8(3): 507- 524.
- Volante, L. & Beckett, D. (2011). Formative assessment and the contemporary classroom: Synergies and tensions between research and practice. *Canadian Journal of Education*, 34(2): 239–255.
- Wiliam, D., & Thompson, M. (2008). Integrating assessment with learning: What will it take to make it work? In C. A. Dwyer (Ed.), *The future of assessment: Shaping teaching and learning*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- กรมวิชาการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 และพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พุทธศักราช 2545. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มูลนิธิสถาบันการศึกษา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มูลนิธิสถาบันการศึกษาแห่งประเทศไทย จำกัด.

เว็บไซต์ออนไลน์

Lab by National Science & Technology Medals Foundation (NSTMF)

<https://lab.nationalmedals.org/>

ในปี ค.ศ. 2015 National Science & Technology Medals Foundation (NSTMF) ได้เปิดตัวห้องทดลองออนไลน์ ภายใต้แนวคิด “การเล่นสามารถนำไปสู่การค้นพบได้” จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ แรงโน้มถ่วง เสียง และการประมวลผลภาพ โดยเป้าหมายของห้องทดลองออนไลน์นี้ คือการให้โอกาสผู้เข้าชมได้ทดลองผ่านการเล่นและเรียนรู้ไปพร้อมกัน ซึ่งความสามารถใช้เว็บไซต์นี้มาประยุกต์ออกแบบเป็นกิจกรรมเพื่อฝึก การสังเกต ค้นพบ บันทึกผล และสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ให้ยุ่งยาก สามารถทำได้ด้วยตนเอง และสนุกสนาน และยังเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ไปในตัวเหมาะสมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาและผู้สนใจทั่วไป



VIRTUAL PROGRAMS ▾ ATTEND BECOME A SPONSOR GET INVOLVED ABOUT DONATE

Featured Program: Spark of STEM Coffee Break Series



USA Science & Engineering Festival (USASEF)

<https://usasciencefestival.org/>

USA Science & Engineering Festival (USASEF) เป็นหน่วยงานที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในรูปแบบสะเต็ม (STEM) และจัดงานเทศกาล ด้านวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ น่าตื่นเต้น และสนุกสนาน รวมถึงให้ความรู้แก่นักเรียนทางการศึกษา ครู เยาวชน และผู้สนใจทั่วไป ภายในเว็บไซต์นี้ ได้รวบรวมข้อมูลเรื่องการสอน และแนวทางการจัดกิจกรรมสะเต็มมากมาย โดยสามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย นอกจากนี้ ในเว็บไซต์ของ USASEF ยังมีรายการวิดีโอทัศน์แนะนำเกี่ยวกับสะเต็มที่ดูได้แบบ On - Demand อีกด้วย เว็บไซต์นี้เป็นอีกหนึ่งเว็บไซต์ที่น่าสนใจสำหรับครูที่จัดกิจกรรมสะเต็ม เป็นอย่างยิ่ง

NOVA Lab

<https://www.pbs.org/wgbh/nova/labs/>

NOVA Labs เป็นแพลตฟอร์มดิจิทัลที่สามารถเข้าใช้งานได้ฟรี เหมาะสำหรับเด็กและบุคคลทั่วไปที่สนใจด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ภายใต้แนวคิด “การคิดค้น ทดลอง ค้นพบ” ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่สนุกสนาน น่าตื่นเต้น หลากหลายห้องตั้งแต่การคาดการณ์พยาธิสูริยะ การสร้างระบบพลังงานหมุนเวียน ไปจนถึงการคิดตามการเคลื่อนไหวของก้อนเมฆ การออกแบบโมเลกุล RNA และความปลดภัยในโลกไซเบอร์ เว็บไซต์นี้ล้วนเสริมให้ผู้เข้าชมได้ฝึกทักษะการวิจัย การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์จำลอง นอกจากนี้ แต่ละห้องทดลองยังมีสื่อดิจิทัลที่ช่วยให้กระบวนการประยุกต์ใช้สำหรับครูอีกด้วย



สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ
สยามบรมราชกุมารี
ทรงเปิดงานวันคล้ายวันสถาปนา สสวท.
ครบ 50 ปี ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์
ออนไลน์ ภายใต้หัวข้อ
การออกแบบการศึกษาแห่งอนาคต
Redesigning Future Education

เมื่อวันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2565 เวลา 14.00 น. สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จลง ณ ห้องประชุม อาคารหอประสมุด ส่วนพระองค์ วังสรงปทุม ทรงเปิดงาน วันคล้ายวันสถาปนา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวท.) ครบ 50 ปี ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ โดยทรงมีพระราชนูญญาต ให้ ดร.คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ทูลเกล้าฯ ถวายสุจิบดีและหนังสือที่ระลึก 50 ปี ศาสตราจารย์ ประสาท สีบด้า ประธานกรรมการ สสวท. ทราบบังคมทูล สำนักในพระมหากรุณาธิคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ชุกิจ ลิมปีจำรงค์ ผู้อำนวยการ สสวท. ทราบบังคมทูลรายงานภาพรวมการจัดงาน วันคล้ายวันสถาปนา สสวท. ครบ 50 ปี และทอดพระเนตรวิดีทัศน์ 50 ปี สสวท.

การจัดงานวันคล้ายวันสถาปนา สสวท. ครบ 50 ปี มีกิจกรรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบออนไลน์ ต่อเนื่องตั้งแต่วันที่ 15 จนถึงวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2565 โดยมีกิจกรรมการบรรยาย พิเศษที่น่าสนใจหลายเรื่อง เช่น ทิศทางอนาคตการศึกษา เรื่องราวสร้างแรงบันดาลใจของนักวิทยาศาสตร์ ครู และนักเรียน นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมเสวนาวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิและคุณวุฒิด้านการศึกษา



ในเรื่องต่างๆ อาทิ “อยากเห็นการศึกษาไทยเป็นแบบใดในอนาคต” “ผลักดันการเรียนรู้ SMT เพื่อการศึกษาฐานสมรรถนะ” “ความสำคัญของการมีส่วนร่วมในภาคการศึกษา” “ทิศทางการส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษในยุค 4.0” “สมรรถนะที่สำคัญสำหรับอนาคต” อ่านบทสรุปได้ที่เว็บไซต์ <https://50th.ipst.ac.th> และรับชมย้อนหลังได้ทางช่องยูทูบ : IPST Channel



สสวท. – โรงเรียนดราเคน ลงนามความร่วมมือ เรื่อง การพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.พรวชัย อินทร์ฉาย (ที่สองจากขวาซ้ายมือ) รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวท.) ประธานในพิธี “การลงนามบันทึก

ข้อตกลงความร่วมมือ เรื่อง การพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในโรงเรียนดราเคน ภายใต้การดูแลของ สสวท.” โดยมี นางนุชนาฎ เจริญสุข (ที่สองจากขวาซ้ายมือ) ผู้อำนวยการโรงเรียนดราเคน ลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือระหว่าง สสวท. กับ โรงเรียนดราเคน พร้อมด้วย นายส่ง่า ทรัพย์เชิง (เด็กหน้าขาวสุด) ประธานกรรมการสถาบันคุณภาพการเรียนดราเคน และ ดร.พิเชฐร์ วันทอง (เด็กหน้ากลาง) ผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร พนักงาน สสวท. และครูโรงเรียนดราเคน ร่วมในพิธี เมื่อวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2565 ณ สสวท.

สสวท. ประเดิมเจ้าภาพต้นเปิดประชุมวิทย์สิ่งแวดล้อม ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ออนไลน์ ประสานความร่วมมือ สมาคมโครงการ GLOBE รักษาสิ่งแวดล้อมป้องกัน กัยพับตี

บติคณะรัฐมนตรีอุบัติ (ร่าง) แผนฯ พัฒนา และส่งเสริมผู้มีความสามารถด้านการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2564 - 2580

เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 คณะกรรมการพัฒนาฯ เห็นชอบ อนุมัติ (ร่าง) แผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโลกยุคปัจจุบัน ปี พ.ศ. 2564 - 2580

คณะกรรมการพัฒนาฯ มีมติอนุมัติตามที่กระทรวงศึกษาธิการ (ศธ.) เสนอ โดยให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สววท.) (ศธ.) และสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) เป็นหน่วยงานประสานหลักและให้อำนาจ (authority) ในการติดตามและสั่งการ เพื่อให้หน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องดำเนินงาน ให้เหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญเพิ่มเติมได้ที่ <https://www.thaigov.go.th/news/contents/details/51583>



ดร.คุณหญิงกัลยา โสภณพนิช รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ กล่าวเปิดงาน 2022 GLOBE Asia-Pacific Virtual Regional Meeting ในรูปแบบออนไลน์ ผ่านโปรแกรม Zoom จัดโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สววท.) เมื่อวันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2565 โดยมี ศาสตราจารย์ ดร.ธุวิจิ ลิมปิจานวงศ์ ผู้อำนวยการ สววท. และคณะผู้บริหารร่วมการประชุม ในครั้งนี้ประเทศไทยเป็นเจ้าภาพจัดการประชุม ผู้ประสานงานระหว่างประเทศของโครงการ GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกจำนวน 9 ประเทศ ร่วมกับ GLOBE Asia-Pacific Regional Coordination Office ประเทศไทยเดียว และ GLOBE Implementation Office (GIO) ประเทศไทยริเริ่มเมริการ โดยมีผู้เข้าชมผ่าน Facebook LIVE ของ GLOBE Thailand กว่า 6,500 คน การประชุมครั้งนี้เป็นการสร้างความร่วมมือในการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตน รวมทั้งเตรียมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลกและภัยพิบัติที่จะเกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที โดยในการประชุมยังได้จัดกิจกรรมการนำเสนอผลงานวิจัยของนักเรียนในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกอีกด้วย



HOT ISSUE



15 กุมภาพันธ์ 2565

บติคณะรัฐมนตรี เห็นชอบอุบัติ (ร่าง) แผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2564 – 2580



ສສວ. ຮ່ວມລົງນາມຄວຍພຣະພຣ ເນື່ອໃນໂອກາສ ຂັ້ນປີໃໝ່ 2565

ເມື່ອວັນທີ 1 ມັງກອນ ພ.ສ. 2565 ນາງສາວຕົ້ນໜຸ້າ ເຖິງນທອງ
ຮັບມົນຕົ້ນວ່າການກະທຽບກະທຽບຄືກໍາຊື້ວັດທະນາ
ພ້ອມດ້ວຍ ນາງການກວຽກ ວິລາວລັບ
ຮັບມົນຕົ້ນວ່າການກະທຽບກະທຽບຄືກໍາຊື້ວັດທະນາ
ຄາສຕາຈາກຍ ດຣ.ຫຼູກິຈ ລິມປີຈຳນົງຄ ຜູ້ຄໍານະຍາການ
ຄຣ.ກວຽກຄ ຮັກເຊື່ອເດືອ ອອງຜູ້ຄໍານະຍາການ ສສວ. ດັນຜູ້ປົງປົງທ່າງອາກະທຽບ
ຄືກໍາຊື້ວັດທະນາ ແລະພັກງານ ຮ່ວມລົງນາມຄວຍພຣະພຣພະບາທລມເຕີຈພະຈັກຢູ່ກັງ
ແລະສົມເຕີຈພະນາງເຈົ້າ ພຣະນມາກີນີ້ ເນື່ອໃນໂອກາສຂັ້ນປີໃໝ່ໄໝ່ ພຸຖອດັກການ
2565 ລະ ສາລາສຫຫັກສາມາຄມ ໃນພະບ່ານມາທາງວັງ

ຮນ.ສ.ຄ.ຣ. ແກລວງທ່າວວັນຄລ້າຍວັນສຄປາ ສສວ.
ຄຣບ 50 ປີ ໄຫວ້ອ “Redesigning Future
Education ກາຮອກແບບກາຮືກໍາຊື້ວັດທະນາຄ”

ເມື່ອວັນທີ 6 ມັງກອນ ພ.ສ. 2565 ເລົາ 13.00 ນ. ດຣ.ຄຸນທິນິກັລຍາ
ໄສການພົນໃຈ ຮັບມົນຕົ້ນວ່າການກະທຽບກະທຽບຄືກໍາຊື້ວັດທະນາ
ເປັນປະການໃນການແດລງຢ່າງ
ດ້ວຍຮະບອນໄລ່ເນັ້ນໂປຣແກຣມ ZOOM ກາຮຈັດງານວັນຄລ້າຍວັນສຄປາປາ
ສສວ. ຄຣບ 50 ປີ ໄຫວ້ອ “Redesigning Future Education ກາຮອກແບບກາຮືກໍາຊື້ວັດທະນາຄ” ພ້ອມດ້ວຍ ສາສຕາຈາກຍ ດຣ.ປະສາກ ສິນຄ້າ
ປະການກວຽກສາດາບັນສົ່ງເສີມກາຮືກໍາຊື້ວັດທະນາຄ ແລະເຕັກໂນໂລຢີ
(ສສວ.) ແລະສາສຕາຈາກຍ ດຣ.ຫຼູກິຈ ລິມປີຈຳນົງຄ ຜູ້ຄໍານະຍາການ ສສວ.
ຮ່ວມແດລງຢ່າງ



ຮນ.ສ.ຄ. ນຳກັນທຸນກາງສົງສສວ. ຄຣບ 50 ປີ ກາຮອກແບບກາຮືກໍາຊື້ວັດທະນາຄ

ຫ້ານພູດ!! ກິຈกรรมໃນຈານ “ວັນຄລ້າຍວັນສຄປາ ສສວ. ຄຣບ 50 ປີ”
Live ແຮວງວັນທີ 16 – 17 ມັງກອນ 2565
ດິດຕາມຮາຍເລືອດີເຖິງ FB - IPST Thailand ແລະ Website : 50th.ipst.ac.th

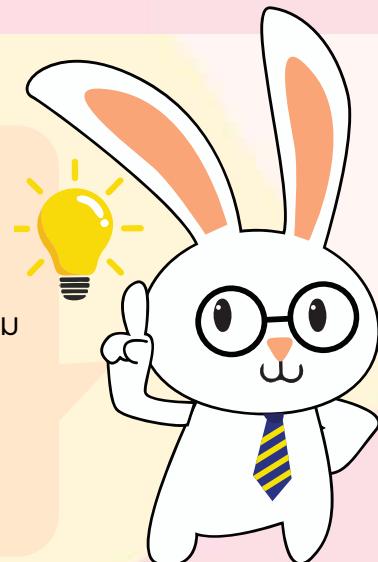
ສສວ. ມອບສື່ອແລະອຸປກຣນົມ ສັບສຸນ
ກາຮືກໍາຊື້ວັດທະນາ ກາຮອກແບບກາຮືກໍາຊື້ວັດທະນາຄ
ໃຫ້ໂຮງຮ່ວມມືການຮັບຮັດການ ປັບປຸງການຮັດການ
ໃຫ້ໂຮງຮ່ວມມືການຮັບຮັດການ ປັບປຸງການຮັດການ
ໃຫ້ໂຮງຮ່ວມມືການຮັບຮັດການ ປັບປຸງການຮັດການ

ດຣ. ພຣັບຍ ອິນທຣົຈາຍ ອອງຜູ້ຄໍານະຍາການສາດາບັນສົ່ງເສີມກາຮືກໍາຊື້ວັດທະນາ
ວິທະຍາສາດົກໂນໂລຢີ (ສສວ.) ພ້ອມດ້ວຍ ດຣ.ເນົມວິດ ພົງສານທີ່
ຜູ້ຄໍານະຍາການໄຟຍະບົງທ່າຍແລະພັດນາຄູ ສສວ. ແລະພັກງານ ມອບ
ສື່ອແລະອຸປກຣນົມວິທະຍາສາດົກ ຄົນຄາສຕົງ ແລະເຕັກໂນໂລຢີ ຈົມທັງ Tablet
ຈຳນວນ 46 ເຄື່ອງ ໃຫ້ແກ່ ນາງນຸ້ານາງ ເຈິ້ວຸ່ມສູງ ຜູ້ຄໍານະຍາການໂຮງຮ່ວມ
ມືການຮັດການ ນຳໄປໃໝ່ສັບສຸນການຈັດກາຮືກໍາຊື້ວັດທະນາຄ ກາຮອກແບບກາຮືກໍາຊື້ວັດທະນາຄ
ຄົນຄາສຕົງ ແລະເຕັກໂນໂລຢີ ເພື່ອສ່ວນກາຮືກໍາຊື້ວັດທະນາຄ ຂອງໂຮງຮ່ວມມືການຮັດການ
ແກ້ປັບປຸງການຮັດການ ໃຫ້ກັບນັກຮືກໍາຊື້ວັດທະນາຄ ເມື່ອວັນທີ 7 ມັງກອນ ພ.ສ. 2565



QUIZ

สวัสดีผู้อ่านที่รัก ฉบับนี้ ต่ายจะนำคุณฯ เข้าสู่คำถามที่ว่า “มนุษย์เรียนรู้ที่จะพูดได้อย่างไร” ซึ่งต่ายเอง ยอมรับเลยว่า ไม่เคยสนใจในเรื่องนี้เลย เพราะตั้งแต่จำความได้ ก็พบว่า “สามารถพูดได้ สื่อสารได้ ก่อนเข้าโรงเรียนด้วยซ้ำไป” แต่คำถามที่นักวิทยาศาสตร์กำลังพยายามที่จะอธิบายก็คือ มนุษย์เราเข้าใจคำพูดต่างๆ ได้อย่างไร การทำความเข้าใจภาษาของเด็กเล็กที่ยังไม่สามารถพูดได้กับการทำความเข้าใจภาษาของผู้ใหญ่ ที่อยู่ก่อการกล่าวผู้คนที่พูดภาษาอื่นๆ ที่ไม่เข้าใจ หรือไม่ใช้ภาษาที่ตนเอง เคยเรียนรู้มา ซึ่งก็สอดคล้องกับการเรียนรู้ในลักษณะที่คล้ายๆ กัน



นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า สมองจะทำความเข้าใจภาษาใหม่และประมวลผลจากเสียงของคำแต่ละคำ คำในวลีต่างๆ หรือวลีในประโยคต่างๆ ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของความรู้เดิม ความทรงจำ ประสบการณ์ที่ผ่านมาในอดีต ความคิดสร้างสรรค์ แต่ก็ยังมีอีกหลายอย่างที่ยังตอบคำถามที่ว่า “ทำไมเด็กสามารถเรียนรู้ภาษาใหม่ได้อย่างรวดเร็ว แม้ว่าจะไม่ใช่ภาษาของพ่อแม่เด็ก” เพราะถ้ามองว่า การเรียนรู้ภาษาต้องอาศัยความรู้เดิมและประสบการณ์ เราจะเห็นได้ว่า เด็กเล็กซึ่งแน่นอนเขาจะมีประสบการณ์และความรู้เดิมในสมองน้อยกว่าผู้ใหญ่ แต่หากลับสามารถเรียนรู้ภาษาใหม่ได้เร็วกว่าผู้ใหญ่

ถ้าคุณและต่ายลองมานั่งนឹย่อนไปถึงเวลาและประสบการณ์ในสมัยเด็กๆ ร่วมกับการสังเกตการเรียนรู้ของเด็ก เราจะพบว่า เด็กเล็กเริ่มเรียนรู้ที่จะสื่อสารกับคนรอบตัวโดยใช้ท่าทางและการขับส่วนต่างๆ ของร่างกายก่อน ไม่ว่าจะเป็นการจับ การคว้า การป่า และดูการตอบสนองของผู้คนที่อยู่รอบตัวว่าการทำท่าทางหรือวิธีที่แตกต่างกันจะส่งผลอย่างไรบ้าง ต่อมาก็เริ่มหัดฟัง สังเกต จดจำ และมีการทดลอง ออกเสียงโดยการขับปากทำเสียง หรือเปล่งเสียงของมาเลย เช่น “แอ๊ะ” จากนั้นเริ่มดูการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อยู่รอบตัว (ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นคนในครอบครัวนั่นเอง) ต่อมายพยายามสื่อสารด้วยเสียงที่ยังไม่เป็นคำในหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการร้องเบาๆ หัวเราะ ส่งเสียงแบบจังๆ จุ๊ๆ (ถ้าบ้านนั้นมีจึงจากส่งเสียงบ่อยครั้งหน่อย) รวมทั้งการเรียนรู้ว่า ถ้าร้องให้ดังๆ จะมีคนมาเก็บอีกบึ้งที่ เปราะบางเป็นไห้ออกไป ทำให้นอนได้สบายดีขึ้น

อยู่มานานนนน มีการทดสอบเสียงใหม่ เช่น “แมะ” หรือ “มะ” หรือ “หมำๆ” ที่ฝรั่งอาจจะได้ยินว่าเป็น “mum mum” หรือ “mama” หรือ “dada” ถ้าเป็นฝั่งไทย จะดีใจว่าลูกเรียก แม่ เรียก พ่อ แล้วนำมาคุยกันสามบ้านแปดบ้านด้วยความดีใจ หรือถ้าได้ยินเป็น หมำๆ ก็เข้าใจว่าลูกหิว จับป้อนนมะแน่นท้องหนังตาหยอดนับไป หังๆ ที่ยังไม่หิว สิ่งที่เด็กเล็กได้เรียนรู้ ก็คือ คำว่า “หมำๆ” คือการได้กินถ้าไม่หิวไม่ควรใช้คำนี้ เพราะจะแน่นท้องไม่สบายตัว” มาฝึกฝรั่งบ้าง ถ้าได้ยินลูกพูดว่า mum mum ก็น้ำตาไหล ดีใจ ว่าลูกเรียกแม่แล้ว หังๆ ที่เป็นการทดสอบเสียงเท่านั้นเอง ฮิชิ ต่างฝ่ายต่างเข้าใจไปคนละแบบ แต่ผลประโยชน์ลงตัว คือ เด็กจะได้เรียนรู้ว่า ถ้าเรียกแม่เมื่อจะมากอด มากตอนให้สักอบอุ่นและปลอบด้วย ฝ่ายแม่ก็ได้เรียนรู้ว่า ลูกเรียกจนว่าแม่แล้ว



ที่มา : <https://www.news24.com/parent/Baby/Development/mom-and-dad-stop-with-the-baby-talk-20160504>



ที่มา : <https://blogs.ntu.edu.sg/hg3017-2017/2017/11/14/language-choice-from-parent-to-child/>

QUIZ

จะเห็นได้ว่า ในวัยเด็กนั้นของการเรียนรู้ที่จะพูดนั้น ไม่มีการแปลภาษาใดๆ เด็กขึ้น ไม่มีไวยากรณ์ของภาษาไม่จำเป็นต้องคิดเลยสักนิด ไม่ต้องมีคนมาฝึกให้พูดด้วย ทุกคนเกิดมาสามารถเรียนรู้สิ่งเหล่านี้ได้ด้วยตนเองทั้งสิ้น

ณ เวลานี้ นักวิทยาศาสตร์เขื่อว่า เด็กๆ เรียนรู้ที่จะพูดเป็นประযุคสันฯ ก่อนการสร้างประยุคสันฯ ในตอนแรกเด็กอาศัย การเรียนรู้จากการฟังคำ ประยุคต่างๆ รอบตัวพากษา แล้วทดลองพูดแบบผิดๆ ถูกๆ ทดลองจัดลำดับของคำ จนในที่สุดสามารถเรียนรู้ที่จะพูดและสื่อสารถึงความต้องการพื้นฐานในการทำงานของตัวเองได้ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการกิน การนอน การขับถ่าย

การเรียนรู้ในเรื่องการพูดและการใช้ภาษาของเด็กฯ เขายังได้เรียนรู้แค่เพื่อการสื่อสารเท่านั้น เขายังเรียนรู้ที่จะลองเลียนแบบพฤติกรรม ท่าทาง และการใช้น้ำเสียงจากผู้ใหญ่ หรือสื่อต่างๆ รอบตัวของชาติway

การเรียนรู้ในการพูด ยังสามารถพบได้ในกลุ่มของลิงไม่มีหาง หรือลิงโคลเก่าที่เรียกว่า Ape ได้แก่ มนุษย์ ขณะ อุรังอุตัง กอริลล่า และชิมแพนซี และลิงที่มีหาง (Monkey) หรือลิงโโลกใหม่

ที่นำเสนอโดยนักวิทยาศาสตร์พบว่าลิงบ้านุ่งเป็นลิลโโลกใหม่ มีเสียงร้องที่แตกต่างกันมากกว่า 1,300 เสียง ซึ่งมีลักษณะของการออกเสียงใกล้เคียงกับมนุษย์ ทำให้เชื่อได้ว่าในน่าจะเป็นสะท้อนให้เห็นถึงวัฒนาการของการใช้ภาษาหรือการพูดของมนุษย์ได้ คุณๆ สามารถอ่านรายละเอียดได้จาก Evidence of a Vocalic Proto-System in the Baboon (Papio papio) Suggests Pre-Hominin Speech Precursors (plos.org)

ในกรณีที่สัตว์ชนิดอื่นไม่สามารถใช้ภาษาพูดได้เหมือนมนุษย์ นักวิทยาศาสตร์อธิบายว่ามันจะเกี่ยวข้องกับโครงสร้างของกล่องเสียง ตำแหน่งของกล่องเสียง ลักษณะของลิ้น การเคลื่อนไหวของลิ้นขณะออกเสียงและตำแหน่งของลิ้นในช่องปาก ซึ่งทั้งหมดมีผลต่อการออกเสียง ที่มีลักษณะที่แตกต่างและหลากหลายกว่าสัตว์ชนิดใดๆ จะไม่สามารถยับลิ้นได้เหมือนกันที่มนุษย์ทำได้ ทำให้ไม่สามารถ



ที่มา : <https://www.jaotourlek.com/takecarechild/jaotourlek-speak/>

พูดเปล่งเสียงที่ชับช้อนได้เหมือนกับมนุษย์ ลิงแม้ว่าสมองของมันจะมีความสามารถที่จะทำได้แต่โครงสร้างของร่างกายเป็นข้อจำกัดในการออกเสียงของพากนั้น สิ่งนี้เองทำให้มนุษย์สามารถที่จะออกเสียงได้แตกต่างและหลากหลายกว่าสัตว์ชนิดใดๆ บนโลก หากคุณๆ สนใจ ในเรื่องนี้ สามารถอ่านเพิ่มเติมได้จาก Which way to the dawn of speech?: Reanalyzing half a century of debates and data in light of speech science

เมื่อเวลาผ่านไป เด็กต้องเข้าสู่ระบบโรงเรียน ซึ่งในโรงเรียนเด็กๆ จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการพูด แต่ไม่ใช่แค่การพูดเพื่อความต้องการพื้นฐานเท่านั้น แต่จะเป็นการเรียนรู้ที่ทำให้เด็กได้ฝึกการเรียนรู้และฝึกความคิด การใช้เหตุผล การควบคุมอารมณ์ และฝึกทำความเข้าใจมนุษย์และแนวคิดของผู้อื่นในชั้นเรียน ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นสำหรับเด็กๆ ที่จะนำมันมาใช้ในการดำรงชีวิตและทำงานในอนาคต

จากเรื่องราวที่ต่ายนำเสนอ ต่ายเชื่อว่า น่าจะมีส่วนในการทำให้คุณย้อนกลับไปในวัยเด็กได้ ต่ายอยากระตะเกินดังๆ เลยว่า มันเป็นประสบการณ์แห่งความสุข สนุก และมีอิสระทางความคิดแบบสุดๆ ไปเลย ระบบโรงเรียนทำให้ความคิดของเด็กเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ไว้ต่ายจะกลับมาเล่าอีกครั้งในเวลาที่เหมือนกันแล้วกัน สิ่งสำคัญ สำหรับเด็กในการเรียนรู้คือ คำชี้แจง และโอกาสในการได้ทำ ได้คิดจากประสบการณ์ใหม่ๆ ที่ผู้ใหญ่ได้จัดเตรียมไว้ให้ อย่าลืมนะจํะ ว่ายกันมอบสิ่งเหล่านี้ให้กับเด็กในประเทศไทยของเรา และสุดท้ายหากคุณสนใจหรืออยากรู้เรื่องอะไร เป็นพิเศษ คุณๆ ก็สามารถเรียน email ล่ามมา บอกกล่าว หรือมาคุยกับต่ายได้เหมือนเดิม ที่ funny_rabbit@live.co.uk พากันใหม่ในฉบับหน้า





WELCOME BACK!

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



คู่มือสัมมนา

กรกฎาคม 65

วันที่ 8
09:00-12:00 น.

เทคโนโลยีด้าน
น้ำ และ
SDG



วันที่ 8
13:30-16:30 น.

คุณภาพน้ำและ
ความหลากหลาย
ของสัตว์หน้าดิน



ท่านสามารถเลือกสมัครเข้าร่วมสัมมนา
โดยสแกน QR CODE ตามหัวข้อที่ท่านสนใจ

หากโรงเรียนสนใจเข้าร่วมสัมมนาเป็นห้องเรียน
สามารถติดต่อ globeproject@ipst.ac.th

GLOBE



Official LINE @

globeproject@ipst.ac.th

0-2392-4021 ต่อ 1124 หรือ 1128



สื่อ-เกม การเรียน | ความรู้



กล้องตารีอ

45
บาท



123
บาท

KEN-KEN
ปริศนา
คณิตศาสตร์
มหัศจรรย์



157
บาท

จตุรัสกอลหลาภส
ลายเหลี่ยม



127
บาท

ดอกไม้แห่งสยาม
(หอครอยชานอย)



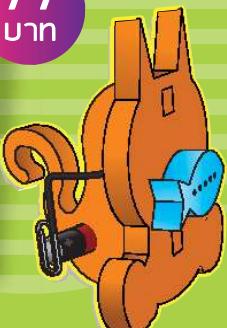
77
บาท

หุนยนต์สัตว์
เคลื่อนที่



37
บาท

คณิต
คิดสร้างสรรค์
เรียนรู้จากลูกเต๋า



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวท.)
924 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

ฝ่ายบริการและบริหารทรัพย์สิน (สวท.)

โทรศัพท์ 02 392 4021 ต่อ 3102 3106

Facebook สำนักบริการวิชาการและบริหารทรัพย์สิน
bookstore.ipst.ac.th