นิตยสาร
สสวท
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี www.ipst.ac.th
IPST MAGAZINE
ปีที่ 49 ฉบับที่ 227 พฤศจิกายน - ธันวาคม 2563

"ฐานสมรรถนะ" และ "ความฉลาดรู้" คำสำคัญที่ควรตระหนัก เพื่อ "ยกระดับการศึกษาไทย" ให้ก้าวทันสู่ศตวรรษที่ 21

ง่าย ๆ กับการนำพืชใกล้ตัว มาสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน

กิจกรรม Monty Hall Problem

ความเข้าใจคลาดเคลื่อนที่พบได้บ่อย เกี่ยวกับทฤษฎี "การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)"

ISSN 0857-2801
0 09 77085 72803 0

ขอเชิญ นักเรียนส่งผลงานวิจัยเข้าร่วมการประกวด

งานวิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และนวัตกรรมด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ระดับโรงเรียน ประจำปี 2564

การประกวดผลงานวิจัยนวัตกรรมด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ Thailand Junior Water Prize 2021

สำหรับนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 14 – 19 ปี ทีมละ 1-2 คน และครูที่ปรึกษา 1 คน สมัครและส่งผลงาน ได้ตั้งแต่วันนี้ – 12 มีนาคม 2564
สามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้ในคู่มือการประกวด

เปิดรับสมัครและส่งผลงาน ตั้งแต่วันนี้ – 12 มีนาคม 2564
- รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
- โปสเตอร์งานวิจัย
- คลิปวีดีโอนำเสนอผลงานวิจัย
- คลิปการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ (ถ้ามี)
- ใบสมัคร

ประกาศรายชื่อ งานวิจัยที่เข้าร่วมการประกวด 22 มี.ค.64

วันจัดงานประกวด ผลงานวิจัย 6 - 7 พ.ค. 64

ประกาศผล การประกวด 21 พ.ค. 64

พิธีมอบ รางวัล 10 ก.ย. 64

ใบสมัคร

คู่มือการประกวด

การประกวดผลงานวิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม GLOBE Student Research Competition 2021

สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย – ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทีมละ 2-3 คน และครูที่ปรึกษา 1-2 คน สมัครและส่งผลงาน ได้ตั้งแต่วันนี้ – 1 มีนาคม 2564
สามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้ในคู่มือการประกวด

เปิดรับสมัครและส่งผลงาน ตั้งแต่วันนี้ – 1 มีนาคม 2564
- รายงานแบบสรุป พร้อมไฟล์
- คลิปวีดีโอนำเสนอผลงานวิจัย
- ใบสมัคร

ประกาศรายชื่อ งานวิจัยที่เข้าร่วมการประกวด
ส่งไฟล์โปสเตอร์ และไฟล์รายงาน ฉบับสมบูรณ์ 31 มี.ค. 64

วันจัดงานประกวด ผลงานวิจัย
- ประกวดโปสเตอร์ ขวัญใจมหาชน 7- 9 เม.ย. 64
- จัดงานประกวด 26 - 28 เม.ย. 64

ประกาศผล การประกวด 21 พ.ค. 64

พิธีมอบ รางวัล 10 ก.ย. 64

ใบสมัคร

คู่มือการประกวด

0-2392-4021 ต่อ 1124 หรือ 1128

globeproject@ipst.ac.th

GLOBE
Official LINE@

นิตยสาร สสวท
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี www.ipst.ac.th
ปีที่ 49 ฉบับที่ 227 พฤศจิกายน - ธันวาคม 2563 IPST MAGAZINE

เปิดเล่ม สสวท.

ช่วงที่ผ่านมา ประเทศไทยได้พบการระบาดของโรค COVID-19 ระลอกใหม่ ซึ่งส่งผลกระทบการเรียนตามรูปแบบปกติ หลายโรงเรียนได้ปรับตัวสู่การเรียนการสอนออนไลน์ หวังว่าเราจะใช้ชีวิตแบบ New Normal ตระหนัก แต่ไม่ตื่นตระหนก ได้อย่างมีความสุขกัน การพัฒนาวัคซีนเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันที่จำเพาะต่อเชื้อไวรัสจึงเป็นความหวังของมวลมนุษยชาติ สำหรับช่วงเวลาที่เราทุกคนรอคอยวัคซีนแห่งความหวัง เราทุกคนควรดูแลสุขภาพของตนเอง หลีกเลี่ยงอยู่ในพื้นที่ที่มีผู้คนหนาแน่น สวมหน้ากากอนามัย รวมทั้งหมั่นล้างมือบ่อย ๆ เพื่อป้องกันการติดเชื้อไวรัสโรคระบบทางเดินหายใจ รวมทั้งโรค COVID-19

ผลการประเมิน PISA ได้สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของนักเรียนไทย จากปัญหาที่เกิดขึ้นในการศึกษาไทย และกระแสการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ทำให้เกิด “หลักสูตรฐานสมรรถนะ” ในแผนปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา สสวท. ตระหนักถึงปัญหา จึงได้ดำเนินโครงการต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความฉลาดรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในโรงเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้และแนวคิด เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ หาคำตอบ แสดงเหตุผล หรือหาข้อสรุปได้อย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงมีการสื่อสารอย่างเหมาะสม เพื่อเตรียมกำลังคนสู่ศตวรรษที่ 21

การนำพืชมาใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน บางครั้งไม่สามารถเตรียมพืชตามตัวอย่างที่แนะนำในหนังสือมาใช้ได้ เราขอเสนอแนะวิธีการนำพืชชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยพืชที่แนะนำนี้หลายชนิดพบได้ทั่วไปทั้งในโรงเรียนและในชุมชน ไม่จำเป็นต้องซื้อหา ซึ่งคุณอาจคิดไม่ถึงเลยว่าพืชที่เคยเห็นอยู่ในชีวิตประจำวันจะมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมาก

เราขอนำเสนอสิ่งดี ๆ เป็นเพื่อนทุกท่าน ติดตามเราผ่าน emagazine.ipst.ac.th เพื่ออ่านนิตยสาร สสวท. ฉบับออนไลน์ก่อนใคร สอบถาม/เสนอแนะ ผ่าน facebook.com/ipstmag

ธรชญา พันธุนาวนิช
บรรณาธิการบริหาร

คณะที่ปรึกษา
ประธานกรรมการ สสวท.
ผู้อำนวยการ สสวท.
รองผู้อำนวยการ สสวท.

บรรณาธิการบริหาร
ธรชญา พันธุนาวนิช

หัวหน้ากองบรรณาธิการ
ณรงค์ศิลป์ ธูปพนม

กองบรรณาธิการ
ผู้ช่วยผู้อำนวยการ
ผู้อำนวยการสาขา/ฝ่าย
ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ/ผู้เชี่ยวชาญ
ขจิต เมตตาเมธา
จินดาพร หมวกหมื่นไวย
ดร.ดวงกมล เบ้าวัน
นันทฉัตร วงษ์ปัญญา
ดร.บัญชา ธนบุญสมบัติ
ดร.ประวีณา ติระ
ดร.ภัทรวดี หาดแก้ว
ดร.รณชัย ปานะโปย
ดร.สนธิ พลชัยยา
ดร.สุนัดดา โยมญาติ

ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ
เทอด พิธิยานุวัฒน์
นิลุบล กองทอง
รัชนีกร มณีโชติรัตน์
ศิลปเวท คนธิคามี
สินีนาฏ จันทะภา
สิริมดี นาคสังข์
สุประดิษฐ์ รุ่งศรี

วัตถุประสงค์

1. เผยแพร่และส่งเสริมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ เทคโนโลยีให้แก่ครูและผู้สนใจทั่วไป
2. เผยแพร่กิจกรรมและผลงานของ สสวท.
3. เสนอความก้าวหน้าของวิทยาการในด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะสนับสนุนการศึกษาของชาติให้ทันกับเหตุการณ์ปัจจุบัน
4. แลกเปลี่ยนและรับฟังความคิดเห็นต่าง ๆ เกี่ยวกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีจากครูและผู้สนใจทั่วไป

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

(ข้อเขียนทั้งหมดเป็นความเห็นอิสระของผู้เขียน มิใช่ของ สสวท. หากข้อเขียนใดผู้อ่านเห็นว่าได้มีการลอกเลียนแบบหรือแอบอ้างโดยปราศจากการอ้างอิง กรุณาแจ้งให้กองบรรณาธิการทราบด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง)

สารบัญ

3 "ฐานสมรรถนะ" และ "ความฉลาดรู้" คำสำคัญที่ควรตระหนัก เพื่อ "ยกระดับการศึกษาไทย" ให้ก้าวทันสู่ศตวรรษที่ 21
สินีนาฏ จันทะภา

รอบรู้วิทย์

7 ง่าย ๆ กับการนำพืชใกล้ตัวมาสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน
ดร. เสาวลักษณ์ บัวอิน

13 COVID-19 ภัยร้ายที่โลกต้องเผชิญ
กนกนันทน์ ไสไทย

รอบรู้คณิต

18 ตัวอย่างการสอนตัวประกอบและการแยกตัวประกอบในระดับประถมศึกษา
ณัตตยา มังคลาสิริ

21 กิจกรรม Monty Hall Problem
อัมริสา จันทนะศิริ

27 เรียนคณิตศาสตร์ผ่านป่าชุมชน : โปรแกรมเสริมประสบการณ์โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน
ผศ.ดร.พงศธร มหาวิจิตร • วราภรณ์ โชติรัตนากูล

13

21

รอบรู้เทคโนโลยี

33 การใช้โปรแกรม Tinkercad ในห้องดิจิทัล
วสุ ทัพพะรังสี

การเรียนกระตุ้นความคิด

37 "สไลด์งานวิจัย" ทำอย่างไร ได้ใจผู้ฟัง
สุวินัย มงคลธารณ์

47 ครองแครงกะทิสด กับแนวทางในการออกแบบกิจกรรม STEM ด้วยตนเอง
สุทธิพงษ์ พงษ์วร

51 ความเข้าใจคลาดเคลื่อนที่พบได้บ่อยเกี่ยวกับทฤษฎี "การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)"
ดร.นิพนธ์ จันเลน

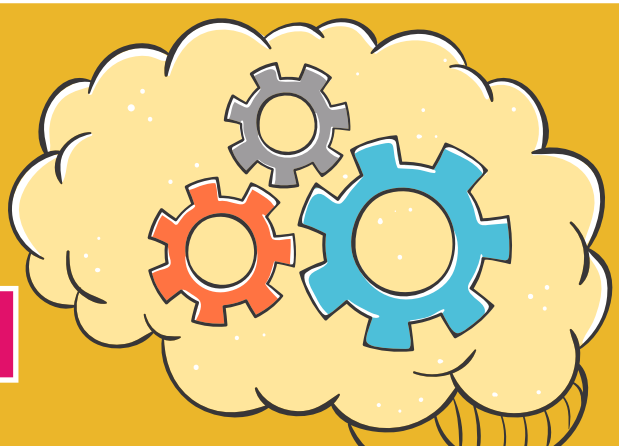
นานาสาระและข่าวสาร

54 เว็บช่วยสอน
ดร.เปียทิพย์ พัวพันธ์

55 ข่าว-สสวท

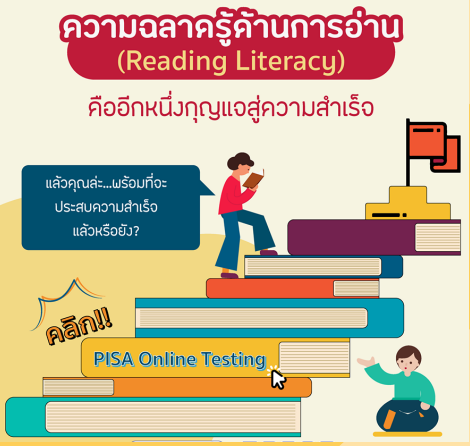
58 QUIZ

37



51

สินีนาฏ จันทะภา • ผู้ชำนาญ ฝ่ายยุทธศาสตร์ แผน และประกันคุณภาพ สสวท. • e-mail: schan@ipst.ac.th



"ฐานสมรรถนะ" และ "ความฉลาดรู้" คำสำคัญที่ควรตระหนัก เพื่อ "ยกระดับการศึกษาไทย" ให้ก้าวทันสู่ศตวรรษที่ 21

ข้อมูลเพิ่มเติม

bit.ly/227-v1

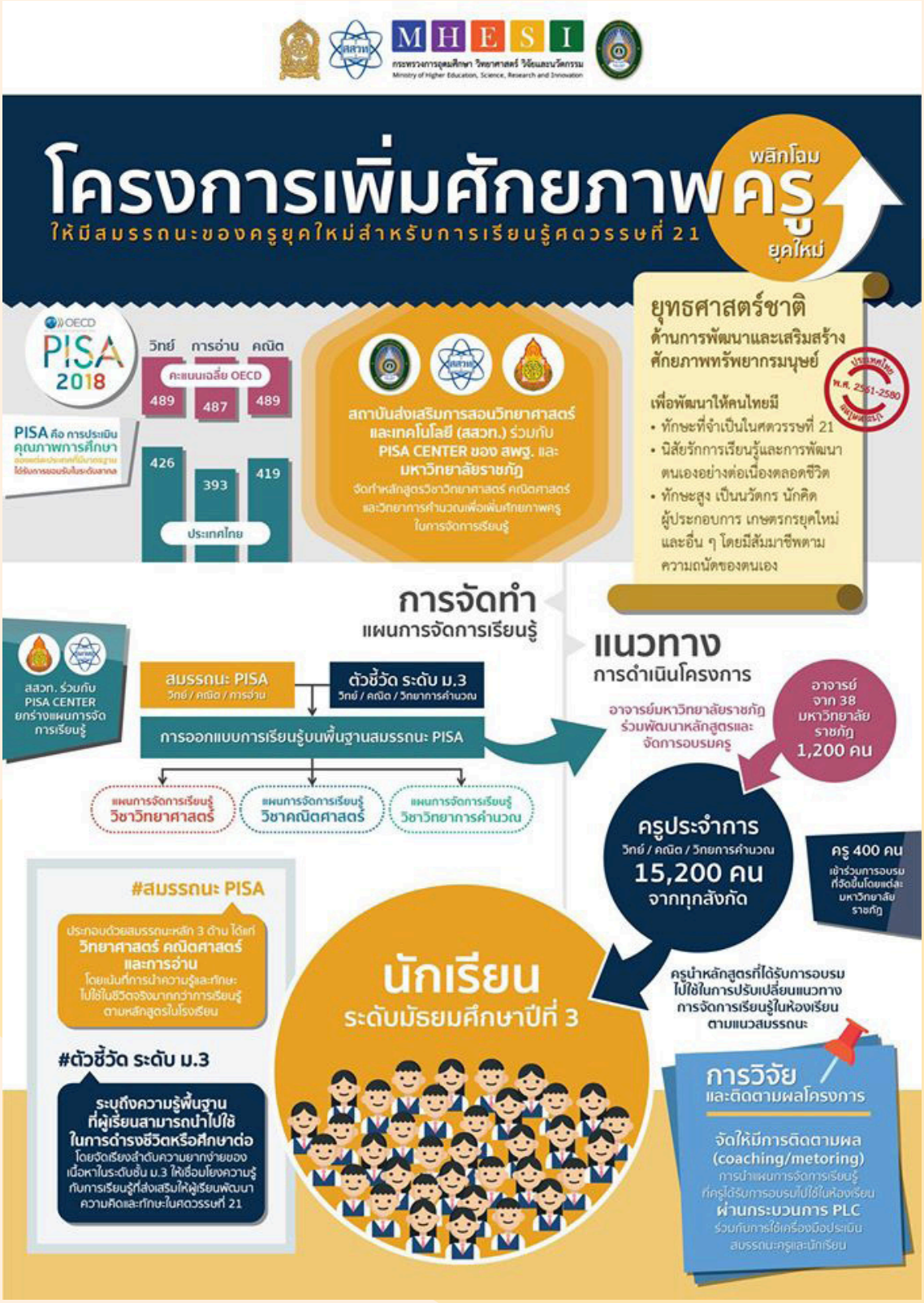
การประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาของประเทศต่าง ๆ ในการเตรียมความพร้อมให้เยาวชนมีศักยภาพ หรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีความเปลี่ยนแปลง โดย PISA เน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ความรู้และทักษะในชีวิตจริง มากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน ซึ่งประเมินความฉลาดรู้ 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน (Reading Literacy) ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)

ผลการประเมิน PISA ได้สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของนักเรียนไทยเมื่อเทียบกับการจัดการศึกษาของประเทศอื่น ๆ ซึ่งสิ่งที่เห็นชัดเจน คือ การเรียนรู้แบบท่องจำมากกว่าเรียนรู้เพื่อให้เกิดการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง จากปัญหาที่เกิดขึ้นในการศึกษาไทยและกระแสการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ทำให้ "หลักสูตรฐานสมรรถนะ" ได้ถูกกำหนดไว้ในแผนปฏิรูปประเทศด้านการศึกษาตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิรูปหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนให้ตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะหลักที่จำเป็นสำหรับการทำงาน การแก้ปัญหา และการดำรงชีวิต ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการกำลังดำเนินการให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาเพื่อสอดรับกับแผนดังกล่าว

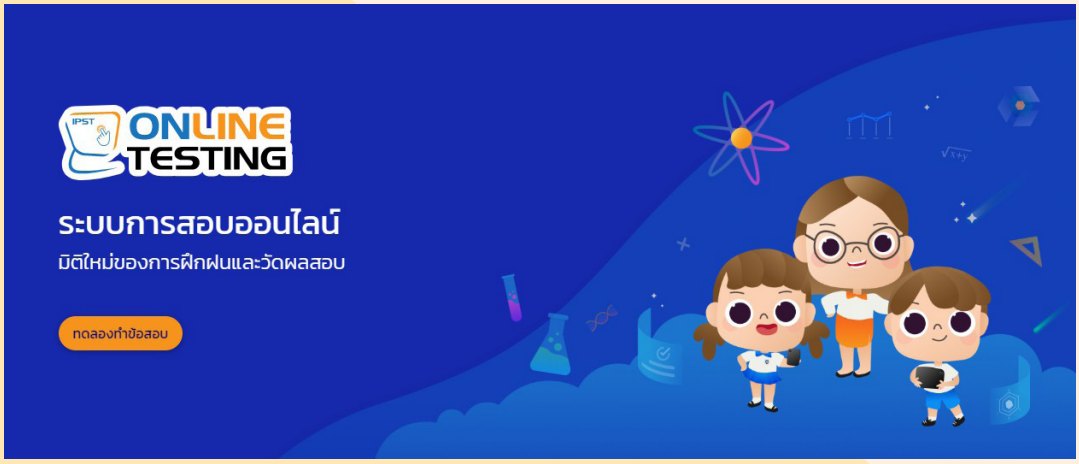
ศาสตราจารย์ ดร. ชูกิจ ลิมปิจำนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กล่าวว่า "การเรียนรู้จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากเดิมที่เคยเน้นเนื้อหาวิชา (Content Based Learning) ไปเป็นการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ (Competency Based Learning) และเนื่องด้วยความฉลาดรู้เป็นสิ่งที่จำเป็นที่พลเมืองโลกและพลเมืองไทยควรมีไว้เป็นทักษะพื้นฐานในสังคมยุคดิจิทัลเพื่อรองรับศตวรรษที่ 21 สสวท. ได้ตระหนักถึงสภาพปัญหาการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น จึงได้ดำเนินโครงการ "พัฒนาและส่งเสริมการใช้ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัยเชิงสมรรถนะ ที่วัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematical Literacy)" ร่วมกับที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) เพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย ให้เน้นการวัดสมรรถนะ โดยปีหน้าจะดำเนินงานต่อเพื่อสอดรับกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ"

การดำเนินงานดังกล่าว มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้เกิดการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ให้นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ หรือปัญหา หาคำตอบ แสดงเหตุผล หรือหาข้อสรุปได้อย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงมีการสื่อสารอย่างเหมาะสม เพื่อเตรียมกำลังคนสู่ศตวรรษที่ 21

ทั้งนี้ สสวท. ได้นำร่องโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 เริ่มจากการพัฒนาข้อสอบที่เน้นการประเมินความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 7 ฉบับ สำหรับใช้คัดเลือกนักเรียนที่มีความประสงค์รับทุนการศึกษาโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ระดับอุดมศึกษา ในปีการศึกษา 2563 และ สสวท. ได้พัฒนากรอบและข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโครงการ พสวท. ที่มีความประสงค์จะเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา 4 ฉบับ รวมทั้งกรอบและข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สำหรับคัดเลือกนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา ร่วมกับที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย 4 ฉบับ ส่วนในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 สสวท. จะดำเนินงานต่อเนื่องอย่างเข้มข้น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นความฉลาดรู้ และส่งเสริมให้มีการประเมินผลการเรียนรู้ในโรงเรียนให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน



ในขณะเดียวกัน สสวท. ยังได้ดำเนินโครงการ “เพิ่มศักยภาพผู้สอนให้มีสมรรถนะของผู้สอนยุคใหม่สำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21” โดยร่วมมือกับมหาวิทยาลัยราชภัฏ 38 แห่งทั่วประเทศ พัฒนาผู้สอนในโรงเรียนทุกสังกัด 2,200 แห่ง เพื่อการเพิ่มศักยภาพผู้สอนให้มีสมรรถนะของผู้สอนยุคใหม่สำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 เป็นการสนับสนุนให้มีการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ในโรงเรียนอย่างแพร่หลายยิ่งขึ้น



"การดำเนินงานดังกล่าวจะส่งผลให้ผู้สอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี มีความพร้อมต่อการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผ่านเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏและหน่วยงานการศึกษาอื่น ๆ เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ของนักเรียนในโรงเรียนทั่วประเทศ นอกจากนั้น ยังเป็นการเตรียมความพร้อมนักเรียนให้มีประสบการณ์และทักษะสำคัญที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต พร้อมเข้าร่วมโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) รวมทั้งสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีต่อการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21" ผู้อำนวยการ สสวท. กล่าวทิ้งท้าย

ข้อมูลเพิ่มเติม

bit.ly/227-v2

ทั้งนี้ การสร้าง "เด็กฉลาดรู้ ผู้สอนคุณภาพสูง ยกระดับการศึกษาชาติไทย แข่งขันได้ด้วยฐานสมรรถนะ" ยังคงเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญที่ สสวท. ยังคงมุ่งมั่นดำเนินงานภายใต้การเรียนรู้ในยุคความปกติใหม่ หรือนิวนอร์มัล (New Normal) อันสอดคล้องกับแผนปฏิรูปการศึกษา และนโยบายรัฐ

ง่าย ๆ กับการนำพืชใกล้ตัว มาสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน

จากการพิจารณาตัวชี้วัดวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๐) พบว่ามีตัวชี้วัดเกี่ยวกับพืชทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษามากกว่า 20 ตัวชี้วัด และส่วนใหญ่จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องนำตัวอย่างพืชมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน หรือการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยการให้นักเรียนสังเกตลักษณะของพืช และใช้ในการศึกษากระบวนการต่าง ๆ ของพืช ซึ่งการให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมนั้น เป็นการให้นักเรียนได้ค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองและฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ

เนื่องจากพืชมีความหลากหลาย การนำพืชมาใช้ในกิจกรรมของแต่ละเนื้อหา จึงควรเลือกใช้พืชที่มีลักษณะเหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ เพราะพืชหลายชนิดอาจมีลักษณะคล้ายกัน และเมื่อนำมาใช้ทำกิจกรรมอาจได้ผลที่ไม่ชัดเจนหรือไม่เหมือนกัน ด้วยเหตุนี้หลาย ๆ ครั้ง การนำพืชมาใช้ในห้องเรียนจึงสร้างความลำบากใจให้กับผู้สอนที่ไม่สามารถเตรียมพืชตามตัวอย่างที่แนะนำในหนังสือเรียนมาใช้ได้ และไม่ทราบว่าสามารถใช้พืชชนิดใดทดแทนได้บ้าง เมื่อไม่สามารถเตรียมตัวอย่างพืชได้ อาจส่งผลให้นักเรียนไม่ได้ทำกิจกรรมนั้น

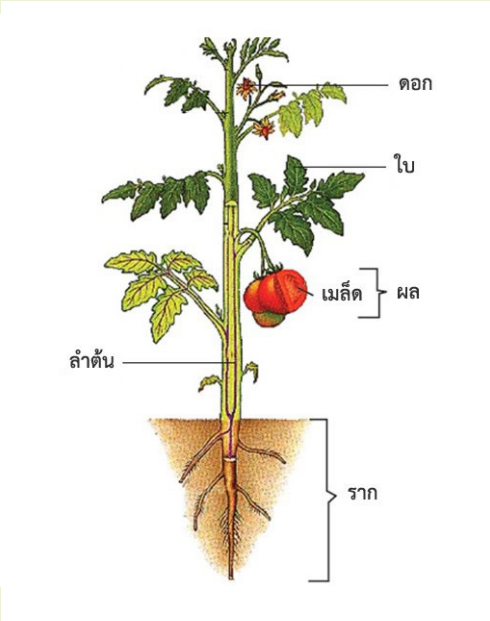
ในบทความนี้จึงแนะนำตัวอย่างพืชชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยพืชที่แนะนำนี้หลายชนิดพบได้ทั่วไปทั้งในโรงเรียนและในชุมชน ไม่จำเป็นต้องซื้อหาเพื่อนำมาใช้ในห้องเรียน ซึ่งผู้อ่านอาจจะคิดไม่ถึงเลยว่าพืชที่เคยเห็นอยู่ในชีวิตประจำวันจะมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมาก

ตัวอย่างพืชที่สามารถนำมาใช้ได้ในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์เนื้อหาต่างๆ

กิจกรรมที่ใช้พืชทั้งต้น

สำหรับกิจกรรมที่ต้องสังเกตลักษณะของส่วนหรืออวัยวะต่าง ๆ ของพืช ทั้งราก ลำต้น ใบ ดอก และผล ควรใช้พืชทั้งต้นที่สามารถสังเกตลักษณะของส่วนต่าง ๆ ได้ชัดเจน ซึ่งอาจต้องถอนต้นพืชหรือขุดดินที่โคนเพื่อสังเกตราก ต้นพืชจึงไม่ควรมีขนาดใหญ่เกินไป ซึ่งจะแบ่งพืชที่แนะนำให้นำมาใช้ได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ พืชดอก และพืชไม่มีดอก

พืชดอก	พืชไม่มีดอก
พริก เทียนบ้าน อัญชัน ผักหวานบ้าน ต้อยติ่ง ต้อยติ่งฝรั่ง มะเขือต่าง ๆ พุด เข็ม ชบา แพงพวย บานบุรี แก้ว ชวนชม หางนกยูง กล้วยไม้	มอส ปรง เฟิร์นชนิดต่าง ๆ ที่พบได้ทั่วไป เช่น เฟิร์นข้าหลวงหลังลาย เฟิร์นก้านดำ เฟิร์นชายผ้าสีดา เฟิร์นใบมะขาม



ภาพ 1 ตัวอย่างส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืช
ที่มา https://sites.google.com/site/biodiversity-scnu/plantfa

เทียนบ้าน

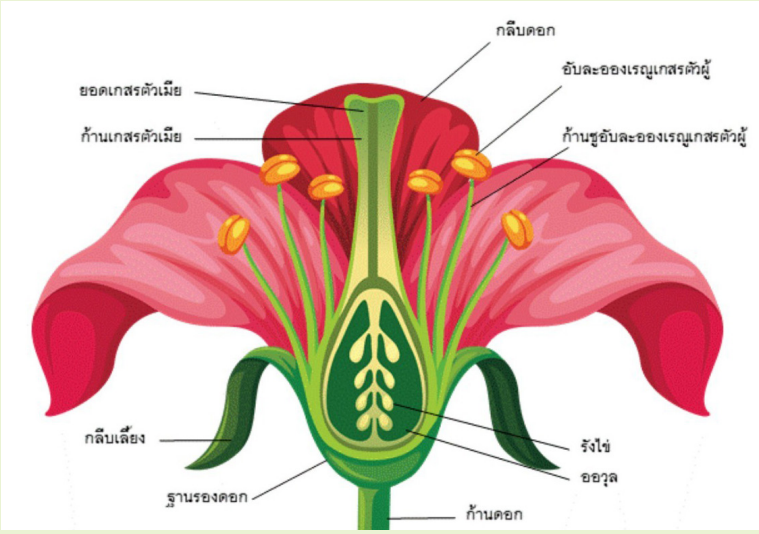
มอส

ปรง

ภาพ 2 ตัวอย่างพืชดอกและพืชไม่มีดอก

กิจกรรมที่ใช้ดอก

ดอกของพืชมีหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ ทำให้พืชดำรงพันธุ์อยู่ได้ ดอกของพืชมีส่วนประกอบ 4 ส่วน ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย ซึ่งทุกส่วนจะติดอยู่บนฐานรองดอก ในการเรียนวิทยาศาสตร์มักมีกิจกรรมให้นักเรียนได้สังเกต เพื่อระบุลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของดอก ดังนั้นจึงขอแนะนำตัวอย่างพืชที่สามารถนำดอกมาใช้ทำกิจกรรมในห้องเรียนได้ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ พืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ และพืชที่มีดอกไม่สมบูรณ์เพศ



ภาพ 3 ตัวอย่างส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกไม้

ดอกสมบูรณ์เพศ	ดอกไม้สมบูรณ์เพศ
ต้อยติ่ง ต้อยติ่งฝรั่ง หางนกยูง หางนกยูงฝรั่ง ทองอุไร ปีบ บาหยา ผักบุ้ง อัญชัน แก้ว ชงโค พิทูเนีย บานเช้า ราชพฤกษ์ ช้องนาง มะลิ โมก ทองกวาว กุหลาบ ว่านสี่ทิศ พลับพลึง	มะละกอ ตำลึง ปัตตาเวีย ฟักทอง แตงกวา ผักหวานบ้าน

หางนกยูงฝรั่ง

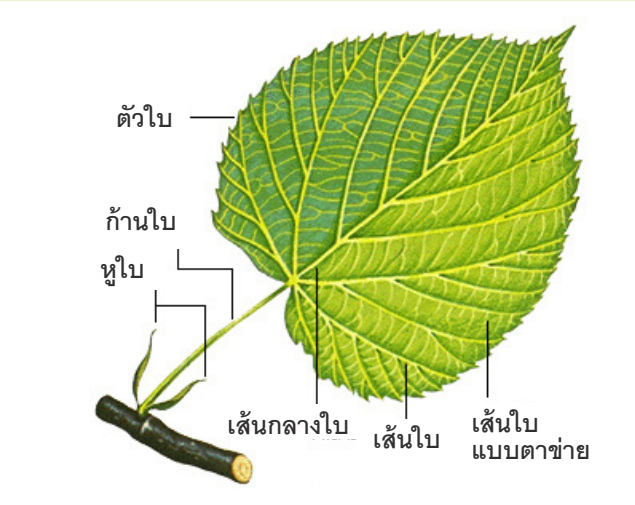
พิทูเนีย

ปัตตาเวีย

ภาพ 4 ตัวอย่างพืชมีดอกสมบูรณ์เพศและไม่สมบูรณ์เพศ

กิจกรรมที่ใช้ใบ

ใบเป็นอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญของพืชที่มีการนำมาใช้ในการศึกษาหลายเนื้อหาด้วยกัน เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงประโยชน์ของพืช ตัวอย่างเช่น การศึกษาเซลล์ โครงสร้างและกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดในใบ ซึ่งในบทความนี้จะแนะนำตัวอย่างพืชตามลักษณะของกิจกรรมที่ต้องการศึกษา ดังนี้



ภาพ 5 ตัวอย่างส่วนประกอบต่าง ๆ ของใบพืช

กิจกรรม	ลักษณะของพืชที่ต้องการ	ตัวอย่างพืชที่แนะนำ
การศึกษาลักษณะของเซลล์	พืชมีใบที่สามารถสังเกตเซลล์ได้ง่าย	สาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายเดนซ่า กระสัง
การศึกษาปากใบ	พืชมีใบที่สามารถฉีกเพื่อลอกเนื้อเยื่อแผ่นใบด้านบนและแผ่นใบด้านล่างได้ง่าย	**พืชบก** ถั่ว หัวใจม่วง มันสำปะหลัง ว่านกาบหอย พลับพลึง บอนสี เตยหอม **พืชที่ใบปริ่มน้ำ** บัวสาย บัวบา กระจับ **พืชที่ใบอยู่ใต้น้ำ** สาหร่ายหางกระรอก สันตะวาใบพาย
การศึกษาโครงสร้างของใบ	พืชที่สามารถตัดเนื้อเยื่อของใบได้สะดวก สามารถใช้ได้ทั้งใบที่บางสามารถม้วนได้ง่าย และใบที่หนาและแข็ง	**พืชใบเลี้ยงเดี่ยว** ข้าวโพด หญ้าขน ว่านกาบหอย ขิง ข่า ไพล พุทธรักษา ผักตบชวา บัวอเมซอน พลูด่าง **พืชใบเลี้ยงคู่** หมอน้อย โหระพา ตำลึง ต้อยติ่ง ผักบุ้งนา ถั่วฝักยาว ผักโขม โมก
การศึกษากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (การทดสอบโดยสารละลายไอโอดีน)	พืชที่มีใบขนาดไม่ใหญ่เกินไป แผ่นใบไม่หนา ไม่มีไขมันหรือขนปกคลุม ต้มแล้วไม่ฉีกขาดง่าย ไม่เละ และใช้เวลาสกัดคลอโรฟิลล์ออกไม่นาน	พริก ชบา อัญชัน ถั่วเขียว โหระพา ต้อยติ่ง โมก ปีบ ทองอุไร บาหยา มะยม
การศึกษาผลของคลอโรฟิลล์ในการสังเคราะห์ด้วยแสง	พืชที่มีใบเป็นด่างขาว ขนาดใบไม่ใหญ่เกินไป แผ่นใบไม่หนา ไม่มีไขมันหรือขนปกคลุม ต้มแล้วไม่ฉีกขาดง่าย ไม่เละ และใช้เวลาสกัดคลอโรฟิลล์ออกไม่นาน	ชบาด่าง บาหยาด่าง โมกด่าง มันสำปะหลังด่าง มังกรคาบแก้วด่าง

พุทธรักษา

ผักตบชวา

บาหยาด่าง

ภาพ 6 ตัวอย่างพืชที่สามารถนำมาทำกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับใบ

กิจกรรมที่ต้องใช้รากและลำต้น

รากมีหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร ทั้งนี้รากรวมทั้งลำต้นยังมีหน้าที่ลำเลียงน้ำ อาหารและธาตุอาหารอีกด้วย เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับรากและลำต้นมีทั้งการสังเกตการลำเลียงสารต่าง ๆ และการศึกษาโครงสร้างภายใน ซึ่งในบทความนี้จะแนะนำตัวอย่างพืชตามลักษณะของเนื้อหาที่ต้องการศึกษา

กิจกรรม	ลักษณะของพืชที่ต้องการ	ตัวอย่างพืชที่แนะนำ
การศึกษาทิศทางการลำเลียงสารต่าง ๆ	พืชที่มีรากและลำต้นสีขาวใส หรือสีเขียวใส เพื่อให้สามารถสังเกตการเคลื่อนที่ของน้ำสีได้ง่าย และมีเนื้อไม้ไม่แข็ง สามารถตัดเนื้อเยื่อได้ง่าย	เทียนบ้าน กระสัง ผักโขมแก้ว ฤๅษีผสม (ลำต้นสีเขียว ใบสีเขียว)
การศึกษาโครงสร้างของราก	พืชที่มีรากยังอ่อน ตัดเนื้อเยื่อได้ง่าย หรือใช้รากของพืชที่ได้จากการเพาะเมล็ด อายุประมาณ 2 สัปดาห์	**พืชใบเลี้ยงคู่** ถั่วต่าง ๆ หมอน้อย ผักบุ้ง ผักชี แตงกวา ทานตะวัน ดาวเรือง **พืชใบเลี้ยงเดี่ยว** ข้าวโพด ข้าว หญ้าขน หอมแดง หอมใหญ่ พลูด่าง เงินไหลมา
การศึกษาโครงสร้างของลำต้น	พืชที่มีส่วนของลำต้นยังอ่อน ตัดเนื้อเยื่อได้ง่าย สำหรับพืชใบเลี้ยงคู่ควรใช้ลำต้นบริเวณใกล้ยอดหรือบริเวณเหนือแนวโค้งลงของปลายยอด ส่วนลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ควรใช้ปล้องที่ยังอ่อนบริเวณกลางปล้อง	**พืชใบเลี้ยงคู่** ถั่วต่าง ๆ หมอน้อย ต้อยติ่ง กะเพรา โหระพา บานไม่รู้โรย ดาวเรือง บานชื่น แดงสิงคโปร์ ผักโขม พุด สาบแร้งสาบกา กระดุมทองเลื้อย **พืชใบเลี้ยงเดี่ยว** ข้าวโพด หญ้าขน พลูด่าง หญ้าขจร หญ้าเนเปีย กก

หอมแดง

บานไม่รู้โรย

กระดุมทองเลื้อย

ภาพ 7 ตัวอย่างพืชที่สามารถนำมาทำกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับรากและลำต้น

กิจกรรมที่ต้องเพาะเมล็ดและปลูกพืช

ในบางกิจกรรมจำเป็นต้องเพาะเมล็ดพืชเพื่อสังเกตการงอกของเมล็ด หรือต้องปลูกพืชเพื่อสังเกตการเจริญเติบโตของพืชภายใต้การควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ สำหรับการเพาะเมล็ดพืช ควรใช้เมล็ดพืชที่งอกได้ไว เช่น ข้าวโพด ถั่วชนิดต่าง ๆ ส่วนการสังเกตการเจริญเติบโตของพืช ควรใช้พืชที่มีระยะเวลาการเจริญเติบโตจนมีดอกไม่ยาวนานเกินไป เช่น ถั่วชนิดต่าง ๆ ทานตะวัน พริก ดาวเรือง ดาวกระจาย เทียนบ้าน แตงกวา ผักกาด ผักกวางตุ้ง ผักบุ้ง ข้าว ข้าวโพด

ข้อแนะนำอื่น ๆ ในการนำตัวอย่างพืชมาใช้ในห้องเรียน

การนำตัวอย่างพืชมาใช้ทำกิจกรรมในห้องเรียน นอกจากจะเลือกพืชที่มีลักษณะเหมาะสมกับการทำกิจกรรมแล้ว ยังมีข้อแนะนำอื่น ๆ ที่ควรคำนึงถึง เช่น

1. หลีกเลี่ยงการใช้พืชที่อาจก่อให้เกิดอันตราย เช่น มีหนามแหลม มีขนหรือยางที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง คัน หรือปวดแสบปวดร้อนที่ผิวหนัง ตัวอย่างพืชเช่น บอน รัก ลั่นทม สาวน้อยประแป้ง นอกจากนี้พืชบางชนิดมีสารที่ก่อให้เกิดอันตราย เช่น ลำโพง ยี่โถ ดังนั้นการนำพืชมาใช้ทุกครั้งผู้สอนต้องเตือนนักเรียนไม่ให้นำเข้าปากหรือสัมผัสยางของพืช

2. หลีกเลี่ยงการนำพืชที่มีลักษณะที่อาจก่อให้เกิดความเข้าใจผิดได้มาใช้ เช่น กิจกรรมที่ศึกษาลักษณะและส่วนประกอบของดอก เนื่องจากดอกของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน ทั้งขนาด รูปร่าง สี กลิ่น รวมทั้งลักษณะของแต่ละส่วนประกอบของดอก การนำตัวอย่างดอกของพืชมาใช้ควรเลือกให้เหมาะกับแต่ละกิจกรรม สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ควรใช้ดอกพืชที่สังเกตส่วนประกอบของดอกได้ชัดเจน ควรหลีกเลี่ยงการใช้ดอกที่มีลักษณะพิเศษ เช่น ดอกที่มีกลีบรวม (เช่น บัว จำปี) ดอกที่มีกลีบดอกหรือกลีบเลี้ยงเพียงอย่างเดียว (เช่น เฟื่องฟ้า) ดอกที่เป็นช่อดอกแบบกระจุกแน่น (เช่น ทานตะวัน ดาวเรือง) หรือดอกที่มีใบประดับมีสีสันคล้ายกลีบดอก (เช่น เฟื่องฟ้า ดอนญ่า) ดังนั้นการนำตัวอย่างดอกของพืชมาใช้ผู้สอนควรศึกษาลักษณะของดอกพืชก่อนที่จะนำมาใช้

3. พืชดอกบางชนิด เช่น พลูด่าง ไผ่ โกศล บอนสี ฟิโลเดนดรอน ข้าหลวงเรือนใน ข้าหลวงเรือนนอก จะพบระยะมีดอกได้ยาก อาจทำให้เข้าใจผิดว่าเป็นพืชไม่มีดอก การนำพืชเหล่านี้มาใช้ในกิจกรรมการจำแนกพืชโดยใช้เกณฑ์การมีดอกนั้น ผู้สอนจึงต้องศึกษาข้อมูลของพืชแต่ละชนิดก่อนนำมาใช้

ยี่โถ

เฟื่องฟ้า

โกศล

พืชบางชนิดที่แนะนำให้นำมาใช้ทำกิจกรรมในบทความนี้ อาจเป็นวัชพืชที่ไม่มีประโยชน์ แต่จริง ๆ แล้วพืชเหล่านี้สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาในห้องเรียนได้ และเป็นตัวช่วยที่ดีของผู้สอนในการเตรียมจัดการเรียนการสอน ผู้เขียนหวังว่าบทความนี้คงมีประโยชน์ต่อผู้สอนในการเลือกพืชมาใช้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ได้ง่าย และหลากหลายมากขึ้น

บรรณานุกรม

มติออนไลน์. (2559). รามา เตือน 10 “พืชพิษ” คนไทยโดนบ่อย ทำระคายเคือง คัน คลื่นไส้ อาเจียน. สืบค้นเมื่อ 12 มีนาคม 63, จาก https://www.matichon.co.th/local/news_33760.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 3*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ในอดีตเมื่อปี ค.ศ. 2003 โลกต้องเผชิญกับการระบาดของโรค SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) ทำให้มีผู้เสียชีวิตทั่วโลกมากกว่า 700 คน ต่อมาปลายปี ค.ศ. 2019 โรคระบาดจากไวรัสกลับมาอีกครั้งในชื่อ COVID-19 (Coronavirus Disease 2019)

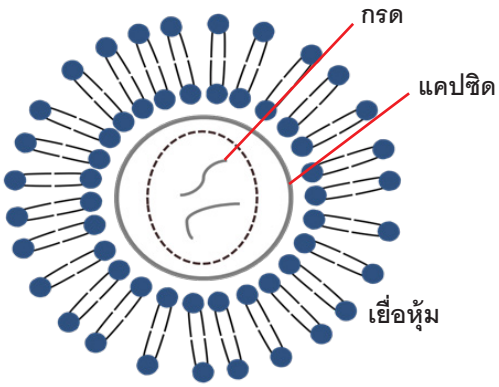
COVID-19

มาจากคำว่า Corona Virus Disease 2019

การระบาดของโรคได้กระจายอย่างต่อเนื่องและทวีความรุนแรงมากขึ้น จนกระทั่งเดือนมีนาคม ปี ค.ศ. 2020 องค์การอนามัยโลกได้ประกาศให้โรค COVID-19 เป็นโรคระบาดใหญ่ เนื่องจากมีการแพร่กระจายของโรคไปทั่วโลกและยากต่อการควบคุม ซึ่งในปัจจุบันมีผู้ติดเชื้อทั่วโลกมากกว่า 75 ล้านคน โดยไวรัสที่ทำให้เกิดโรคระบาดนี้เป็นไวรัสสายพันธุ์ใหม่ที่ชื่อว่า SARS-CoV-2 เนื่องจากไวรัสนี้มีลำดับทางพันธุกรรมคล้ายคลึงกับไวรัสโรคซาร์ส (SARS-CoV) ไวรัสชนิดนี้มีลักษณะอย่างไร และจะส่งผลอย่างไรต่อร่างกายของเรา ลองมาศึกษากันค่ะ

ลักษณะของไวรัส SARS-CoV-2

การศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนพบว่า ไวรัสเป็นทรงกลม มีจีโนมเป็น RNA สายเดี่ยวที่ถูกห่อหุ้มด้วยเปลือกโปรตีน (แคปซิด) และมีเยื่อหุ้มแบบฟอสโฟลิพิปิดสองชั้นหุ้มอีกครั้งหนึ่ง ที่เยื่อหุ้มนี้จะมีส่วนโปรตีนสไปค์ (S-protein, Spike) ยื่นเป็นหนามแหลมล้อมรอบมีลักษณะคล้ายมงกุฎ จึงเป็นที่มาของชื่อเรียกทั่วไปว่า “ไวรัสโคโรนา” ซึ่งตัวหนามนี้เป็นกลไกสำคัญที่ไวรัสตัวร้ายใช้ในการเข้าถึงเซลล์ของเจ้าบ้าน (Azkur et al., 2020)



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำคลิปวีดิทัศน์เพื่อให้ความรู้และเข้าใจถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นในร่างกายของเรา ซึ่งสามารถเข้าชมคลิปวีดิทัศน์ได้ที่นี่

ข้อมูลเพิ่มเติม

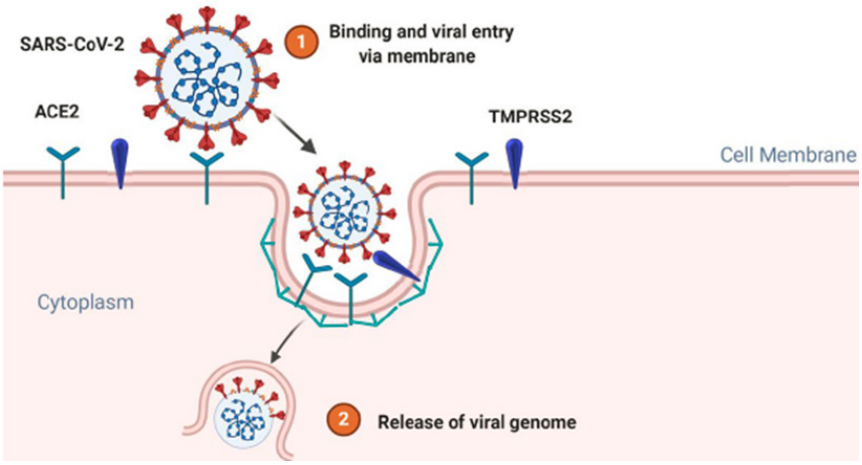
bit.ly/227-v3

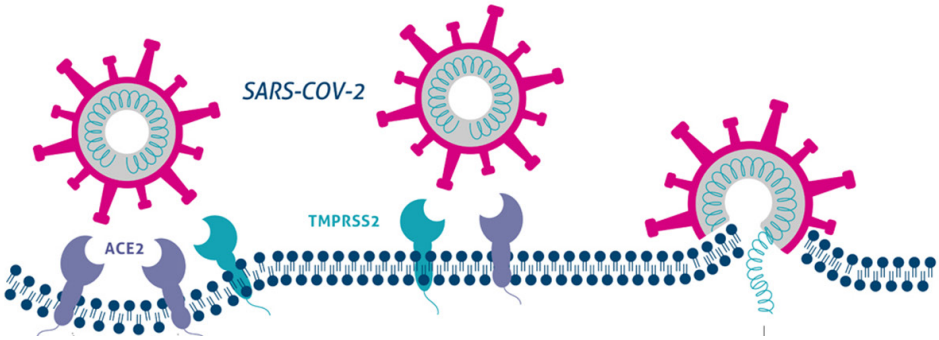
รู้หรือไม่ ?

SARS-CoV-2 มีอยู่ 3 Type ได้แก่ Type A B และ C ซึ่งแตกต่างกันที่ลำดับกรดอะมิโน โดย Type A และ C ส่วนใหญ่จะพบในยุโรปและสหรัฐอเมริกา ส่วน Type B จะพบในแถบเอเชียตะวันออก

กลไกการออกฤทธิ์ของเชื้อไวรัส

ผู้อ่านทุกท่านคงจะทราบแล้วว่า หากเราได้รับละอองฝอยจากสารคัดหลั่ง (น้ำลาย เสมหะ น้ำมูก) ของผู้ป่วยจากการไอหรือจาม และสัมผัสเชื้อโรคที่แพร่กระจายปนเปื้อนตามพื้นผิวต่าง ๆ แล้วมาสัมผัสจมูก ปาก หรือ ตา (อวัยวะที่มีเยื่อเมือกบุ) จะเป็นการเปิดโอกาสให้ไวรัสเข้าสู่เซลล์ภายในร่างกายเราได้ ซึ่งกลไกเป็นดังนี้ สไปค์โปรตีนบนผิวของไวรัสจะใช้บริเวณที่ทำหน้าที่จดจำ (Receptor-binding domain site, RBD) จับกับตัวรับจำเพาะบนเยื่อหุ้มเซลล์ (Angiotensin-Converting Enzyme 2, ACE2) และมีเอมไซม์ Serine Protease ทำให้เกิดการหลอมรวมเยื่อหุ้มเซลล์ ไวรัสจึงสามารถเข้าไปในเซลล์ได้ (Hoffmann et al., 2020) ไวรัสจะทำการเพิ่มจำนวน RNA และสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นโครงสร้างของไวรัสในไซโทพลาสซึมของเซลล์ จากนั้นจะประกอบเป็นอนุภาคไวรัสใหม่ที่เยื่อหุ้มระหว่างเอนโดพลาสมิกเรติคูลัมและกอลจิบอดี (Endoplasmic Reticulum Golgi Intermediate Compartment, ERGIC) และขนส่งออกนอกเซลล์โดยบรรจุอยู่ในถุงเวสิเคิล ทำให้ไวรัสแพร่กระจายไปยังเซลล์อื่น ๆ ทั่วร่างกายอย่างรวดเร็ว





ที่มา https:// www.ptglab.com

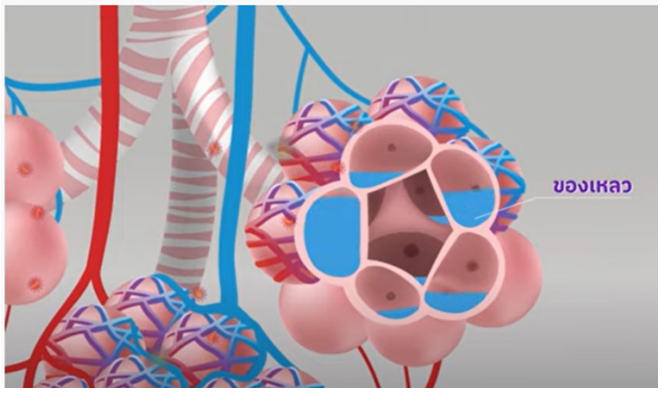
การแสดงออกของอาการ

อาการทั่วไปของผู้ป่วย โรค COVID-19 คือ มีไข้ ไอ อ่อนเพลีย และอาจท้องเสียร่วมด้วย แต่อาการและระดับความรุนแรงของโรคในผู้ป่วยจะแตกต่างกันออกไป ซึ่งทางไวรัสวิทยาเชื่อว่าขึ้นอยู่กับปริมาณของไวรัสที่เข้าสู่ร่างกาย (Gralinski et al., 2013) โดยทั่วโลกพบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะมีอาการเล็กน้อยจนถึงปานกลาง แต่สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงมักจะเป็นผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวอยู่ก่อน เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน โรคอ้วน โรคปอดเรื้อรัง รวมถึงผู้สูงอายุ (Dong et al., 2020) และมีผู้ป่วยบางรายที่ไม่แสดงอาการของโรค แต่สามารถเป็นพาหะแพร่เชื้อได้

ที่มา https://www.moj.go.th/view/41896

อันตรายของไวรัส SARS-CoV-2

ปกติแล้วระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายสามารถกำจัดสิ่งแปลกปลอมออกจากร่างกายเราได้เอง โดยจะไปกระตุ้นเซลล์บี ให้พลาสมาเซลล์มีการหลั่งอิมมูโนโกลบูลินเพื่อกำจัดเชื้อโรคเหล่านั้น รวมถึงไปกระตุ้นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด CD4 และ CD8 ซึ่งเป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวที่มีหน้าที่เกี่ยวกับภูมิคุ้มกันโดยตรง แต่สำหรับอันตรายของไวรัส SARS-CoV-2 นี้คือ เมื่อไวรัสเข้าไปยังปอด ไวรัสจะเข้าไปยังถุงลมซึ่งมีหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สโดยตรง ในถุงลมจะมีเซลล์อยู่สองชนิด คือ เซลล์ Type I ที่มีผนังบางทำหน้าที่ให้ออกซิเจนผ่านเข้าออกเพื่อแลกเปลี่ยนแก๊ส และเซลล์ Type II มีหน้าที่หลั่งเมือกออกมาป้องกันการยุบเสียหายของถุงลม ซึ่งสไปค์โปรตีนบนผิวของไวรัสจะเข้าไปจับกับตัวรับ ACE2 เพื่อเพิ่มจำนวนในเซลล์ทั้งสองนี้ เมื่อไวรัสเพิ่มจำนวนมากขึ้นทำให้เซลล์เสียหาย เมื่อขาดเซลล์ Type I ส่งผลให้ระดับปริมาณออกซิเจนในเลือดลดลง และขาดเมือกจากเซลล์ Type II ทำให้ถุงลมเกิดการยุบตัวเสียหาย ของเหลวจึงไหลเข้ามาสะสม ทำให้เกิดอาการปอดบวม หายใจติดขัด หอบเหนื่อย (Gralinski et al., 2013)



ภาพ ลักษณะของถุงลมเมื่อมีของเหลวอยู่ภายในถุงลม

นอกจากนี้ เซลล์ที่ตายหรือเกิดการเสียหายจะทำให้เม็ดเลือดขาวชนิด Neutrophil เพิ่มจำนวนขึ้นเพื่อที่จะพยายามทำลายเซลล์ที่ถูกติดเชื้อ ส่งผลให้เซลล์ปอดทั้งสองชนิดถูกทำลายอย่างรวดเร็วด้วยเช่นกัน เกิดเป็นภาวะอาการหายใจลำบากเฉียบพลัน (Acute Respiratory Distress Syndrome, ARDS) และถ้าโปรตีนที่อยู่ในของเหลวไหลปนเข้าไปในกระแสเลือดและไปยังอวัยวะต่าง ๆ จะสามารถทำให้เกิดการอับเสบทั่วทั้งร่างกาย จนผู้ป่วยเสียชีวิตได้ในที่สุด (Gralinski et al., 2013)

รู้หรือไม่
ทำไม COVID-19 ถึงรุนแรงกว่าโรคซาร์ส ทั้งที่เกิดจากไวรัสตระกูลเดียวกัน

- ไวรัส SARS-CoV-2 มีความแข็งแกร่ง เนื่องจากสไปค์โปรตีนของ SARS-CoV-2 สามารถยึดเกาะกับตัวรับ ACE2 ได้ดีกว่าไวรัสโคโรนาที่ทำให้เกิดโรคซาร์ส (SAR-CoV) 10 เท่า
- ไวรัส SARS-CoV-2 สามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าไวรัสโรคซาร์สที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส ถึง 100 เท่า จึงทำให้สามารถเกาะจับกับ ACE2 ของเซลล์ในทางเดินหายใจส่วนบน คือ ในโพรงจมูกและลำคอได้ไม่ต้องลงไปจับลึกถึงที่ปอดเหมือนกับโรคซาร์สทำให้สามารถติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อได้ง่ายกว่า (V'kovski et al., 2020)

วัคซีนแห่งความหวัง

เมื่อการระบาดของโรค COVID-19 ลุกลามไปทั่วและไม่มีทีท่าจะควบคุมได้ ทำให้เศรษฐกิจทั่วโลกย่ำแย่ การพัฒนาวัคซีนจึงเป็นความหวังของมวลมนุษยชาติ หลักการพื้นฐานของการผลิตวัคซีน คือ การใช้เชื้อที่ตายแล้ว หรือเชื้อที่ยังมีชีวิตอยู่ หรือส่วนของเชื้อฉีดเข้าไปในร่างกาย เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโรคชนิดนั้นขึ้นเอง เช่น ประเทศจีนได้นำเชื้อที่ตายแล้วซึ่งเป็นเชื้อที่แยกได้จากผู้ป่วยมาเลี้ยงขยายพันธุ์ จากนั้นฆ่าเชื้อด้วยสารเคมีและทำเชื้อให้บริสุทธิ์ แล้วจึงนำมาทดลองฉีดในหนูและลิง โดยพบว่าร่างกายของสัตว์ทดลองสามารถสร้างภูมิคุ้มกันชนิดอิมมูโนโกลบูลิน G ที่จำเพาะต่อโปรตีนในสไปค์โปรตีนของไวรัส โดยทางผู้พัฒนาคาดว่าสามารถนำวัคซีนนี้มาใช้ได้ในปี ค.ศ. 2022 (Gao et al., 2020) นอกจากนี้ ยังมีการใช้เทคโนโลยีใหม่ คือ การผลิตวัคซีนจาก mRNA ของไวรัส ซึ่งเป็นส่วนที่จำเพาะต่อการสร้างสไปค์โปรตีนของเชื้อไวรัส โดย mRNA จะถูกห่อหุ้มด้วยไขมันขนาดเล็กเพื่อป้องกันการย่อยสลายจากเอนไซม์ในร่างกายก่อนนำเข้าสู่ร่างกาย เมื่อ mRNA เข้าสู่ร่างกายแล้ว จะกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันที่จำเพาะต่อเชื้อไวรัสได้ ขณะนี้ได้เริ่มมีการทดลองใช้ mRNA วัคซีนกับอาสาสมัครแล้ว พบว่าวัคซีนมีประสิทธิภาพที่สามารถป้องกันโรคได้สูง ซึ่งคาดว่าจะใช้เวลาในการทดลองอีกระยะหนึ่งจึงจะนำมาใช้จริง (Corbett et al., 2020) อย่างไรก็ตาม การพัฒนาวัคซีนจะต้องทดสอบประสิทธิภาพของวัคซีนอีกหลายขั้นตอนเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและประสิทธิภาพสูงสุดในการรักษา จึงต้องใช้ระยะเวลานานกว่าจะมีการประกาศใช้วัคซีนสำหรับป้องกันโรคนี้ได้

ที่มา https://workpointtoday.com/mrna-3/

การดูแลตัวเองเพื่อหลีกเลี่ยง COVID-19

สำหรับช่วงเวลาที่ทุกคนรอคอยวัคซีนแห่งความหวังท่ามกลางสถานการณ์การระบาดของโรค COVID-19 ทุกคนควรดูแลสุขภาพของตนเองให้แข็งแรง หลีกเลี่ยงอยู่ในพื้นที่ที่มีผู้คนหนาแน่น สวมหน้ากากอนามัย รวมทั้งหมั่นล้างมือบ่อย ๆ ด้วยสบู่อย่างถูกวิธี หรือใช้เจลแอลกอฮอล์ที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์มากกว่า 70% เพื่อป้องกันการติดเชื้อไวรัสโรคระบบทางเดินหายใจรวมทั้งโรค COVID-19

บรรณานุกรม

Azkur, A. K., Akdis, M., Azkur, D., Sokolowska, M., van de Veen, W., Brüggen, M. C., . . . Akdis, C. A. (2020). Immune response to SARS-CoV-2 and mechanisms of immunopathological changes in COVID-19. *Allergy, 75*(7), 1564-1581.

Corbett, K. S., Flynn, B., Foulds, K. E., Francica, J. R., Boyoglu-Barnum, S., Werner, A. P., . . . Minai, M. (2020). Evaluation of the mRNA-1273 vaccine against SARS-CoV-2 in nonhuman primates. *New England Journal of Medicine*.

Dong, X., Cao, Y. y., Lu, X. x., Zhang, J. j., Du, H., Yan, Y. q., . . . Gao, Y. d. (2020). Eleven faces of coronavirus disease 2019. *Allergy, 75,* 1699–1709.

Gao, Q., Bao, L., Mao, H., Wang, L., Xu, K., Li, Y., . . . Gao, H. (2020). Rapid development of an inactivated vaccine for SARS-CoV-2. bioRxiv. Retrieved December 7, 2002, from https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.04.17.046375v1.

Gralinski, L. E., Bankhead, A., Jeng, S., Menachery, V. D., Proll, S., Belisle, S. E., . . . Shukla, A. K. (2013). Mechanisms of severe acute respiratory syndrome coronavirus-induced acute lung injury. *MBio, 4*(4):e00271-13. doi:10.1128/mBio.00271-13

Hoffmann, M., Kleine-Weber, H., Schroeder, S., Krüger, N., Herrler, T., Erichsen, S., . . . Nitsche, A. (2020). SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell, 52*(5), 731-733

V'kovski, P., Steiner, S., Gultom, M., Kelly, J. N., Russeil, J., Mangeat, B., . . . Kratzel, A. (2020). Disparate temperature-dependent virus-host dynamics for SARS-CoV-2 and SARS-CoV in the human respiratory epithelium. bioRxiv. Retrieved December 7, 2002, from https://doi.org/10.1101 /2020.04. 27.062315.

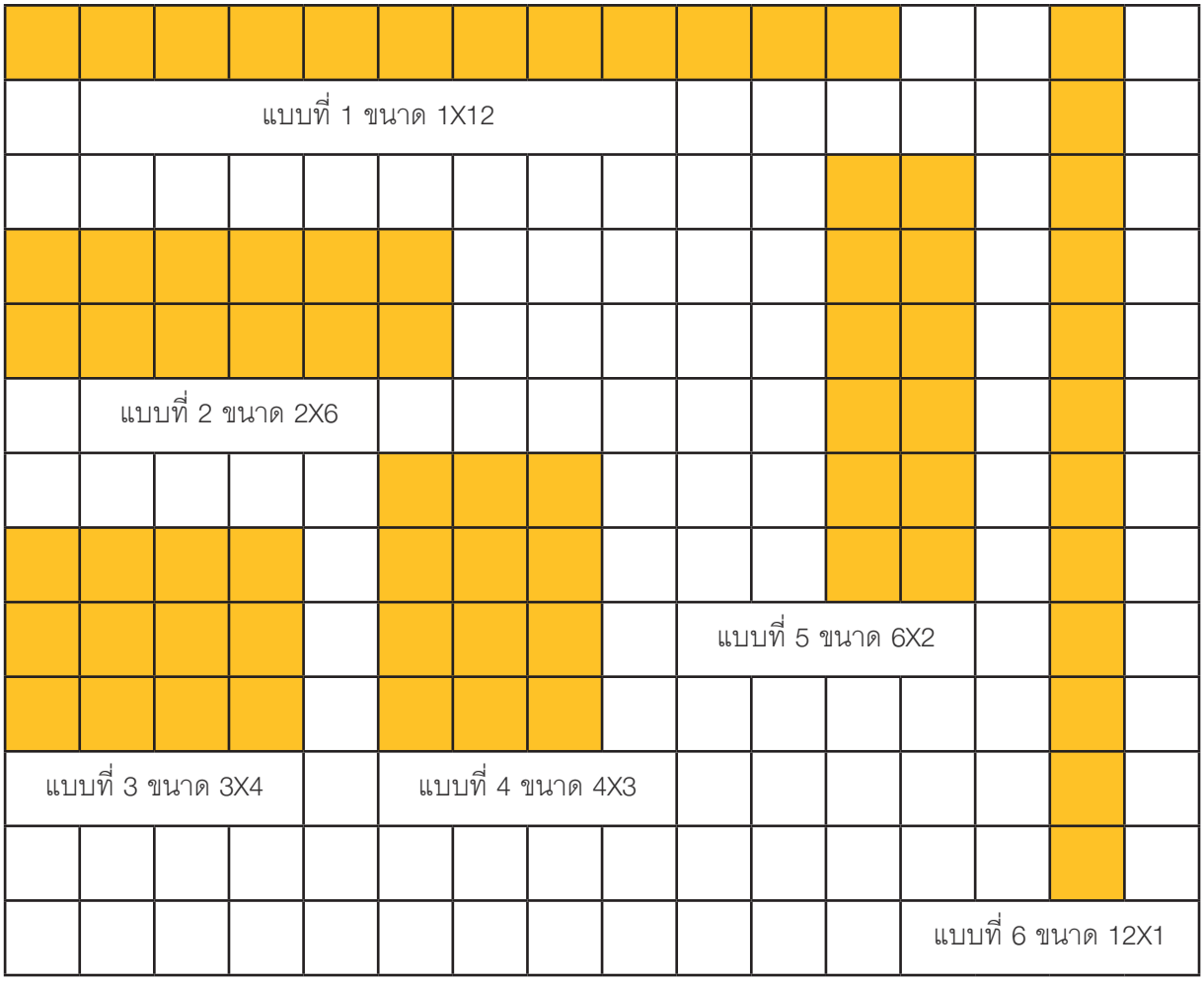
 ณัตตยา มังคลาสิริ • นักวิชาการ สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สสวท. • e-mail: nmang@ipst.ac.th

ตัวอย่างการสอนตัวประกอบและการแยกตัวประกอบในระดับประถมศึกษา

ตัวประกอบและการแยกตัวประกอบเป็นความรู้พื้นฐานสำคัญสำหรับนักเรียนที่จะต้องนำไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งระดับพื้นฐานและระดับสูง ซึ่งการสอนเรื่องตัวประกอบและการแยกตัวประกอบจะมีกิจกรรมใดบ้างที่ผู้สอนจะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและได้ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียนได้บ้าง จากประสบการณ์ที่ผ่านมาผู้เขียนได้ศึกษาหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ร่วมกับการจัดประชุมพิจารณาชุดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับผู้สอนผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โครงการจัดทำสื่อ 60 พรรษา เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ซึ่งได้แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนบอกคำตอบได้ด้วยตนเอง มาดูกันว่ากิจกรรมนี้ทำกันอย่างไร

ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจก่อนว่า ตัวประกอบคืออะไร

ถ้าบอกว่า “ตัวประกอบของจำนวนนับใด คือ จำนวนนับที่สามารถหารจำนวนนับนั้นได้ลงตัว” นักเรียนคงมองตาและทำตาปริบ ๆ แล้วแบบนี้เราจะสอนนักเรียนอย่างไรดี ลองมาพิจารณากิจกรรมต่อไปนี้กัน โดยเริ่มจากแจกกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเท่า ๆ จำนวน 12 แผ่น ให้นักเรียนจับคู่แล้ววางกระดาษทั้ง 12 แผ่นให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากให้ได้จำนวนแบบมากที่สุด จากนั้นให้นักเรียนเขียนขนาดของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่และแบบ ซึ่งจะได้ดังนี้



จากการเรียงกระดาษทั้ง 12 แผ่นให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก นักเรียนจะเห็นจำนวนที่ปรากฏขึ้นมาทั้งหมด 6 จำนวน ซึ่งได้แก่ 1 2 3 4 6 และ 12 ผู้สอนอาจกระตุ้นให้นักเรียนคิดต่อว่า จำนวนทั้ง 6 จำนวนนี้สามารถหาร 12 ได้ลงตัวหรือไม่ (ลงตัว) ถ้าจำนวนทั้ง 6 จำนวนนี้หาร 12 ได้ลงตัว เราเรียกจำนวนทั้ง 6 จำนวนนี้ว่า ตัวประกอบของ 12 จากนั้นผู้สอนถามนักเรียนอีกครั้งว่า ตัวประกอบของ 12 คืออะไร ถ้านักเรียนเข้าใจอาจจะตอบว่า ตัวประกอบของ 12 คือจำนวนที่สามารถหาร 12 ได้ลงตัว ซึ่งได้แก่ 1 2 3 4 6 และ 12

หากผู้สอนต้องการให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น อาจจัดกิจกรรมทำนองเดียวกันโดยใช้สื่อประกอบการสร้างความเข้าใจ เช่น หาตัวประกอบของ 18 หรือหาตัวประกอบของ 7 โดยใช้กระดาษรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วก็ไม่จำเป็นต้องใช้สื่อ แต่ให้นักเรียนหาตัวประกอบของจำนวนอื่น ๆ ต่อไป

ข้อสังเกต เมื่อนักเรียนหาตัวประกอบของ 7 โดยใช้สื่อ จะเห็นว่าสร้างได้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากได้เพียง 2 แบบ คือ แบบที่ 1 ขนาด 1X7 และแบบที่ 2 ขนาด 7X1 เท่านั้น ดังนั้น ตัวประกอบของ 7 คือจำนวนที่หาร 7 ได้ลงตัว ซึ่งได้แก่ 1 กับ 7 จากนั้นผู้สอนอาจตั้งคำถามว่า มีจำนวนใดบ้างที่มีตัวประกอบเพียง 2 จำนวนในลักษณะเดียวกับ 7 ซึ่งนักเรียนอาจตอบได้หลายจำนวน เช่น 2 3 5 11 13 ... เมื่อนักเรียนตอบได้แบบนี้ ผู้สอนอาจถามนักเรียนต่อไปว่า นักเรียนรู้หรือไม่ 2 3 5 7 11 ... นั้น จำนวนเหล่านั้นเรียกว่าจำนวนอะไร (จำนวนเฉพาะ) ผู้สอนควรแนะนำนักเรียนทันทีว่าจำนวนนับที่มากกว่า 1 และมีตัวประกอบเพียง 2 จำนวน ซึ่งได้แก่ 1 กับจำนวนนับนั้น จะเรียกว่า “ตัวประกอบเฉพาะ” หรือ ตัวประกอบที่เป็นจำนวนเฉพาะเราเรียกว่าตัวประกอบเฉพาะ

ตอนนี้นักเรียนรู้แล้วว่าตัวประกอบ คือ จำนวนนับที่สามารถหารจำนวนนับนั้นได้ลงตัว และได้รู้จักตัวประกอบเฉพาะ ต่อไปก็เริ่มสอนนักเรียนให้แยกตัวประกอบโดยใช้วิธีการตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้

- ให้นักเรียนบอกตัวประกอบของ 12 (1 2 3 4 6 และ 12)
- ให้นักเรียนเขียน 12 ในรูปการคูณ ซึ่งนักเรียนอาจเขียนได้หลากหลาย เช่น

12 = 1X12	12 = 2X6	12 = 3X4	12 = 4X3	12 = 6X2	12 = 12X1

12 = 1X2X6	12 = 1X3X4	12 = 1X3X2X2	12 = 1X2X2X3	12 = 1X2X3X2

- 12 = 1X2X2X3 เป็นการเขียนในรูปการคูณที่นำตัวประกอบเฉพาะของ 12 มาเขียนใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่ใช่ เพราะ 1 ไม่ใช่จำนวนเฉพาะ ดังนั้น 1 ไม่ใช่ตัวประกอบเฉพาะของ 12)
- นักเรียนจะเขียน 12 ในรูปการคูณของตัวประกอบเฉพาะของ 12 ได้อย่างไร (12 = 2X2X3)
- ให้นักเรียนบอกตัวประกอบของ 18 (1 2 3 6 9 18)
- ตัวประกอบเฉพาะของ 18 คือจำนวนใดบ้าง (2 3)
- นักเรียนจะเขียน 18 ในรูปการคูณของตัวประกอบเฉพาะของ 18 ได้อย่างไร (18 = 2X3X3)

จากตัวอย่างข้างต้น เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วผู้สอนควรแนะนำว่า การเขียนแสดงจำนวนนับในรูปการคูณของตัวประกอบเฉพาะนี้เราเรียกว่า “การแยกตัวประกอบ” จากนั้นผู้สอนยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้นักเรียนแยกตัวประกอบของจำนวนต่อไปนี้

- ตัวประกอบของ 24 คือจำนวนใดบ้าง (1 2 3 4 6 8 12 24)
- นักเรียนแยกตัวประกอบของ 24 ได้อย่างไร (24 = 2X2X2X3)
- นักเรียนแยกตัวประกอบของ 48 ได้อย่างไร

ในกรณีนี้อาจเป็นการยากที่จะให้นักเรียนบอกตัวประกอบของ 48 และหาตัวประกอบเฉพาะของ 48 แล้วนำตัวประกอบเฉพาะเหล่านั้นมาเขียนในรูปการคูณ ผู้สอนอาจกระตุ้นให้นักเรียนคิดว่า

- ตัวประกอบของ 48 คืออะไร (ตัวประกอบของ 48 คือจำนวนนับที่สามารถหาร 48 ได้ลงตัว)
- จำนวนเฉพาะที่น้อยที่สุดที่หาร 48 ลงตัวคือจำนวนใด (2)
- ถ้านำ 2 ไปหาร 48 จะได้ผลหารเท่าไร (24)
- จำนวนเฉพาะที่น้อยที่สุดที่หาร 24 ลงตัวคือจำนวนใด (2)
- ถ้านำ 2 ไปหาร 24 จะได้ผลหารเท่าไร (12)
- จำนวนเฉพาะที่น้อยที่สุดที่หาร 12 ลงตัวคือจำนวนใด (2)
- ถ้านำ 2 ไปหาร 12 จะได้ผลหารเท่าไร (6)
- จำนวนเฉพาะที่น้อยที่สุดที่หาร 6 ลงตัวคือจำนวนใด (2)
- ถ้านำ 2 ไปหาร 6 จะได้ผลหารเท่าไร (3)
- ถ้าเรานำตัวหารทั้งหมดและผลหารสุดท้ายมาเขียนให้รูปการคูณจะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนใด (2X2X2X2X3 = 48 หรือ 48 = 2X2X2X2X3)
- จากการหาผลหารข้างต้นนักเรียนแยกตัวประกอบของ 48 ได้อย่างไร (48 = 2X2X2X2X3)
- จากการหาผลหารข้างต้นนักเรียนสามารถนำมาสู่การแยกตัวประกอบของ 48 ได้อย่างไร (ทำได้โดยนำเฉพาะที่น้อยที่สุดหารตัวตั้งไปเรื่อย ๆ จนได้ผลหารเป็นจำนวนเฉพาะ)

$$\begin{array}{r|l} 2 & 48 \\ 2 & 24 \\ 2 & 12 \\ 2 & 6 \\ & 3 \end{array}$$

เมื่อนักเรียนเข้าใจการแยกตัวประกอบด้วยการตั้งหารแล้ว ผู้สอนควรยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้นักเรียนได้ฝึกฝน โดยผู้สอนคอยกระตุ้นให้นักเรียนคิดและหาคำตอบ แล้วสรุปสิ่งที่เข้าใจให้ผู้สอนฟัง

จะเห็นว่าการสอนเรื่องตัวประกอบและการแยกตัวประกอบ สามารถใช้สื่อประกอบการสอนและการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดตาม พร้อมกับสร้างความเข้าใจให้กับนักเรียน โดยให้นักเรียนเป็นคนบอกสิ่งที่ได้จากกิจกรรมการสอนนั้น

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 1.* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). *ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับผู้สอนผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 1 จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร (ฉบับปรับปรุง).* กรุงเทพมหานคร: สำนักงานโครงการสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กิจกรรม Monty Hall Problem

"กิจกรรม" ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของ สสวท. เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่เพิ่มเติมขึ้นมาจากหนังสือเรียนชุดเดิม เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้ศึกษาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 อันได้แก่ การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) การคิดแบบมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) การสื่อสาร (Communication) และการร่วมมือ (Collaboration)

หนึ่งในกิจกรรมที่ได้รับผลตอบรับที่ดีจากผู้สอนที่มีโอกาสนำไปใช้คือ กิจกรรม "Monty Hall Problem" ซึ่งเป็นกิจกรรมประกอบบทเรียนเรื่องความน่าจะเป็น ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 ทั้งนี้ ผู้สนใจที่ไม่มีหนังสือเรียนของ สสวท. สามารถดาวน์โหลดใบกิจกรรม และเข้าใช้สื่อดิจิทัลประกอบกิจกรรมได้ฟรีที่เว็บไซต์ ipst.me/7402 รวมถึงสามารถศึกษาเฉลยกิจกรรม และแนวทางการจัดกิจกรรมได้จากคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งดาวน์โหลดได้ฟรีที่เว็บไซต์ www.scimath.org/ebook-mathematics/item/8299-4-8299 หรือจากคู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 ซึ่งดาวน์โหลดได้ฟรีที่เว็บไซต์ www.scimath.org/ebook-mathematics/item/10898-5-2-10898

ดาวน์โหลดใบกิจกรรม
"Monty Hall Problem"

ดาวน์โหลดเฉลยกิจกรรม
จากคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ดาวน์โหลดเฉลยกิจกรรม
จากคู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2

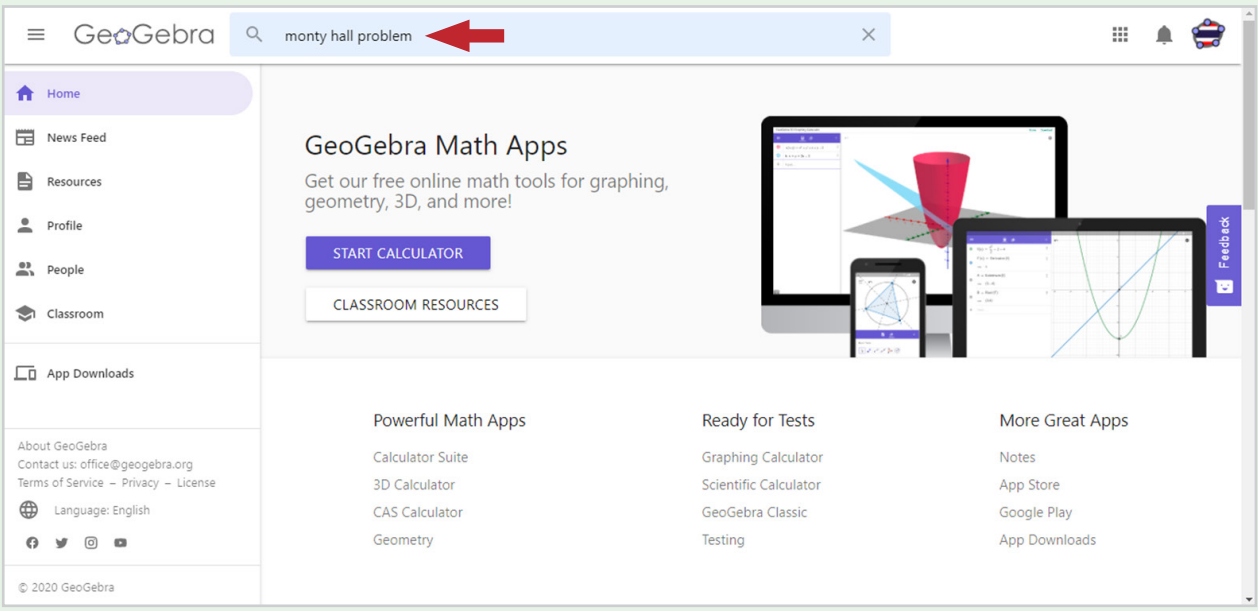
ในบทความนี้จะเล่าถึงที่มาและกระบวนการพัฒนากิจกรรม "Monty Hall Problem" เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้อ่าน ในการสร้างสรรค์กิจกรรมใหม่ ๆ เพิ่มเติมจากเนื้อหาในหนังสือเรียน

จุดเริ่มต้นของกิจกรรม "Monty Hall Problem" มาจากการหาโจทย์ที่น่าสนใจ และสามารถใช้ความรู้เรื่องความน่าจะเป็นระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในการแก้ปัญหา จากการค้นคว้าข้อมูลจึงได้พบปัญหาที่มีชื่อว่า Monty Hall Problem ที่มีรายละเอียดดังนี้

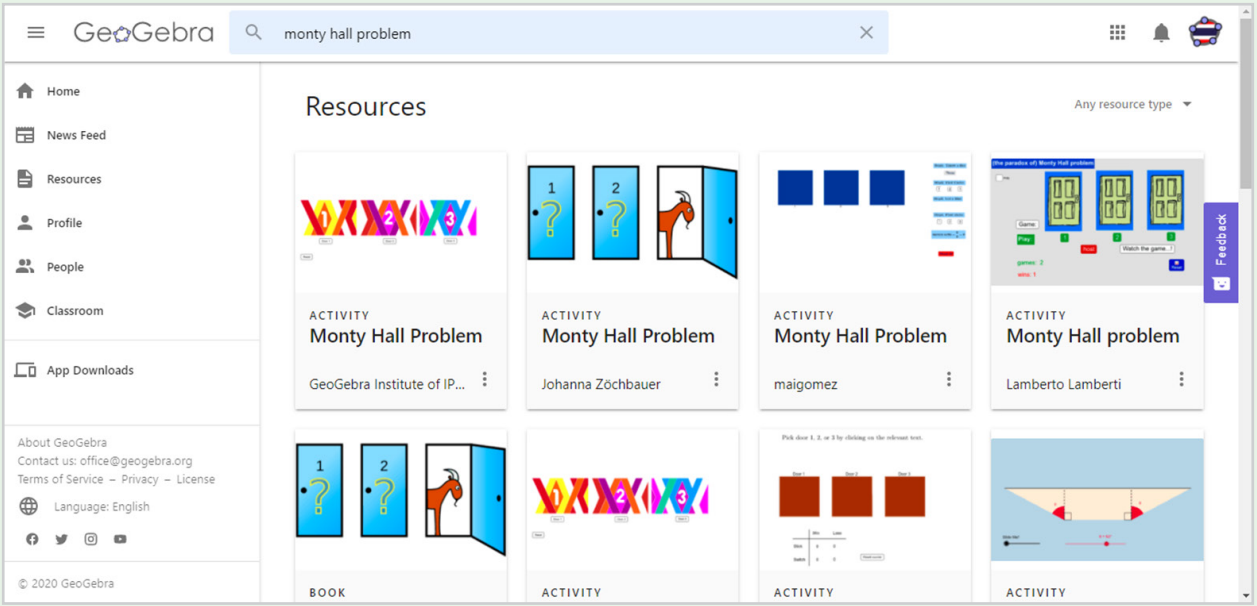
Monty Hall Problem เป็นปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งมีที่มาจากเกมโชว์ทางโทรทัศน์ชื่อ Let's Make a Deal โดยออกอากาศในสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1984 – 1986 และ Monty Hall เป็นพิธีกรของรายการ กติกาของเกมโชว์นี้มีอยู่ว่า *"มีประตูที่มีลักษณะเหมือนกันอยู่สามบานคือ ประตูหมายเลข 1, 2 และ 3 โดยด้านหลังประตูทั้งสามบานนี้จะมีประตูเพียงบานเดียวที่มีรถยนต์ซึ่งเป็นของรางวัลใหญ่อยู่ และอีกสองบานที่เหลือจะมีแพะอยู่ ผู้เข้าแข่งขันสามารถเลือกประตูบานใดก็ได้ 1 บาน เมื่อผู้เข้าแข่งขันเลือกประตูหมายเลขใดหมายเลขหนึ่งแล้ว พิธีกรจะเลือกเปิดประตูที่มีแพะ 1 บาน จากประตูสองบานที่ผู้เข้าแข่งขันไม่ได้เลือก ดังนั้นตอนนี้จะมีประตูที่ยังปิดอยู่สองบาน ประตูบานหนึ่งคือประตูที่ผู้เข้าแข่งขันเลือก และประตูอีกบานหนึ่งคือประตูที่ผู้เข้าแข่งขันไม่ได้เลือก จากนั้นพิธีกรบอกผู้เข้าแข่งขันว่า ให้โอกาสผู้เข้าแข่งขันสามารถเปลี่ยนใจมาเลือกประตูอีกบานหนึ่งได้"*

ปัญหานี้สามารถนำความรู้เรื่องความน่าจะเป็นในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มาใช้ในการตัดสินใจว่าควรจะเลือกเปลี่ยนหรือไม่เปลี่ยนประตูจึงจะมีโอกาสได้รางวัลมากกว่ากัน โดยเป็นโจทย์ที่ค่อนข้างท้าทายกว่าตัวอย่างและแบบฝึกหัดตามเนื้อหาในหนังสือเรียน จึงเหมาะที่จะพัฒนาเป็นกิจกรรมชวนให้นักเรียนคิด โดยเริ่มจากคำถามง่าย ๆ จนนำไปสู่การหาคำตอบ

นอกจากนี้ จากการค้นคว้ายังพบว่าปัญหานี้มีคำตอบที่ขัดกับสามัญสำนึกของคนทั่วไป หรือที่เรียกว่าเป็นปฏิทรรศน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Paradox) โดยก่อให้เกิดข้อถกเถียงกันอย่างมากในวงการวิชาการ เนื่องจากคนส่วนใหญ่มักจะเชื่อว่า ไม่ว่าจะเลือกเปลี่ยนหรือไม่เปลี่ยนประตูก็มีโอกาสที่จะได้รางวัล $\frac{1}{2}$ เท่ากัน แต่จากการใช้ความรู้เรื่องความน่าจะเป็นช่วยในการพิจารณาจะพบว่า การเลือกเปลี่ยนประตูทำให้มีโอกาสที่จะได้รางวัลเป็นสองเท่าของการเลือกไม่เปลี่ยนประตู กล่าวคือ โอกาสที่จะได้รางวัลเมื่อเลือกเปลี่ยนประตูเป็น $\frac{2}{3}$ ในขณะที่โอกาสที่จะได้รางวัลเมื่อเลือกไม่เปลี่ยนประตูเป็น $\frac{1}{3}$ จึงเป็นที่มาของการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจำลองสถานการณ์ให้นักเรียนได้ทดลองเล่นจริง ในกิจกรรมนี้ได้เลือกใช้สื่อจำลองสถานการณ์ที่สร้างจากซอฟต์แวร์ GeoGebra ซึ่งมีผู้จัดทำไว้แล้วและได้แบ่งปันในคลังสื่อของ GeoGebra โดยสื่อดังกล่าว สามารถเข้าใช้งานได้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ GeoGebra วิธีค้นหาสื่อสามารถทำได้โดยเข้าไปที่เว็บไซต์ www.geogebra.org แล้วพิมพ์คำสำคัญลงในช่องค้นหา ดังรูป



จากนั้นเว็บไซต์จะแสดงรายการสื่อที่เกี่ยวข้องกับคำที่ค้นหาทั้งหมด ดังรูป



หลังจากได้ลองใช้สื่อที่ค้นหามา และเลือกสื่อที่ต้องการนำมาประกอบในใบกิจกรรมได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปของการพัฒนากิจกรรมจะเป็นการออกแบบขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม ให้สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนได้รับจากการทำกิจกรรม เนื่องจากปัญหานี้ขัดกับสามัญสำนึกของคนส่วนใหญ่ กิจกรรมนี้จึงเริ่มจากคำถามที่ให้นักเรียนใช้สามัญสำนึกในการตอบ เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ทำให้เกิดความอยากรู้ว่าคำตอบของตนถูกต้องหรือไม่ และชวนให้อยากทำกิจกรรมในขั้นตอนต่อไป จากนั้นให้นักเรียนได้ทดลองเล่นเกมจากสื่อจำลองสถานการณ์ และเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทดลองอย่างมีหลักการ จึงให้นักเรียนบันทึกผลจากการเล่นเกมทั้งสองกรณีเป็นจำนวนครั้งที่มากพอ จากนั้นให้นักเรียนนำผลที่ได้จากการทดลองเล่นเกมทั้งสองกรณีมาเปรียบเทียบกันแล้วสรุปคำตอบ ซึ่งเป็นตัวอย่างของการใช้ความรู้เรื่องความน่าจะเป็นเชิงการทดลอง (Experimental Probability) ในการแก้ปัญหา ที่นักเรียนได้ศึกษามาแล้วในบทเรียนเรื่องความน่าจะเป็น

สำหรับกิจกรรม “Monty Hall Problem” ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จะมีขั้นตอนการปฏิบัติทั้งหมด 8 ข้อ และจบกิจกรรมด้วยคำถามให้นักเรียนสรุปคำตอบ โดยใช้ผลที่ได้จากการทดลองเล่นเกมทั้งสองกรณี ส่วนกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 จะมีคำถามเพิ่มเติมจำนวน 3 ข้อ ในขั้นตอนการปฏิบัติข้อ 9 – 11 ให้นักเรียนได้ใช้ความน่าจะเป็นเชิงทฤษฎี (Theoretical Probability) ในการหาความน่าจะเป็นที่จะได้รางวัลในแต่ละกรณี เพื่อนำไปสู่การสรุปคำตอบ แล้วเปรียบเทียบข้อสรุปที่ได้จากการใช้ความน่าจะเป็นเชิงการทดลองและความน่าจะเป็นเชิงทฤษฎี

กิจกรรม “Monty Hall Problem”
ในเว็บไซต์ www.geogebra.org

A กิจกรรม : Monty Hall Problem

Monty Hall Problem เป็นปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งมีที่มาจากเกมโชว์ทางโทรทัศน์ชื่อ Let's Make a Deal โดยออกอากาศในสหรัฐอเมริกาเมื่อ ค.ศ. 1984 – 1986 และ Monty Hall เป็นพิธีกรของรายการ กติกาของเกมโชว์นี้มีอยู่ว่า "มีประตูที่มีลักษณะเหมือนกันอยู่สามบานคือประตูหมายเลข 1, 2 และ 3 โดยด้านหลังประตูทั้งสามบานนี้จะมีประตูเพียงบานเดียวที่มีรถยนต์ซึ่งเป็นของรางวัลใหญ่อยู่ และอีกสองบานที่เหลือจะมีแพะอยู่ ผู้เข้าแข่งขันสามารถเลือกประตูบานใดก็ได้ 1 บาน เมื่อผู้เข้าแข่งขันเลือกประตูหมายเลขใดหมายเลขหนึ่งแล้วพิธีกรจะเลือกเปิดประตูที่มีแพะ 1 บาน จากประตูสองบานที่ผู้เข้าแข่งขันไม่ได้เลือก ดังนั้น ตอนนี้จะมีประตูที่ยังปิดอยู่สองบาน ประตูบานหนึ่งคือประตูที่ผู้เข้าแข่งขันเลือกและประตูอีกบานหนึ่งคือประตูที่ผู้เข้าแข่งขันไม่ได้เลือก จากนั้นพิธีกรบอกผู้เข้าแข่งขันว่า ให้โอกาสผู้เข้าแข่งขันสามารถเปลี่ยนใจมาเลือกประตูอีกบานหนึ่งได้"

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ถ้านักเรียนเป็นผู้เข้าแข่งขัน ควรจะเลือกเปลี่ยนประตูหรือไม่ เพราะเหตุใด
2. เปิดเว็บไซต์ ipst.mc/7402
3. ทดลองเล่นเกม โดยคลิกเลือกประตูหมายเลข 1, 2 หรือ 3 จากนั้นโปรแกรมจะเปิดประตูบานที่เหลือที่มีแพะอยู่ 1 บาน คลิกเลือกว่าจะเปลี่ยนหรือไม่เปลี่ยนประตูตามที่ตัดสินใจในข้อ 1

4. ทดลองเล่นเกมอย่างน้อย 30 ครั้ง โดยเลือกไม่เปลี่ยนประตู
   ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในตารางตามผลลัพธ์ที่ได้จากการเปิดประตูที่นักเรียนเลือก
   กรณีไม่เปลี่ยนประตู

ครั้งที่	รถ	แพะ	ครั้งที่	รถ	แพะ	ครั้งที่	รถ	แพะ
1			11			21		
2			12			22		
3			13			23		
4			14			24		
5			15			25		
6			16			26		
7			17			27		
8			18			28		
9			19			29		
10			20			30		

5. จากการทดลองในข้อ 4 จงหาว่าอัตราส่วนระหว่างจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ที่เปิดประตูแล้วมีรถยนต์กับจำนวนการทดลองเล่นเกม 30 ครั้ง คิดเป็นเท่าใด

6. ทดลองเล่นเกมอย่างน้อย 30 ครั้ง โดยเลือกเปลี่ยนประตู
   ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในตารางตามผลลัพธ์ที่ได้จากการเปิดประตูที่นักเรียนเลือก
   กรณีเปลี่ยนประตู

ครั้งที่	รถ	แพะ	ครั้งที่	รถ	แพะ	ครั้งที่	รถ	แพะ
1			11			21		
2			12			22		
3			13			23		
4			14			24		
5			15			25		
6			16			26		
7			17			27		
8			18			28		
9			19			29		
10			20			30		

7. จากการทดลองในข้อ 6 จงหาว่าอัตราส่วนระหว่างจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ที่เปิดประตูแล้วมีรถยนต์กับจำนวนการทดลองเล่นเกม 30 ครั้ง คิดเป็นเท่าใด

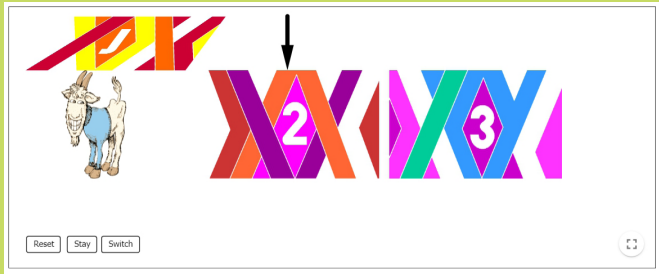
8. จากผลการทดลองข้างต้น นักเรียนคิดว่าการเลือกเปลี่ยนหรือไม่เปลี่ยนประตู มีผลต่อการได้รางวัลหรือไม่ เพราะเหตุใด

9. จากสถานการณ์ในเกมโชว์ Let's Make a Deal
   9.1 การเลือกประตูในครั้งแรกจากประตูทั้งสามบาน
      9.1.1 จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ด้านหลังประตูที่ผู้เข้าแข่งขันเลือกมีรถยนต์
      9.1.2 จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ด้านหลังประตูที่ผู้เข้าแข่งขันเลือกมีแพะ

   9.2 **กรณีไม่เปลี่ยนประตู** หลังจากพิธีกรเลือกเปิดประตูที่มีแพะ 1 บาน ถ้าผู้เข้าแข่งขันไม่เปลี่ยนใจในการเลือกประตู จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ผู้เข้าแข่งขันได้รางวัลเป็นรถยนต์
   9.3 **กรณีเปลี่ยนประตู** หลังจากพิธีกรเลือกเปิดประตูที่มีแพะ 1 บาน ถ้าผู้เข้าแข่งขันเลือกเปลี่ยนประตู
      9.3.1 **กรณีที่ 1** ด้านหลังประตูที่ผู้เข้าแข่งขันเลือกในครั้งแรกมีรถยนต์ จงหาความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ในกรณีนี้ และเมื่อผู้เข้าแข่งขันเลือกเปลี่ยนประตู แสดงว่าเขาจะได้รางวัลเป็นอะไร
      9.3.2 **กรณีที่ 2** ด้านหลังประตูที่ผู้เข้าแข่งขันเลือกในครั้งแรกมีแพะ จงหาความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ในกรณีนี้ และเมื่อผู้เข้าแข่งขันเลือกเปลี่ยนประตู แสดงว่าเขาจะได้รางวัลเป็นอะไร
      9.3.3 จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ผู้เข้าแข่งขันได้รางวัลเป็นรถยนต์

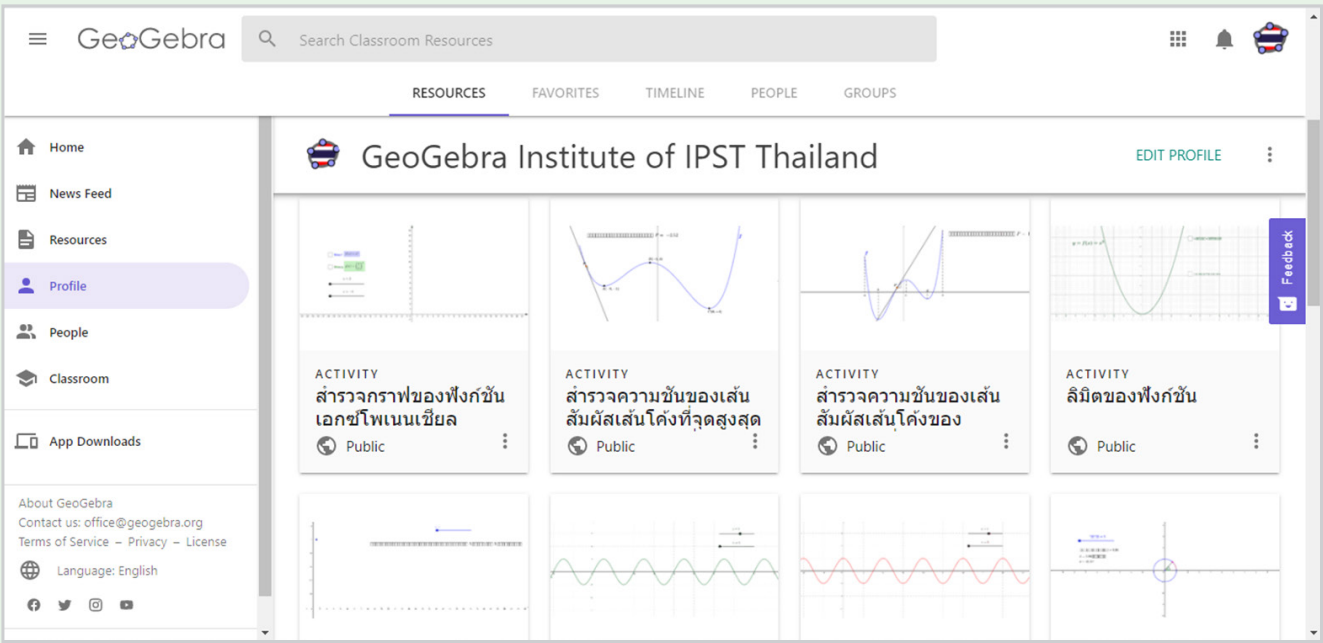
10. จากความน่าจะเป็นที่ได้ในข้อ 9.2 และ 9.3 นักเรียนคิดว่าการเลือกเปลี่ยนหรือไม่เปลี่ยนประตู มีผลต่อการได้รางวัลหรือไม่ เพราะเหตุใด

11. คำตอบที่ได้ในข้อ 8 และ 10 สอดคล้องกันหรือไม่ นักเรียนคิดว่าคำตอบในข้อใดน่าเชื่อถือกว่า

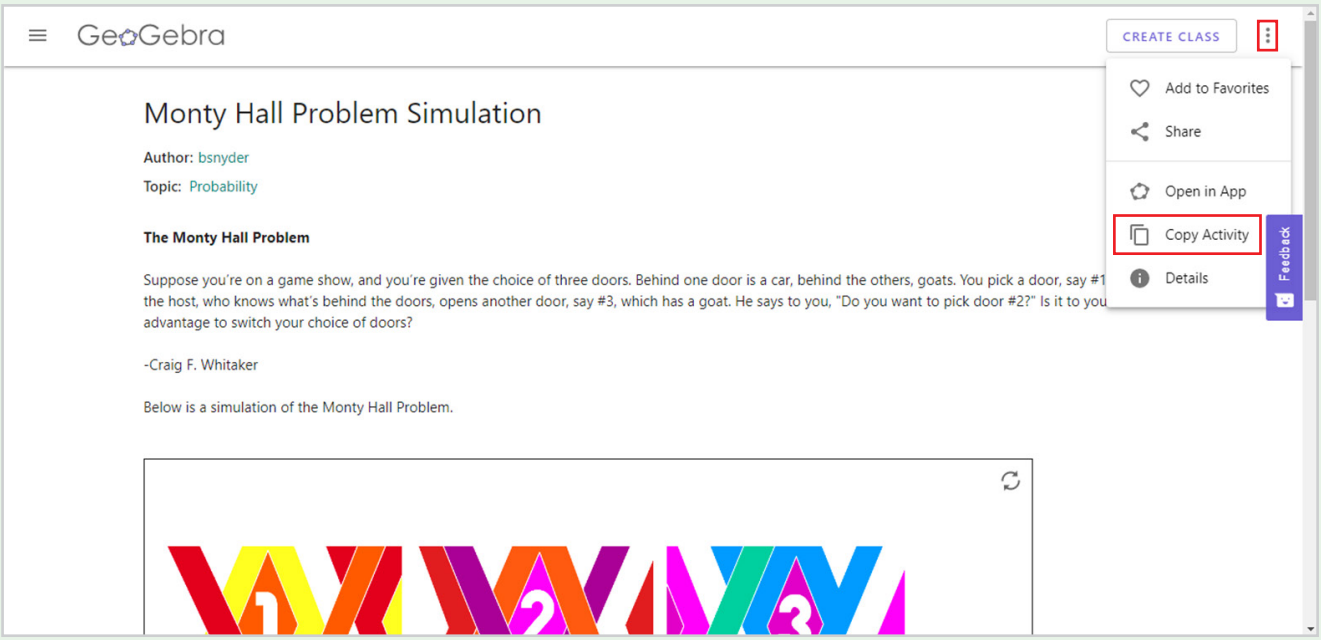


ผลตอบรับจากครูที่นำกิจกรรม “Monty Hall Problem” ไปใช้ ส่วนใหญ่บอกว่าเป็นกิจกรรมที่สามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้ดี จากสถานการณ์ปัญหาและจากการที่นักเรียนได้ทดลองเล่นเกมผ่านสื่อดิจิทัล ช่วยให้นักเรียนตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องความน่าจะเป็นในชีวิตจริง โดยนักเรียนส่วนใหญ่จะเลือกไม่เปลี่ยนประตูในคำถามแรก และมีความกระตือรือร้นที่จะทดลองเล่นเกมจำลองสถานการณ์ปัญหา เนื่องจากอยากตรวจสอบว่าคำตอบของตนถูกต้องหรือไม่ โดยหลังจากได้ทดลองเล่นเกม นักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับในคำตอบ ถึงแม้จะแปลกใจในผลที่ได้ ทั้งนี้พบว่านักเรียนบางคนได้ผลจากการทดลองเล่นเกมแตกต่างจากเพื่อน โดยขัดกับคำตอบที่ถูกต้อง จึงเป็นประเด็นให้ครูสามารถชวนให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสาเหตุ และเชื่อมโยงไปสู่ข้อพึงระวังจากการใช้ความน่าจะเป็นเชิงการทดลองในการสรุปคำตอบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจำนวนครั้งของการทดลองที่กำหนดในขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมอาจยังไม่มากพอ แต่หากให้นักเรียนทดลองเป็นจำนวนครั้งมากกว่านั้นอาจใช้เวลามาก ในคู่มือครูของ สสวท. จึงเสนอแนะให้ผู้สอนจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนทำเป็นคู่และแบ่งกันทดลองคนละกรณี จากนั้นให้ครูนำผลการทดลองในแต่ละกรณีจากนักเรียนทุกคู่มาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต เพื่อให้ได้ความน่าจะเป็นที่ใกล้เคียงกับความน่าจะเป็นเชิงทฤษฎีมากขึ้น นอกจากนี้ ครูบางคนยังพบว่ามีนักเรียนที่ไม่เชื่อในคำตอบหลังจากที่ได้ทดลองเล่นเกม เนื่องจากนักเรียนไม่มั่นใจว่าผู้ออกแบบเกมได้ใช้วิธีการสุ่มจริง ๆ หรือมีการกำหนดคำตอบในเกมไว้แล้ว คำถามที่เพิ่มเติมมาในขั้นตอนการปฏิบัติข้อ 9 – 11 จึงเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความน่าจะเป็นเชิงทฤษฎีในการหาความน่าจะเป็นที่จะได้รางวัลในแต่ละกรณี แล้วเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากการใช้ความน่าจะเป็นเชิงการทดลองและความน่าจะเป็นเชิงทฤษฎี ซึ่งเป็นประเด็นให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายถึงข้อดีและข้อเสียของการใช้ความน่าจะเป็นเชิงการทดลองและความน่าจะเป็นเชิงทฤษฎีในการแก้ปัญหา ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนากิจกรรม “Monty Hall Problem” ไม่ว่าจะเป็นสถานการณ์ปัญหาและสื่อจำลองสถานการณ์ สามารถค้นหาได้จากอินเทอร์เน็ต ซึ่งกิจกรรมนี้ได้ใช้สื่อที่มีผู้จัดทำไว้แล้วจึงช่วยลดทอนเวลาในการพัฒนากิจกรรมได้มาก ผู้ที่เริ่มพัฒนากิจกรรมอาจตั้งต้นจากการค้นหาสื่อที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่สอน แล้วออกแบบคำถามจากสื่อที่สนใจ ทั้งนี้ สสวท. ได้รวบรวมสื่อที่สร้างจากซอฟต์แวร์ GeoGebra ที่ใช้ในหนังสือเรียนและคู่มือครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไว้ในเว็บไซต์ www.geogebra.org/u/geogebrathailand



อย่างไรก็ตาม การนำสื่อที่มีผู้ออกแบบไว้แล้วไปใช้นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้เครดิตเจ้าของผลงานด้วย ในกรณีที่ต้องการนำสื่อที่สร้างด้วยซอฟต์แวร์ GeoGebra ที่มีผู้ออกแบบไว้แล้ว ไปดัดแปลงและรวบรวมไว้ในโปรไฟล์ของตนเองในเว็บไซต์ GeoGebra ให้ไปที่หน้าของสื่อที่ต้องการ แล้วคลิกที่สัญลักษณ์จุดสามจุดที่อยู่มุมบนขวาของหน้าจอ จากนั้นเลือก Copy Activity จะเป็นการคัดลอกสื่อไปไว้ที่โปรไฟล์ของเรา โดยสามารถดัดแปลงแก้ไขสื่อที่คัดลอกได้ และจะปรากฏชื่อเจ้าของผลงาน รวมทั้งลิงก์ไปที่โปรไฟล์ของเจ้าของผลงานด้วย



สุดท้ายนี้ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าที่มาและกระบวนการพัฒนากิจกรรม “Monty Hall Problem” ในบทความนี้ จะมีส่วนช่วยให้ผู้อ่านเกิดแรงบันดาลใจ และได้แนวทางในการสร้างสรรค์กิจกรรมให้เหมาะกับเนื้อหาและผู้เรียน และหากผู้อ่านมีกิจกรรมที่ได้ออกแบบมา หรือมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมไม่ว่าจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมในบทความนี้หรือส่วนประกอบอื่น ๆ ในหนังสือเรียนหรือคู่มือผู้สอนของ สสวท. ที่ต้องการแบ่งปันเพื่อเป็นประโยชน์กับผู้อื่น ผู้เขียนมีความยินดีเป็นอย่างยิ่งและขอน้อมรับข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาสื่อต่าง ๆ ของ สสวท. ในโอกาสต่อไป

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2563, จาก https://www.scimath.org/ebook-mathematics/item/8299-4-8299.

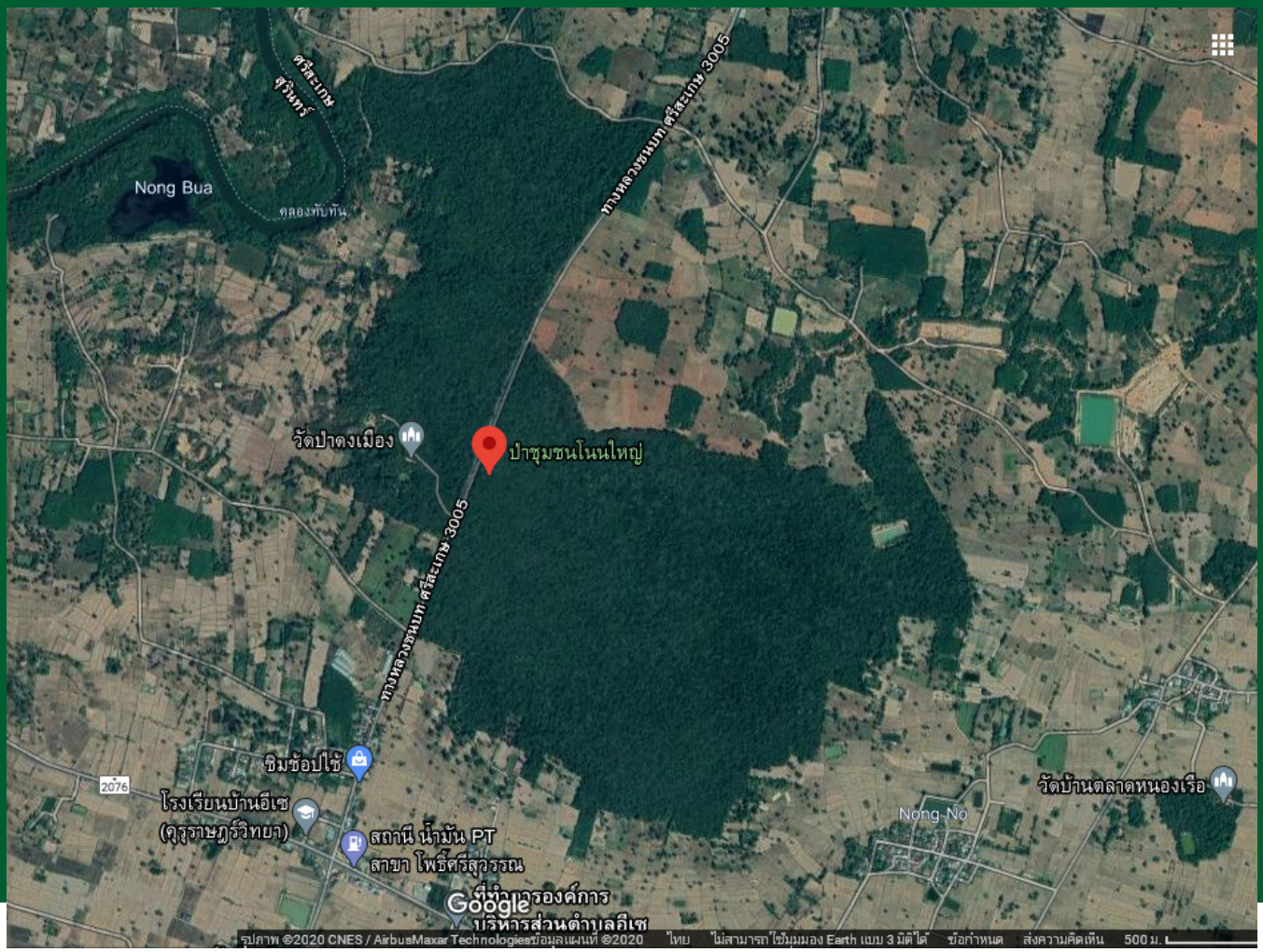
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2563, จาก https://www.scimath.org/ebook-mathematics/item/10898-5-2-10898.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ผศ.ดร.พงศธร มหาวิจิตร • ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์ • e-mail: pongsatorn1207@gmail.com
วราภรณ์ โชติรัตนากูล • นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เรียนคณิตศาสตร์ผ่านป่าชุมชน : โปรแกรมเสริมประสบการณ์โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน



การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้สอนจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ในการจัดการเรียนรู้จากแบบดั้งเดิมไปสู่กระบวนทัศน์ใหม่ (New Paradigm) ที่เป็นการเรียนรู้เพื่อชีวิต สามารถนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยแนวทางการเรียนรู้ควรมีลักษณะดังนี้ 1) การเรียนเพื่อรู้ เป็นการเรียนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ และวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตลอดชีวิต 2) การเรียนรู้เพื่อปฏิบัติได้จริง เป็นการเรียนเพื่อพัฒนาความสามารถและความชำนาญ สามารถปฏิบัติงานร่วมกับทีมประยุกต์องค์ความรู้โดยบูรณาการระหว่างความรู้ภาคทฤษฎีและการฝึกปฏิบัติงานที่เน้นประสบการณ์จริง 3) การเรียนรู้เพื่ออยู่ร่วมกับผู้อื่น การตระหนักในการพึ่งพาซึ่งกันและกัน การแก้ปัญหาและการจัดการความขัดแย้งด้วยสันติวิธี มีความเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ และเข้าใจความหลากหลายทางด้านวัฒนธรรม ประเพณี ความเชื่อของแต่ละบุคคลในสังคม และ 4) การเรียนรู้เพื่อชีวิต เป็นการเรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนทุกด้านทั้งจิตใจ ร่างกายและสติปัญญา ให้ความสำคัญกับจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ ภาษาและวัฒนธรรม เพื่อพัฒนาความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ศีลธรรม สามารถปรับตัวและปรับปรุงบุคลิกภาพของตน เข้าใจตนเองและผู้อื่น (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2561) ซึ่งการเรียนรู้ดังกล่าวจำเป็นต้องเกิดขึ้นในบริบทที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตจริง และมีความหมายต่อผู้เรียน

คณิตศาสตร์กับการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน

เป้าหมายสูงสุดของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรเป็นการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในฐานะเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับแก้ปัญหาในชีวิตจริง สอดคล้องกับที่ PISA ได้ให้นิยามความหมายของคำว่าความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ไว้ว่า

"ความสามารถของแต่ละบุคคลในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และสามารถแปลงปัญหา ใช้คณิตศาสตร์ และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทของโลกชีวิตจริง รวมถึงการใช้แนวคิด กระบวนการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อบรรยาย อธิบาย และคาดการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้แต่ละบุคคลทราบถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีต่อโลกนี้ และสร้างพื้นฐานที่ดีในการลงข้อสรุปและการตัดสินใจ ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องมีความสร้างสรรค์ มีการคิดอย่างไตร่ตรอง และมีส่วนร่วมต่อสังคมส่วนรวม" (สสวท., 2563)

ทว่าปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่ยังเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ก็คือ การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ของหลาย ๆ โรงเรียนที่ยังติดยึดกับเนื้อหาสาระตามที่แกนกลางกำหนดเท่านั้น โดยขาดการวิเคราะห์เชื่อมโยงเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์เหล่านั้นให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนและชุมชน ขาดกระบวนการมีส่วนร่วมกับชุมชนที่จะนำเสนอองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ถ่ายทอดผ่านบริบทที่มีความหมาย ส่งผลให้คณิตศาสตร์กลายเป็นเรื่องห่างไกลจากชีวิตจริง ซึ่งแนวคิดหนึ่งที่จะช่วยเอื้อให้เกิดหลักสูตรที่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียนก็คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community-Based Learning:CBL) เป็นกลยุทธ์การเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการจากชุมชน อาศัยชุมชนเป็นแหล่งสนับสนุนการเรียนรู้ และช่วยส่งเสริมทักษะการทำงานในสภาพแวดล้อมจริง (Owens & Wang, 1996; Beakley, Yoder & West, 2003) โดยมีรากฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสท์เชิงสังคม (Social constructivism) ซึ่งเชื่อว่า ชุมชนหรือบริบททางสังคมมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ ความรู้จะค่อย ๆ ถูกสร้างขึ้นเมื่อบุคคลมีความเข้าใจในสภาพแวดล้อมของเขามากขึ้น

แนวคิดการออกแบบการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน

Introduction to Community-Based Learning (2013 อ้างใน ดิษยุทธ์ บัวจูม, 2556) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน ไว้ดังนี้

1) การเตรียมการสิ่งที่ต้องดำเนินการ ได้แก่ ระบุความต้องการ สรุปความรู้และทักษะของนักเรียน เตรียมข้อมูลประสานงานกับชุมชน วางแผนสนับสนุนการศึกษาเรียนรู้ของนักเรียน และผนวกรวมการเรียนรู้เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

2) การปฏิบัติการ โดยฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและความรู้ เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรง

3) การสะท้อน ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้จากการศึกษาเรียนรู้

4) พิสูจน์และสรุปผล ผู้เรียนนำเสนอผลการศึกษาของกลุ่มตนเอง และวางแผนพัฒนาโครงการที่จะเป็นประโยชน์ต่อชุมชน เพื่อนำไปเผยแพร่และขยายผลสู่ชุมชน

จากการศึกษาของมณฑล จันทร์แจ่มใส (2558) พบว่า ปัจจัยที่จะทำให้เกิดความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานนั้น ประกอบไปด้วยการสร้างเครือข่ายทางการศึกษา (Partnership) กระบวนการทำงานร่วมกันระหว่างเครือข่าย (Procession) และการมีส่วนร่วมระหว่างชุมชนและผู้เรียน (Public Participation)

ผู้เขียนได้นำแนวคิดข้างต้นมาวางแผน ออกแบบโปรแกรมเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน โดยเลือกบริบทพื้นที่ชุมชนบ้านเสียว อำเภอโพธิ์ศรีสุวรรณ จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งมีฐานชุมชนการเรียนรู้อยู่โดยรอบ เช่น ป่าชุมชนโนนใหญ่ ศูนย์ปลอดเหล้า ศูนย์เตาซุปเปอร์อั้งโล่ ศูนย์คนมีน้ำยา ปราชญ์ชาวบ้าน หมอยาสมุนไพร ในบทความนี้จึงขอยกตัวอย่างการออกแบบกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แหล่งเรียนรู้ "ป่าชุมชนโนนใหญ่" ซึ่งเป็นป่าผืนใหญ่ที่มีพื้นที่ประมาณ 3,040 ไร่ มีลักษณะเป็นป่าผสมและมีพันธุ์พืชหลากหลายชนิด มาเป็นประเด็นเรื่อง (Theme) ในการสร้างหน่วยการเรียนรู้และดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ "ป่าชุมชนโนนใหญ่"

หน่วยย่อยที่ 1 อาหารจากป่า

หัวข้อที่ศึกษา	แนวคิดการจัดการเรียนรู้
1.1 การประกอบอาหาร	นำความรู้คณิตศาสตร์เกี่ยวกับจำนวนจริง การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ การเก็บรวบรวมข้อมูล นำเสนอข้อมูล กราฟ สถิติและค่ากลางของข้อมูล มาใช้ในกระบวนการไปหาของจากป่ามาทำอาหาร ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการประกอบอาหารจากวัตถุดิบที่นำมาจากป่า รวมทั้งการผสมกับเครื่องปรุงชนิดอื่น ๆ
1.2 การแปรรูปอาหาร	ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ในกระบวนการนำของป่ามาแปรรูปเป็นอาหาร ใช้ความรู้เรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เพื่อสร้างบรรจุภัณฑ์ และการนำความรู้เรื่องร้อยละ กำไร-ขาดทุน มาใช้ในการประกอบธุรกิจการผลิตอาหาร

หน่วยย่อยที่ 2 ใช้สอยในครัวเรือน

หัวข้อที่ศึกษา	แนวคิดการจัดการเรียนรู้
2.1 ผลิตภัณฑ์จากไม้	การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ นำความรู้เรื่องการสร้างพื้นฐานทรงกระบอก มาใช้ในการจัดหาและผลิตของใช้จากไม้ นำความรู้เรื่องปริมาตรมาคำนวณความจุของผลิตภัณฑ์ และใช้ความรู้เรื่องเส้นขนานและมุม มาคำนวณเกี่ยวกับรูปร่างของผลิตภัณฑ์
2.2 ผลิตภัณฑ์จากเถาวัลย์	ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และการสร้างพื้นฐาน มาใช้ในการจัดหาและผลิตของใช้จากเถาวัลย์ และใช้ความรู้เรื่องปริมาตร มาคำนวณหาความจุของผลิตภัณฑ์
2.3 ผลิตภัณฑ์จากพืช	ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ความรู้เรื่องการสร้างพื้นฐานในการจัดหาและผลิตของใช้จากพืช การออกแบบลวดลายและรูปทรงของผลิตภัณฑ์โดยใช้ความรู้เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ และใช้ความรู้เรื่องปริมาตรมาคำนวณหาความจุของผลิตภัณฑ์
2.4 การจำหน่ายผลิตภัณฑ์	การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ใช้ความรู้เรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติในกระบวนการสร้างบรรจุภัณฑ์ ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้การคำนวณต้นทุน กำไร รายรับ-รายจ่าย ในการกำหนดราคาสินค้า รวมถึงการประกอบธุรกิจผลิตภัณฑ์ใช้สอยในครัวเรือน

หน่อยย่อยที่ 3 ร่วมใจอนุรักษ์

หัวข้อที่ศึกษา	แนวคิดการจัดการเรียนรู้
3.1 การอนุรักษ์ป่า	การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจำแนกประเภทตามประโยชน์จากเนื้อที่ป่า การใช้ไม้อย่างประหยัดและคุ้มค่า รวมถึงการจัดหา จัดซื้อวัสดุที่ใช้ในการดูแลและบำรุงรักษาป่า ตามกิจกรรมการอนุรักษ์ป่าชุมชนโนนใหญ่
3.2 การอนุรักษ์น้ำ	การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการดำเนินกิจกรรมการอนุรักษ์น้ำในครัวเรือน ลำคลอง หรือแหล่งน้ำ เพื่อการใช้ประโยชน์ที่คุ้มค่า ไม่ว่าจะเป็นการจัดหาแหล่งน้ำให้เพียงพอ การรักษาแหล่งน้ำจากกิจกรรมการเกษตร และการรักษาแหล่งน้ำจากกิจกรรมในชุมชน
3.3 การอนุรักษ์ดิน	การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ใช้ความรู้เรื่องการคำนวณเกี่ยวกับพื้นที่มาใช้ในการดำเนินกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน เพื่อการใช้ประโยชน์จากดินอย่างคุ้มค่า รวมถึงการจัดหา จัดซื้อวัสดุที่ใช้ในการปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชหมุนเวียน และการปรับปรุงดิน

ตัวอย่างกิจกรรม หน่วยย่อยที่ 1 อาหารจากป่า (เวลา 3 ชั่วโมง)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล นำเสนอข้อมูล กราฟ สถิติและค่ากลางของข้อมูล เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ มาใช้ในกระบวนการหาของจากป่ามาประกอบอาหาร
2. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละและการนำไปใช้ มาใช้ในการประกอบอาหารจากวัตถุดิบที่ได้มาจากป่า
3. นักเรียนสามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มาใช้ในกระบวนการนำของป่ามาแปรรูปเป็นอาหาร
4. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติมาใช้ในการสร้างบรรจุภัณฑ์ ใช้การสื่อความหมายและนำเสนอข้อมูลมาช่วยในการสร้างฉลากติดหีบห่อบรรจุภัณฑ์
5. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็มมาใช้ในการประกอบธุรกิจการผลิตอาหาร

เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

- การเก็บรวบรวมข้อมูล นำเสนอข้อมูล
- กราฟ
- สถิติและค่ากลางของข้อมูล
- จำนวนจริง
- อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ
- รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
- การดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม

สถานที่เรียน ป่าชุมชนโนนใหญ่

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำนักเรียนปั่นจักรยานเข้าป่าชุมชนโนนใหญ่ และให้นักเรียนสำรวจเรียนรู้ธรรมชาติสองข้างทางไปด้วย เมื่อถึงจุดหมายนักเรียนและครูสนทนากันถึงสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนได้สังเกตเห็นในป่าชุมชนโนนใหญ่ จากนั้นครูเกริ่นนำเกี่ยวกับความสำคัญของป่าชุมชนโนนใหญ่
2. ครูแนะนำปราชญ์ชาวบ้าน และให้เล่าความเป็นมาของป่าชุมชนโนนใหญ่ จากนั้นให้ปราชญ์ชาวบ้านพานักเรียนเดินเข้าไปในป่าเพื่อเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบป่าชุมชนโนนใหญ่ แนะนำวิธีการสังเกตอาหารป่าที่ไม่มีพิษแก่นักเรียน เช่น เห็ดที่กินได้จะมีหนอนมากิน แต่ถ้าเป็นเห็ดพิษจะไม่มีหนอนเข้าใกล้
3. นักเรียนเดินหาอาหารจากป่าสำหรับนำมาประกอบอาหาร โดยมีปราชญ์ชาวบ้านแนะนำอย่างใกล้ชิด เมื่อได้อาหารจากป่าหลากหลายชนิดเพียงพอแล้ว จึงนำนักเรียนกลับมายังศูนย์การเรียนรู้ป่าชุมชนโนนใหญ่ ให้นักเรียนฝึกประยุกต์ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ เช่น การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล กราฟ สถิติและค่ากลางของข้อมูล มาใช้ในขั้นตอนการจำแนกของป่าแต่ละชนิดที่หาได้ และเตรียมสำหรับการประกอบอาหาร
4. นักเรียนลงมือจำแนกของป่าชนิดต่าง ๆ จนได้ของป่าที่เป็นอาหาร เช่น พืชที่ให้อาหาร ผลไม้ป่า เห็ดป่า สัตว์ป่า จากนั้นครูอธิบายขั้นตอนการประกอบอาหารประเภทต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือประกอบอาหารและเลือกวิธีประกอบอาหารตามความถนัดและสนใจ จากนั้นแต่ละกลุ่มลงมือประกอบอาหารตามที่ได้เตรียมไว้ ครูคอยช่วยเหลือตลอดการทำกิจกรรม ในขั้นตอนนี้นักเรียนจะได้ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละและการนำไปใช้ มาใช้ในการผสมเครื่องปรุงชนิดต่าง ๆ กับวัตถุดิบที่ได้จากป่า
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำอาหารจนเสร็จ และแบ่งอาหารกันทานกับเพื่อน ๆ หลังจากนั้นครูตั้งคำถามว่าหากอาหารที่หามาได้มีปริมาณมาก นักเรียนจะมีวิธีการเก็บรักษาไว้ให้นานได้อย่างไรบ้าง ครูเกริ่นนำเข้าสู่การเรียนรู้เรื่องการแปรรูปอาหาร (ประกอบด้วย การกวน การเชื่อม การแช่อิ่ม การรมควัน การตากแห้ง) นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มมาจับฉลากเพื่อแปรรูปอาหาร 1 ชนิดต่อหนึ่งกลุ่ม จากนั้นให้แต่ละกลุ่มศึกษาจากใบความรู้ ช่วยกันเตรียมอุปกรณ์แล้วลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการแปรรูปอาหารแบบต่าง ๆ โดยมีครูคอยแนะนำอย่างใกล้ชิด

6. หลังจากนักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแปรรูปอาหารจนเสร็จ ผู้สอนแนะนำปราชญ์ชาวบ้านซึ่งเป็นประธานกลุ่มแม่บ้านตำบลเสียว และให้เล่าถึงการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นการสร้างมูลค่าเพื่อประกอบธุรกิจการผลิตอาหาร ขั้นตอนนี้จะสอดแทรกการนำความรู้เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ การคำนวณเพื่อสร้างบรรจุภัณฑ์และออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ แต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบบรรจุภัณฑ์ และทำฉลากติดบรรจุภัณฑ์
7. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนการประกอบธุรกิจการผลิตอาหาร โดยใช้ความรู้เรื่องการดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็มมาใช้คำนวณต้นทุนผลผลิต จากนั้นนักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม “ธุรกิจการประกอบอาหาร” เมื่อเสร็จแล้วให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
8. นักเรียนแต่ละคนทำใบกิจกรรมคณิตศาสตร์เรื่อง อาหารจากป่า การประกอบอาหาร และการแปรรูปอาหาร
9. ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปข้อคิดจากกิจกรรมและเดินทางกลับโดยสวัสดิภาพ

สื่อการเรียนการสอน

- ใบความรู้เรื่อง อาหารจากป่า การประกอบอาหาร การแปรรูปอาหาร การประกอบธุรกิจการผลิตอาหาร
- ใบงานเรื่อง อาหารจากป่าและการประกอบอาหาร การแปรรูปอาหารและการประกอบธุรกิจการผลิตอาหาร
- ใบกิจกรรมเรื่อง อาหารจากป่าและการประกอบอาหาร
- ใบกิจกรรมเรื่อง การแปรรูปอาหารและการประกอบธุรกิจการผลิตอาหาร
- เสียม ถังน้ำ
- อุปกรณ์สำหรับการประกอบอาหาร
- เครื่องปรุงในการทำอาหาร
- ปราชญ์ชาวบ้าน

รูปแบบกิจกรรมข้างต้นเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่จัดขึ้นนอกเวลาเรียน โดยได้รับการสนับสนุนและความร่วมมือจากชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรรมการรางวัลลูกโลกสีเขียวจาก ปตท. กำนันตำบลเสียว ผู้ใหญ่บ้านหนองโน หมู่ที่ 3 กรรมการป่าชุมชนโนนใหญ่ ประธานสุขภาวะตำบลเสียว ซึ่งทุกภาคส่วนเต็มใจให้ความอนุเคราะห์ในการให้ความรู้เกี่ยวกับป่าชุมชนโนนใหญ่ การเดินสำรวจป่า การหาอาหารจากป่า และการสร้างผลิตภัณฑ์จากป่า เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยอาศัยบริบทเชิงพื้นที่เป็นตัวกลางผสานองค์ความรู้ ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกประสบการณ์การนำองค์ความรู้ที่เรียนจากในห้องเรียนมาปรับใช้ในบริบทหรือสถานการณ์จริงผ่านการทำกิจกรรมอย่างกลมกลืน ช่วยให้มองเห็นคุณค่าของความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ถ่ายทอดออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรมชัดเจนยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

Beakley, B. A., Yoder, S. L. & West, L. L. (2003). *Community-based instruction: A guidebook for teachers.* VA: Council for Exceptional Children.

Owens, T. R. & Wang, C. (1996). *Community-based learning: A foundation for meaningful education reform*. Retrieved November 18, 2020, from www.nwrel.org/scpd/sirs/10/t008.html.

ดิษยุทธ์ บัวจูม. (2556). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน เพื่อสร้างความสนใจและทักษะในอาชีพท้องถิ่นของนักเรียนโรงเรียนบ้านพะแนงวิทยา*. ปริญญานิพนธ์ วท.ด. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มณฑล จันทร์แจ่มใส. (2558). โครงการถอดชุดประสบการณ์การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน: กรณีศึกษา การบูรณาการการจัดการเรียนรู้วิชาออกแบบสถาปัตยกรรมกับการพัฒนาที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้น้อย. *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร*. *10*(1): 143-156.

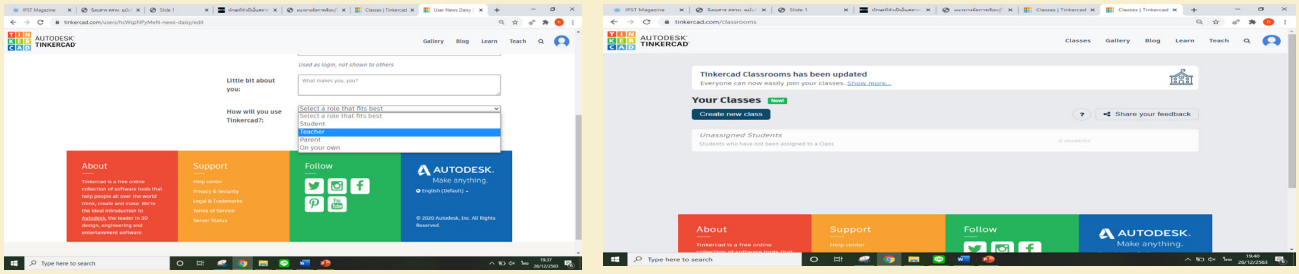
วิชัย วงษ์ใหญ่. (2561). *สี่เสาหลักของการศึกษา.* สืบค้นเมื่อ 18 พฤศจิกายน 2563, จาก www.curriculumandlearning.com/upload/สี่เสาหลักทางการศึกษา_1415863493.pdf.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์.* สืบค้นเมื่อ 18 พฤศจิกายน 2563, จาก https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical-literacy/.

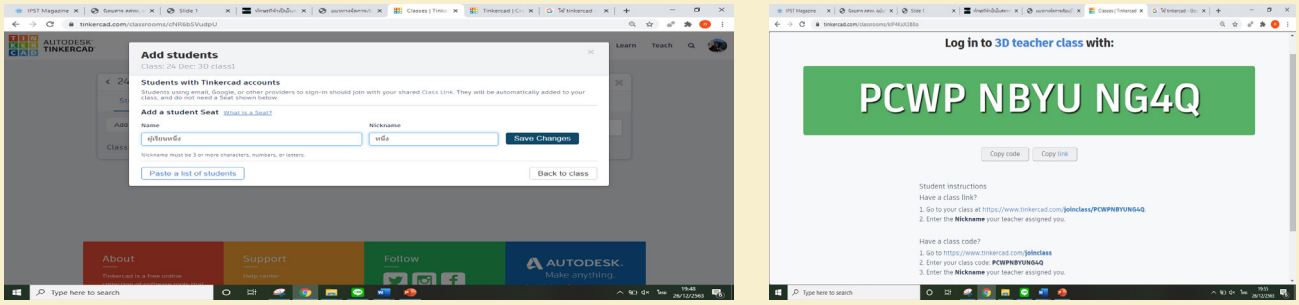
การใช้โปรแกรม TINKERCAD ในห้องดิจิทัล

ห้องเรียนดิจิทัลหรือ Digital Classroom เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยใช้สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ อาทิ คอมพิวเตอร์ มือถือ อินเทอร์เน็ต โปรแกรมออนไลน์ หรือแอพพลิเคชันต่าง ๆ เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ (Mashhadi and Kargozari, 2011; Yazid and Bakar, 2016) ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบและพฤติกรรมของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน ซึ่งสามารถสืบค้นข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้ได้จากสื่อออนไลน์อย่างไม่มีขีดจำกัด ทั้งด้านเวลา สถานที่ และแหล่งข้อมูล รวมทั้งสอดคล้องกับทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ซึ่งเป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เมื่อผนวกรูปแบบการสอนสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนการสอนห้องเรียนดิจิทัล ด้วยกิจกรรมฝึกทักษะออกแบบชิ้นงานสามมิติ และใช้เครื่องพิมพ์สามมิติ (3D Printers) จึงเป็นสื่อเทคโนโลยีสำคัญในการทำกิจกรรม รวมทั้งโปรแกรมออกแบบสามมิติต่าง ๆ ที่ช่วยให้ชิ้นงานสามมิติสามารถนำไปพิมพ์บนเครื่องพิมพ์สามมิติได้ อาทิ โปรแกรม Autodesk Fusion 360 โปรแกรม SketchUp Make โปรแกรม AutoCAD โปรแกรม 123D Design รวมทั้งโปรแกรม Tinkercad (www.tinkercad.com) ที่ผู้เขียนเลือกนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนรู้แก่ผู้เรียนในการอบรมเชิงปฏิบัติการ “การออกแบบชิ้นงานด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนบ้านคลองเจ้าเมือง โรงเรียนเทศบาลท่าโขลง 1 และโรงเรียนคลองบางโพธิ์ จังหวัดปทุมธานี ซึ่งจัดขึ้นภายในโรงประลองต้นแบบทางวิศวกรรม หรือ Fabrication Laboratory (FabLab) บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ดังแสดงในภาพ 1

ภาพ 1 การสอนด้วยโปรแกรมออกแบบสามมิติ Tinkercad ในห้องเรียนดิจิทัล



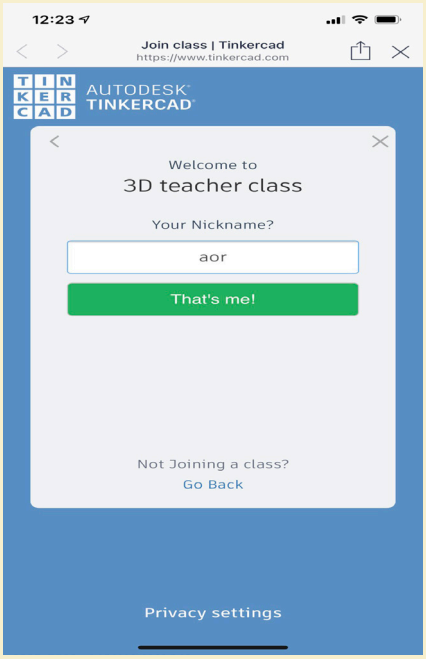
ภาพ 2 เลือกการใช้งานในกลุ่ม Teacher (ซ้าย) และคำสั่ง Create new class สำหรับสร้างห้องเรียนออนไลน์ (ขวา)

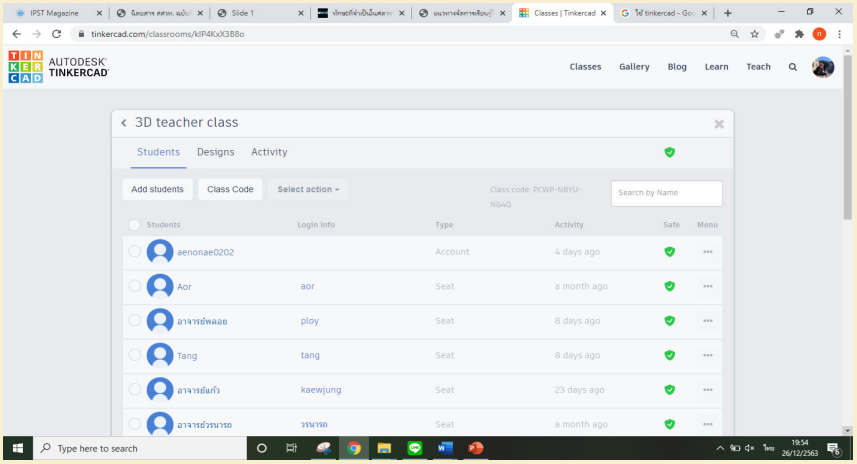


ภาพ 3 ตัวอย่างการเพิ่มรายชื่อผู้เรียนพร้อม Nickname (ซ้าย) และลิงค์เข้าห้องเรียน Tinkercad ออนไลน์ (ขวา)

นอกจากคุณสมบัติของโปรแกรม Tinkercad ที่ออกแบบมาเพื่อการศึกษา โดยเฉพาะสำหรับเด็กและผู้ที่ไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบสามมิติแล้ว ยังเป็นโปรมแกรมออนไลน์จาก Autodesk ซึ่งลดขั้นตอนในการดาวน์โหลดเพื่อติดตั้ง การสร้างบล็อกที่ใช้งานง่ายและเข้าถึงรูปทรงพื้นฐานสามมิติแล้ว โปรแกรม Tinkercad ยังเป็นสื่อการสอนที่ใช้งานง่ายสำหรับห้องเรียนดิจิทัล โดยมีขั้นตอนการใช้งานสำหรับผู้สอน ดังนี้

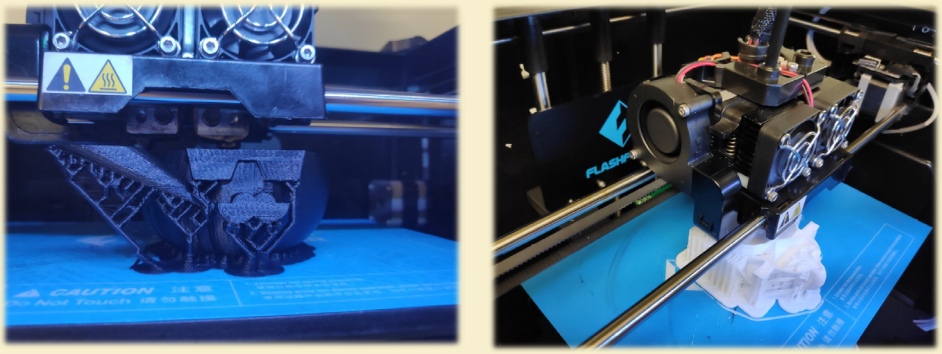
1. Sign in ที่ www.tinkercad.com เพื่อเข้าใช้งาน
2. เลือกการใช้งานในกลุ่ม Teacher ดังแสดงในภาพ 2 เพื่อเพิ่มคำสั่ง Classes
3. เริ่มต้นสร้างห้องเรียนออนไลน์ใน Tinkercad ด้วยคำสั่ง Classes
4. สร้างห้องเรียนโดยเลือกคำสั่ง Create new class ดังแสดงในภาพ 2
5. เพิ่มรายชื่อผู้เรียนพร้อม Nickname สำหรับใช้เข้าห้องเรียน Tinkercad ออนไลน์ ดังแสดงในภาพ 3
6. ส่งลิงค์เข้าห้องเรียน Tinkercad ออนไลน์ให้ผู้เรียนทุกคน ด้วยหมวดคำสั่ง Class Code ดังแสดงในภาพ 3
7. ผู้เรียนเข้าใช้งาน Tinkercad ผ่านทางลิงค์ในข้อ 6 และพิมพ์ Nickname ในข้อ 5 เพื่อยืนยันตัวตนก่อนใช้งานโปรแกรม Tinkercad ดังแสดงในภาพ 4
8. ตรวจสอบการเข้าห้องเรียนที่คำสั่ง Safe ด้านท้ายของชื่อผู้เรียนแต่ละคนเปลี่ยนเป็นสัญลักษณ์สีเขียว ดังแสดงในภาพ 4



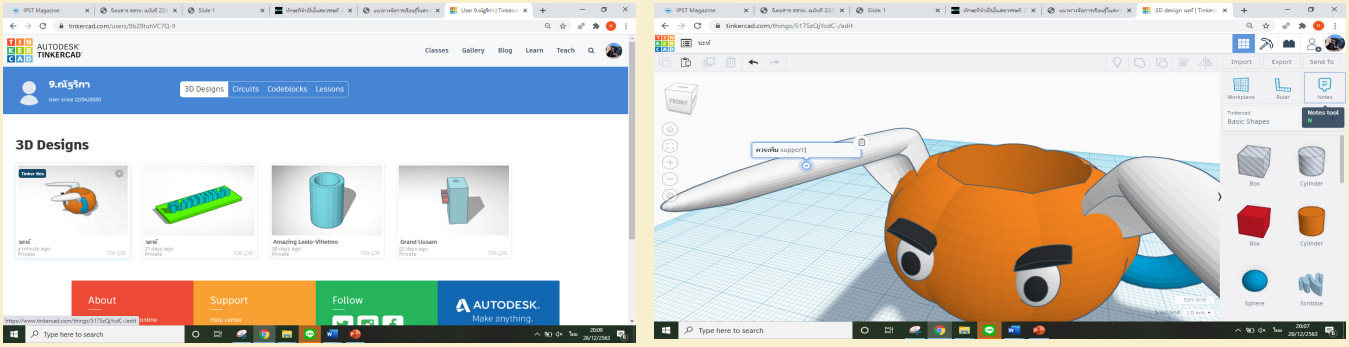


ภาพ 4 การใส่ Nickname ผู้เรียนเพื่อใช้งานโปรแกรม (ซ้าย) และสัญลักษณ์สีเขียวของคำสั่ง Safe แสดงการเข้าห้องเรียน (ขวา)

ในการใช้เครื่องพิมพ์สามมิติเป็นสื่อเรียนรู้ในกิจกรรมนั้น การวางแผนเรื่องระยะเวลาที่ใช้พิมพ์ชิ้นงานสามมิติเป็นประเด็นสำคัญที่ส่งผลต่อบรรยากาศในการเรียนรู้ ผู้เขียนจึงแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 10 กลุ่ม ตามจำนวนเครื่องพิมพ์สามมิติรุ่น FlashForge Creator Pro 10 เครื่อง (ดังแสดงในภาพ 5) ภายใน 3D printing room ของ FabLab บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร ซึ่งการแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้ร่วมสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรม Tinkercad ออนไลน์นี้ ส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศห้องเรียนดิจิทัลรูปแบบการเรียนการสอนลักษณะที่เรียกว่า ซิงโครนัส (Synchronous digital classroom) ที่นอกเหนือจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน (ดังแสดงในภาพ 6) โปรแกรม Tinkercad ออนไลน์ยังสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันผ่านคำสั่ง Invite People to Design with You รวมทั้งส่งเสริมห้องเรียนดิจิทัลรูปแบบการสอนลักษณะที่เรียกว่า อะซิงโครนัส (Asynchronous Digital Classroom) โดยให้ผู้เรียนออกแบบและแก้ไขชิ้นงานสามมิติได้นอกเหนือชั่วโมงเรียน ผู้สอนสามารถเข้ามาให้คำแนะนำเพิ่มเติมได้ในเวลาที่สะดวกอีกด้วย



ภาพ 5 ชิ้นงานกระถางสามมิติของผู้เรียนที่กำลังพิมพ์ด้วยเครื่องเครื่องพิมพ์สามมิติรุ่น FlashForge Creator Pro



ภาพ 6 ผู้สอนติดตามการออกแบบของผู้เรียนรายบุคคล (ซ้าย) และให้คำแนะนำเพิ่มเติมบนชิ้นงานผ่านคำสั่ง Notes tool (ขวา)

บทสรุป การใช้โปรแกรม Tinkercad ออนไลน์ เป็นสื่อการสอนออกแบบชิ้นงานสามมิติ ควรประกอบด้วยสื่อพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก จำนวนเพียงพอกับผู้เรียน สัญญาณอินเทอร์เน็ต เครื่องพิมพ์สามมิติ และเส้นพลาสติก (Filaments) จากการจัดอบรมครั้งนี้พบว่า ผู้เรียนจาก 3 โรงเรียนที่ไม่มีประสบการณ์การใช้โปรแกรมออกแบบสามมิติมาก่อน สามารถใช้งานโปรแกรม Tinkercad ได้หลังจากเรียนรู้การใช้งานคำสั่งพื้นฐาน และสร้างชิ้นงานสามมิติสำเร็จภายในระยะเวลาเรียน 4 – 5 ชั่วโมง นอกจากนั้น ยังแสดงให้เห็นว่าคำสั่ง Create class ของโปรแกรม Tinkercad เป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้สอนติดตามความก้าวหน้าการเรียนรู้ของผู้เรียนได้สะดวกและทั่วถึง รวมทั้งช่วยแก้ไขข้อบกพร่องในการออกแบบชิ้นงานก่อนนำไปพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ ในกรณีที่มีเวลาจำกัดในการเรียนการสอน ผู้สอนควรสร้างโจทย์ให้ผู้เรียน เพื่อกำหนดขนาดของชิ้นงานสามมิติไม่ให้ใหญ่เกินไปจนไม่สามารถพิมพ์ให้สำเร็จภายในเวลา ยกตัวอย่างการอบรมเชิงปฏิบัติการของผู้เขียนในหัวข้อ “การออกแบบชิ้นงานด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ” ที่กำหนดการทำงานกลุ่มให้ออกแบบกระถางสำหรับพืชอวบน้ำ (Succulent Plant) ขนาดเล็ก โดยผู้เขียนใช้ขนาดของต้นไม้เป็นเกณฑ์กำหนดขนาดการออกแบบกระถางสามมิติของผู้เรียน (ดังแสดงในภาพ 7) จะเห็นได้ว่ากระถางสามมิติของผู้เรียนบางกลุ่มมีขนาดเล็กเกินไป ซึ่งผู้สอนสามารถอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อพึงระวัง ระหว่างขนาดของชิ้นงานสามมิติในโปรแกรม Tinkercad กับขนาดชิ้นงานจริงจากเครื่องพิมพ์สามมิติ เพื่อให้ผู้เรียนนำไปพัฒนาหรือปรับปรุงการออกแบบชิ้นงานสามมิติครั้งต่อไป

นอกจากนี้ ผู้เขียนพบว่าโปรแกรม Tinkercad ออนไลน์สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนดิจิทัล โดยเฉพาะกับห้องเรียนดิจิทัลที่มีความพร้อมเรื่องสื่อสนับสนุนด้าน ICT (Information and Communication Technology) อื่น ๆ ประกอบด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการใช้เทคโนโลยีออนไลน์ในห้องเรียนดิจิทัลของ Ozerbas และ Erdogan (2016) รวมถึงความสอดคล้องของการใช้สื่อโปรแกรม Tinkercad ออนไลน์กับหลักจัดการเรียนในห้องเรียนดิจิทัลของ Mashhadi และ Kargozari (2011) Yazid และ Bakar (2016) ที่สนับสนุนให้เกิดปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนการสอน 2 ส่วน ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนในลักษณะซิงโครนัสระหว่างผู้เรียนกับบุคคลอื่นในเวลาเดียวกัน และรูปแบบการเรียนการสอนในลักษณะอะซิงโครนัสที่ผู้เรียนกับบุคคลอื่นไม่จำเป็นต้องมีปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ในเวลาเดียวกัน

ภาพ 7 ผลงานการออกแบบกระถางต้นไม้พืชอวบน้ำสามมิติของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ สำหรับผู้สอนที่สนใจนำโปรแกรม Tinkercad ไปใช้เป็นสื่อฝึกออกแบบสามมิติในการเรียนออนไลน์หรือเรียนในชั้นเรียน และขาดสื่อเครื่องพิมพ์สามมิตินั้น ผู้เขียนแนะนำสถานที่ที่ผู้สอนสามารถติดต่อขอใช้เครื่องพิมพ์สามมิติ ได้แก่

1. สถานศึกษา 150 แห่งใน 5 ภูมิภาคที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณดำเนินโครงการโรงประลองต้นแบบทางวิศวกรรม (Fabrication Lab) จาก สวทช. (รายชื่อสถานศึกษาตามลิงค์ https://www.nstda.or.th/fablab/institute.html)
2. Fabrication Laboratory บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย (สอบถามได้ที่ shm_sms@nstda.or.th หรือโทรสอบถามที่ 025297100 ต่อ 77219, 77235, 77236, 77239)
3. FabLab Bangkok ตั้งอยู่ที่ KX Knowledge Exchange Innovation Center (รายละเอียดตามลิงค์ https://www.fablabs.io/labs/fablabbkk)
4. Fabrication Laboratory ของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ อาทิ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (ข้อมูลเพิ่มเติมตามลิงค์ https://www.eidts.kmitl.ac.th/excellent-centers/fabrication-laboratory/)
5. Maker space หลายแห่งในประเทศไทย เช่น Chiang Mai Maker Club (จังหวัดเชียงใหม่) Maker Zoo (ตั้งอยู่ที่เอกมัย ซอย 4) FabCafe (ตั้งอยู่ที่ อารีย์ซอย 1) Home of Maker (ตั้งอยู่ที่ Fortune IT Mall พระราม 9)
6. บริษัทเอกชนที่ให้บริการพิมพ์ชิ้นงานสามมิติทั่วไป

การขอใช้บริการเครื่องพิมพ์สามมิตินั้น ผู้สอนสามารถทำได้สะดวกโดยมอบหมายให้ผู้เรียน Save เป็นไฟล์ รวบรวมและส่งไปยังปลายทางเพื่อขอใช้บริการพิมพ์สามมิติ ซึ่งผู้เขียนเคยทดลองสอนออกแบบสามมิติด้วยโปรแกรม Tinkercad แบบออนไลน์ในช่วงสถานการณ์แพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ระยะแรก และให้ผู้เรียนส่งไฟล์ชิ้นงานสามมิติที่เสร็จเรียบร้อยแล้วผ่านทางแอพพลิเคชันไลน์ จากนั้นผู้สอนดำเนินการปรับแก้ไฟล์เล็กน้อยและสั่งพิมพ์จากเครื่องพิมพ์สามมิติของ Fabrication Laboratory บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร เพื่อส่งกลับให้ผู้เรียนทางไปรษณีย์ โดยข้อดีของการใช้บริการเครื่องพิมพ์สามมิติ คือ ลดขั้นตอนดูแลรักษาเครื่องหรือแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เช่น หัวพิมพ์ตัน มอเตอร์บางตัวไม่ทำงาน อย่างไรก็ตามหากไม่มีเครื่องพิมพ์สามมิติในขณะสอน อุปสรรคที่เกิดขึ้นคือ ผู้สอนและผู้เรียนต้องรอการส่งคืนชิ้นงานจากผู้ให้บริการเครื่องพิมพ์สามมิติ สุดท้ายนี้ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความแบ่งปันประสบการณ์การใช้สื่อโปรแกรม Tinkercad ออนไลน์ในการสอนออกแบบสามมิติ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนหรือผู้สนใจใช้เครื่องมือหรือสื่อสำหรับจัดการสอนในห้องเรียนดิจิทัล รวมทั้งผู้สอนที่กำลังวางแผนการสอนออนไลน์ในขณะนี้

บรรณานุกรม

Mashhadi, V. Z. and Kargozari, M. R. (2011). *Influences of digital classrooms on educationl*. ScienceDirect: Procedia Computer Science 3.

Ozerbas, M. A. & Erdogan, B. H. (2016). The Effect of the Digital Classroom on Academic Success and Online Technologies Self-Efficacy. *Educational Technology & Society*. *19*(4), 203 – 212.

Yazid, A. and Bakar A. (2016). *"Digital Classroom": An Innovative Teaching and Learning Technique for Gifted Learners Using ICT*. Scientific Research Publishing: Creative Education.

"สไลด์งานวิจัย" ทำอย่างไร ได้ใจผู้ฟัง

การจัดทำสไลด์นำเสนอผลงานทางวิชาการหรืองานวิจัย ซึ่งมีเนื้อหาค่อนข้างมาก มีความซับซ้อนและเข้าใจได้ยาก แต่เนื้อหาเหล่านั้นล้วนเป็นข้อมูลสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อผู้ฟังทั้งสิ้น ในฐานะผู้นำเสนอ "จะทำอย่างไรให้ผู้ฟังเข้าใจได้ง่าย รวดเร็วและถูกต้อง" ในปัจจุบัน การจัดทำสไลด์นำเสนอผลงานวิจัยทำได้หลากหลายรูปแบบโดยใช้เทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาช่วย เพื่อให้ผลงานวิจัยดูน่าสนใจมากยิ่งขึ้น Microsoft PowerPoint เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ได้รับความนิยมในการช่วยนำเสนอ แต่จะทำอย่างไรให้สไลน์นำเสนอผลงานวิจัยดูดี มีสไตล์และได้ใจผู้ฟัง

การจัดทำสไลด์นำเสนอผลงานวิจัยโดยใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint มีเทคนิคหลากหลาย แต่ที่สำคัญมากกว่าเทคนิคคือ "จุดเริ่มต้น" ในการนำเสนองาน ที่จะสร้างความประทับใจและความน่าสนใจในงานนั้นๆ ดังคำกล่าวของเพลโต นักปรัชญาชาวกรีกที่กล่าวไว้ว่า "The Beginning is The Most Important Part of The Work" เริ่มต้นดีมีชัยไปกว่าครึ่ง มาเริ่มต้นดีๆ แล้วมีชัยไปพร้อมๆ กันได้เลย

การเตรียมข้อมูลสำหรับการทำสไลด์

ก่อนลงมือทำอะไรก็ตาม ต้องมีการเตรียมการและการวางแผนการทำงาน เพื่อให้งานนั้นสำเร็จลุล่วงตามจุดประสงค์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้ การจัดทำสไลด์นำเสนอผลงานวิจัยก็เช่นเดียวกัน จำเป็นต้องมีการเตรียมข้อมูล ภาพประกอบ กราฟ หรือแผนภูมิต่างๆ ประกอบการนำเสนอ เพื่อให้ผู้ฟังเข้าใจสไลด์ได้ง่าย รวดเร็วและถูกต้อง ซึ่งการเตรียมการสามารถทำได้ ดังนี้

1. การรู้จักผู้ฟัง

การจัดทำสไลด์นำเสนอผลงานวิจัย ผู้นำเสนอต้องทราบก่อนว่าผู้ฟังคือใคร มีความสนใจหรือมีพื้นฐานความรู้อย่างไร ต้องการทราบอะไรจากการนำเสนอ และควรใช้ภาษาและเนื้อหาระดับใดที่เหมาะสม (จุฑาทิพ บุญสมบัติ, 2563) นั่นคือ การนำเสนอต้องเน้นผู้ฟังเป็นศูนย์กลาง ควรวิเคราะห์ความต้องการ ความสนใจ ความชอบของผู้ฟัง เพื่อนำข้อมูลมาวางแผน ปรับเนื้อหา และรูปแบบการนำเสนอให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความต้องการของผู้ฟัง และเกิดประสิทธิผลสูงสุด

2. การตั้งหัวข้อสไลด์นำเสนอ

การตั้งหัวข้อสไลด์นำเสนอควรเป็นข้อความที่**สั้น กระชับ สื่อความหมายถูกต้อง** ตรงประเด็น และน่าสนใจ หัวข้อสไลด์นำเสนอสามารถเขียนชื่องานวิจัยได้

3. การเตรียมเนื้อหาการนำเสนอ

ก่อนการจัดทำสไลด์ ควร**สรุปหัวข้อหลักที่สำคัญของงานวิจัย** และประเด็นเนื้อหาสำคัญในแต่ละหัวข้อที่ต้องการนำเสนอ โดย**คัดเลือกมาเฉพาะคำหรือข้อความสำคัญ**ที่ต้องการนำเสนอในสไลด์ และทำให้ผู้ฟังสามารถเข้าใจสิ่งที่อยู่บนสไลด์ได้อย่างรวดเร็ว

4. การจัดลำดับการนำเสนอ

ควรจัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอให้**เรียงลำดับอย่างต่อเนื่อง** ไม่ข้ามไปมา หากอ้างถึงสิ่งใดสไลด์ถัดไปควรจะเป็นสิ่งนั้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้ฟังสามารถเชื่อมโยงความคิดระหว่างสไลด์ได้และไม่หลงทาง ซึ่งสามารถเรียงลำดับตามหัวข้อในรายงานวิจัยได้ ดังนี้

การจัดลำดับการนำเสนอ

1

ชื่องานวิจัย
คณะผู้วิจัย
อาจารย์ที่ปรึกษา
นักวิทยาศาสตร์ที่ปรึกษา
(ถ้ามี)

2

ที่มาและความสำคัญ
ของปัญหา

3

คำถามวิจัย
เขียนเป็นข้อ ๆ ลงท้ายประโยคคำถามด้วยคำว่า “อย่างไร”
สมมติฐานงานวิจัย
เขียนสอดคล้องและเรียงลำดับตามคำถามวิจัย

4

วัตถุประสงค์งานวิจัย
เขียนเรียงลำดับคำถามวิจัย
สมมติฐานงานวิจัย
ขอบเขตการวิจัย

5

การดำเนินงานวิจัย
- สรุปโดยย่อ ควรทำเป็นแผนผัง (Flow Chart) เพื่อให้เข้าใจได้ง่าย
- ประกอบด้วย วัสดุและอุปกรณ์ และวิธีดำเนิน การวิจัย

6

ผลการวิจัย
- ข้อมูลผลการวิจัยโดยย่อ
- เขียนเรียงลำดับผลการวิจัยตามลำดับคำถามวิจัย สมมติฐานงานวิจัยและวัตถุประสงค์งานวิจัย
- มีภาพประกอบ กราฟ หรือแผนภูมิต่าง ๆ ประกอบ

7

สรุปและอภิปรายผล
- เขียนสรุปผลการวิจัย
- เรียงลำดับตามผลการวิจัย

8

เอกสารอ้างอิง
อ้างอิงที่มาของข้อมูลทั้งหมดในสไลด์

9

กิตติกรรมประกาศ
ขอบคุณผู้มีส่วนช่วยเหลือในการทำงานวิจัยและจัดทำสไลด์

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

ภาพ 1 ตัวอย่าง (ก) วัสดุและอุปกรณ์ (ที่มา: ศศธร เพ็งหมุ่ย และศศิประภา เสาะก่าน, 2563)
(ข) การแสดงแผนผังวิธีดำเนินการวิจัย (ที่มา: นัทธ์นิตา เดชาชยวงษ์, รพีพงศ์ ภาคนนท์กุล และสริดา ชัม, 2563)
(ค) การแสดงแผนผังวิธีดำเนินการวิจัย (ที่มา: ชนากานต์ วารินทร, ณัฐรดาทิพย์ ทับทิม และศศินันธา แก้วลอดหล้า, 2563)
และ (ง) การแสดงขั้นตอนการทำงานวิจัย (ที่มา: ปิยาพัชร เพชรหิน, สุรยุทธ คงจันทร์ และกัลยกร ทองส่งโสม, 2563)

5. ปริมาณเนื้อหากับเวลาในการนำเสนอ

ควรจัดทำเนื้อหาและจำนวนสไลด์ให้สอดคล้องกับเวลาในการนำเสนอ รวมทั้งลองบรรยายควบคู่กัน โดยเวลาที่ใช้ต้องน้อยกว่าหรือไม่เกินเวลาที่ได้รับสำหรับการนำเสนอ เช่น เวลาที่ได้รับสำหรับการนำเสนอ 10 นาที ควรจัดทำสไลด์และลองนำเสนอโดยใช้เวลาประมาณ 8 นาที เวลาที่เหลืออีก 2 นาที ควรเผื่อไว้สำหรับเหตุขัดข้องอื่นๆ นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงระยะเวลาที่จะให้ผู้ฟังได้เห็นสไลด์ได้อย่างเหมาะสม (จุฑาทิพ บุญสมบัติ, 2563)

6. ภาพประกอบ บทความ หรือบทสนทนา

ควร**ใช้ภาพที่ถ่ายเอง**จากการทำงานวิจัยในแต่ละขั้นตอน มาประกอบการนำเสนอ เพื่อให้ผู้ฟังมองเห็นภาพและเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น หากมีการนำรูปภาพ บทความ หรือบทสนทนาของผู้อื่นมาใช้ในการนำเสนองาน จะต้องมีการอ้างอิงชื่อเจ้าของผลงานและที่มา บริเวณใกล้ๆ กับรูปภาพบทความหรือบทสนทนานั้นทุกครั้ง

(ก)

(ข)

ภาพ 2 ตัวอย่าง (ก) ผลการวิจัยนำเสนอโดยใช้ภาพที่ถ่ายจริง (ที่มา: บูรภัทร์ ตัญจพัฒน์กุล, พณณกร เปงยาวงษ์ และจิรัฏฐ์ ยิ้มสมบูรณ์, 2563) และ (ข) การอ้างอิงชื่อที่มาไว้ใกล้ ๆ กับบริเวณข้อความที่กล่าวถึงในสไลด์ (ที่มา: นัทธ์นิตา เดชาชยวงษ์, รพีพงศ์ ภาคนนท์กุล และสริดา ชัม, 2563)

7. ตาราง กราฟ หรือแผนภูมิต่างๆ

ควร**นำข้อมูลที่ได้จากการทำวิจัยมาจัดทำเป็นตาราง กราฟ หรือแผนภูมิ**ประเภทต่าง ๆ ให้เหมาะสมและถูกต้องกับข้อมูลที่มี เช่น

- **ตาราง** ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลที่เป็นตัวเลข สามารถแสดงข้อมูลได้ทั้งหมด และเปรียบเทียบได้ว่าข้อมูลใดมากหรือน้อย แต่จะเปรียบเทียบได้ยากกว่าการใช้แผนภูมิแท่ง
- **แผนภูมิแท่ง** ใช้สำหรับนำเสนอเปรียบเทียบข้อมูลเชิงเดี่ยวที่ไม่เกี่ยวข้องกันหรือสัมพันธ์กัน อาจใช้เปรียบเทียบในเชิงสถานที่ที่แตกต่างกัน เช่น จำนวนปลาตีนที่พบในบริเวณป่าชายเลนในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย ซึ่งการจัดทำแผนภูมิแท่งมีเทคนิค ดังนี้

ภาพ 3 เทคนิคการจัดทำแผนภูมิแท่ง (จุฑาทิพ บุญสมบัติ, 2563)

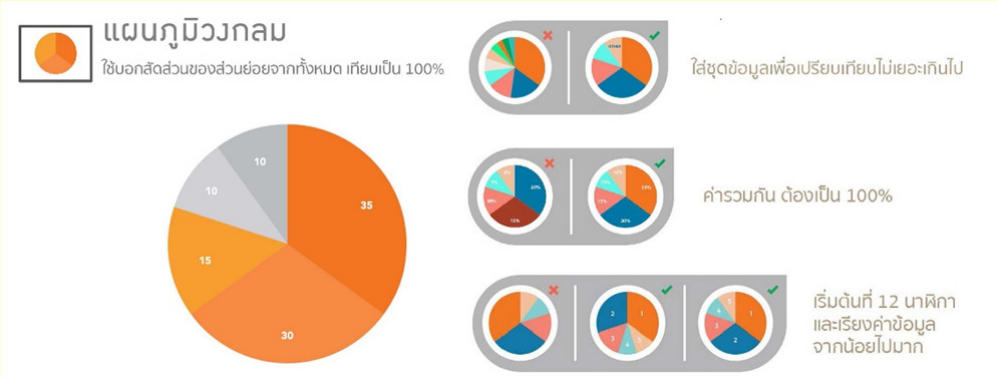
- **กราฟเส้น** ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลที่มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องกันตามวันหรือเวลาที่เปลี่ยนไป เช่น อุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่เก็บข้อมูลทุก 1 ชั่วโมง ในเวลา 24 ชั่วโมงต่อเนื่องกัน จะทำให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลในรอบ 1 วัน การจัดทำกราฟเส้นมีเทคนิค ดังนี้

ภาพ 4 เทคนิคการจัดทำกราฟเส้น (จุฑาทิพ บุญสมบัติ, 2563)

(ก) **(ข)**

ภาพ 5 ตัวอย่าง (ก) แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนลูกน้ำยุงในชุมชนพื้นที่ราบและชุมชนที่ราบสูง (ที่มา: สิรินทรา กาตือ รัชฎาพร วงษ์พีระพัฒน์ และอรณิชา จองหว่า, 2563) และ (ข) กราฟแสดงความชื้นของดินใน 20 วัน ที่ทำการวิจัย (ที่มา: ธนพล แสนสีคำม้วน, กวิสรา สิงห์คำหาญ และอมราพร สิริพาณิชยกิจ, 2563)

- **แผนภูมิวงกลม** ใช้สำหรับนำเสนอเพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของข้อมูลว่าข้อมูลใดมีมากน้อยกว่ากัน เช่น ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ มีจำนวนสัตว์ปีก 30 เปอร์เซ็นต์ สัตว์บก 60 เปอร์เซ็นต์ และสัตว์น้ำ 10 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลสัตว์ทั้งหมด 100 เปอร์เซ็นต์ การจัดทำแผนภูมิวงกลมมีเทคนิค ดังนี้



ภาพ 6 เทคนิคการจัดทำแผนภูมิวงกลม (จุฑาทิพ บุญสมบัติ, 2563)

รูปแบบการนำเสนอที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด มีอยู่ใน powerpoint ให้เลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม

เทคนิคการจัดทำสไลด์

ข้อมูลที่ได้จัดเตรียมเรียบร้อยแล้ว เมื่อนำมาจัดทำสไลด์นำเสนอควรคำนึงถึงเทคนิค ดังนี้

1. หน้าปกสไลด์

หน้าปกสไลด์ **ควรใช้ภาพประกอบเพียง 1 ภาพที่เรียบง่าย ชัดเจน**และน่าสนใจ เพื่อสื่อความหมายถึงหัวข้อการนำเสนอ มีข้อความหัวข้อสไลด์หรืออาจมีชื่อผู้นำเสนอ ชื่อหน่วยงาน และช่องทางการติดต่อ เช่น อีเมล หรือเบอร์โทรศัพท์

(ก)

(ข)

ภาพ 7 ตัวอย่างภาพหน้าปกสไลด์ (ก) ภาพวาดประกอบหน้าปกสไลด์ (ที่มา: สิรภพ ตั้งวรเกษม และเปรมินทร์ เลิศพงษ์, 2563) และ (ข) ภาพจริงของพื้นที่ที่ทำการศึกษา (ที่มา: สุชญา ชูมก, ธิตินันท์ พงษ์เกตุ และพิริยาภา แพแก้ว, 2563)

2. ภาพรวมหัวข้อหลักสำคัญ

เป็นสไลด์**สรุปหัวข้อหลักสำคัญ** ที่ต้องการนำเสนอทั้งหมด ให้ผู้ฟังทราบว่าจะได้เรียนรู้เรื่องใดบ้าง

3. สไลด์เริ่มต้น

สไลด์เริ่มต้นหรือ**สไลด์ที่กล่าวถึงที่มาและความสำคัญของงานวิจัย ควรเป็นสไลด์ที่ดึงดูดความสนใจ**ของผู้ฟัง ให้ตั้งใจฟังในสิ่งที่จะนำเสนอ โดยอาจใช้

- คำถามชวนคิด

คำถามชวนคิดจะดึงดูดความสนใจของผู้ฟังให้ฉุกคิด หรือเกิดคำถามดังกล่าวกับตัวเอง ผู้ฟังจะเกิดความสงสัย และต้องการหาคำตอบ หรืออาจเริ่มต้นด้วยคำถามที่เคยทำให้ผู้วิจัยสนใจทำงานวิจัยเรื่องนี้ หรือที่มาของงานวิจัยเพื่อให้ผู้ฟังรู้สึกคล้อยตามไปด้วย

- โชว์ตัวเลขจากสถิติ

นำเสนอสถิติ ข้อมูลที่น่าสนใจและเกี่ยวข้องกับที่มาของงานวิจัยในช่วงต้นของการนำเสนอ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะกระตุ้นให้ผู้ฟังเกิดความสนใจ

(ก)

(ข)

ภาพ 8 ตัวอย่างการใช้ภาพจากอินเทอร์เน็ตและข้อมูลสถิติสื่อความหมายและดึงดูดความสนใจเกี่ยวกับที่มาและความสำคัญของงานวิจัย (ก) การใช้ภาพวาดและข้อมูลสถิติ (ที่มา: ชิดชนก นามเจริญ, ญาณภัทร ภาณุภาส และภัทรบดินทร์ สอนรอด, 2563) และ (ข) การใช้ภาพเหตุการณ์จริงข้อมูลสถิติ (ที่มา ชนากานต์ วารินทร, ณัฐรดาทิพย์ ทับทิม และศศินันธา แก้วลอดหล้า, 2563)

- ใช้ข้อมูลทางวิชาการ คำคม ประโยคเด็ด

การยกข้อมูลทางวิชาการ คำคม ประโยคเด็ด คำพูดของคนดังหรือคนสำคัญมาใช้ก่อนเริ่มการนำเสนอ จะเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีการอ้างอิงคำพูดของบุคคลที่ผู้ฟังรู้จัก ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของงานวิจัย

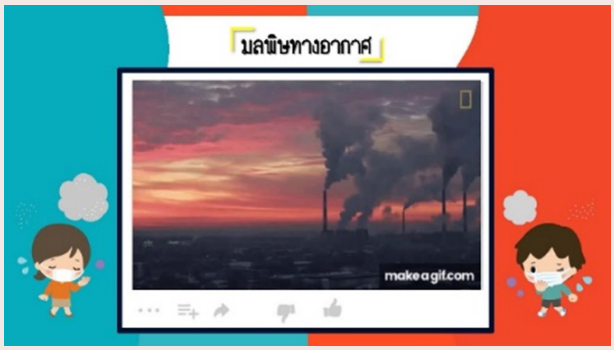
(ก)

(ข)

ภาพ 9 ตัวอย่างการใช้ข้อมูลสื่อความหมายและดึงดูดความสนใจเกี่ยวกับที่มาและความสำคัญของงานวิจัย (ก) การใช้ข้อมูลจริงและประโยคเด็ด (ที่มา: ธนพล แสนสีคำม้วน, กวิสรา สิงห์คำหาญ และอมราพร สิริพาณิชยกิจ, 2563) และ (ข) การใช้ข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลสถิติ และภาพจริง (ที่มา: มนัสนันท์ รัตนโชคสิริกูล, แพรวพรรณ ธุรีวรรณ และนราวิชญ์ สุนทราจารย์, 2563)

- ใช้รูปภาพที่น่าสนใจ

รูปภาพย่อมสื่อความหมายได้ดีกว่าคำพูด การใช้รูปภาพที่สวยงามแต่เรียบง่าย หรือรูปภาพที่ดึงดูดความสนใจของผู้ฟัง จะช่วยสร้างความประทับใจเมื่อแรกเริ่มได้เป็นอย่างดี การเลือกภาพต้องคำนึงถึงลิขสิทธิ์ของภาพด้วย จึงควรเลือกใช้ภาพที่ถ่ายเอง หากมีการคัดลอกภาพจากอินเทอร์เน็ต หรือจากผลงานผู้อื่นต้องมีการอ้างอิงเจ้าของผลงานทุกครั้ง



(ก)

(ข)

ภาพ 10 ตัวอย่างการใช้ภาพสื่อความหมายแทนข้อความเกี่ยวกับที่มาและความสำคัญของงานวิจัย (ก) การใช้ภาพจากอินเทอร์เน็ต และ (ข) ภาพจากข่าวสถานการณ์จริง (ที่มา: นัทธ์นิตา เดชาชยวงษ์, รพีพงศ์ ภาคนนท์กุล และสริดา ชัม, 2563)

4. การใช้ Template สไลด์

ควรใช้ Template ที่เรียบง่าย ดูสบายตา มีสีสันสอดคล้องกับหัวข้องานวิจัย เช่น งานวิจัยเรื่องเกี่ยวกับข้าว สีที่ควรใช้ เช่น เขียว เหลือง น้ำตาล ขาว ส่วน Template ที่มากับโปรแกรม Microsoft PowerPoint มักมีลวดลาย สีสันลายตา และมีผู้ใช้จำนวนมาก ควรลอง**สร้าง Template เอง โดยการใช้รูปแบบเรียบ ๆ มีความแปลกใหม่**

5. การเลือกรูปแบบและขนาดอักษร

การเลือกรูปแบบและขนาดอักษร ถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในการนำเสนองานวิจัยหรืองานวิชาการ สำหรับอักษรภาษาไทย ควร**เลือกใช้แบบอักษรที่มีหัวและมีขนาดใหญ่อย่างน้อย 36 Point** (ขนาดควรขึ้นกับแบบอักษรและเนื้อหา) เช่น TH SarabunPSK สำหรับอักษรภาษาอังกฤษ ควรเลือกใช้แบบอักษรที่เป็นตัวพิมพ์ ไม่ใช้ตัวอักษรตัวเขียน เพื่อให้ผู้ฟังสามารถอ่านตามได้ง่าย เช่น Arial, Helvetica, Cloud และควรเป็นอักษรแบบเดียวกันทั้งหมดตลอดการนำเสนอหรือไม่เกินสองแบบ โดยหัวข้อจะมีขนาดใหญ่กว่าเนื้อหา หัวข้อใหญ่กำหนดขนาดตัวอักษรใหญ่กว่าหัวข้อย่อย นอกจากนี้การเลือกใช้แบบตัวอักษรที่ไม่ซ้ำซากจำเจแต่อ่านง่าย จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอให้ดูดีเป็นที่จดจำมากขึ้น ซึ่งสามารถเลือกดาวน์โหลดรูปแบบอักษรฟรีจากเว็บไซต์ต่าง ๆ

6. ความคมชัดระหว่างข้อความและพื้นหลัง

ควรเลือกใช้**สีข้อความและพื้นหลังเป็นสีที่ตัดกัน** เช่น เลือกตัวอักษรสีเข้มบนพื้นหลังสีสว่าง ถ้าพื้นสีเข้มก็ควรเลือกใช้ตัวอักษรสีอ่อน เพื่อสะดวกในการอ่านมากขึ้น หากใช้ภาพเป็นพื้นหลัง ควรเป็นภาพที่มีสีเรียบ ไม่ฉูดฉาด และสีของข้อความควรเป็นสีที่ตัดกับพื้นหลัง **ไม่ควรใช้ภาพที่มีลวดลายมาก** อาจมีการเพิ่มลูกเล่นโดยใส่กรอบข้อความสีเรียบ เพื่อให้ข้อความดูโดดเด่นน่าสนใจมากขึ้น

7. การเน้นข้อความ

ควรใช้**เน้นเฉพาะคำสำคัญ** และควรเลือกใช้ตัวเอียง ตัวขีดเส้นใต้ หรือเน้นสี การเน้นข้อความด้วยสีจะเลือกใช้สีที่สะดุดตาและเป็นสีที่ต่างจากข้อความปกติ ซึ่งจะเหมือนการทำไฮไลท์ข้อความนั่นเอง

8. ความยาวของข้อความ

ในหนึ่งสไลด์ไม่ควรใส่ข้อความมากเกินไป เพราะว่าจะทำให้สไลด์เต็มไปด้วยข้อความ ไม่น่าอ่าน (จุฑาทิพ บุญสมบัติ, 2563)

9. การใช้ภาพสื่อความหมาย

การใช้ข้อความเพียงอย่างเดียวอาจทำให้สไลด์ดูไม่น่าสนใจ และไม่สามารถจินตนาการได้ หากนำภาพที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยมาประกอบด้วย จะทำให้สไลด์ดูน่าสนใจ และทำให้ผู้ฟังเข้าใจสิ่งที่ต้องการจะสื่อสารได้มากยิ่งขึ้น การออกแบบที่ดีควรมี**ภาพ 1 ภาพ หรือไม่เกิน 2 ภาพต่อหนึ่งสไลด์ และมีข้อความประกอบเพียงเล็กน้อย** เนื่องจากภาพหนึ่งภาพสามารถสื่อสารแทนคำพูดได้ ทำให้ผู้ฟังรับรู้ถึงเป้าหมายและประเด็นที่ต้องการนำเสนอได้ง่ายยิ่งขึ้น ทั้งนี้ ไม่ใช่ทุกอย่างที่ต้องแสดงเป็นภาพ ควรคำนึงถึงความเหมาะสมด้วย (จุฑาทิพ บุญสมบัติ, 2563) อย่างไรก็ตาม การเลือกภาพต้องคำนึงถึงลิขสิทธิ์ของภาพ ควรเลือกใช้ภาพที่ถ่ายเอง หากมีการคัดลอกภาพจากอินเทอร์เน็ต หรือจากผลงานผู้อื่นควรมีการอ้างอิงเจ้าของผลงานทุกครั้ง

(ก)

(ข)

ภาพ 11 ตัวอย่างการใช้ภาพจริงสื่อความหมาย (ก) การเก็บตัวอย่างลูกน้ำยุง (ที่มา: วราภรณ์ ศรีเป้า, จิรภัทร ทองหอม และกานต์สินี อนุการ, 2563) และ (ข) การแสดงจุดศึกษาในการวิจัย (ที่มา: สุนิษา สะอาด, ศรัจจันทร์ สว่างวิทย์ และนลอัปสร เลิศและ, 2563)

10. การใช้อินโฟกราฟิก (Infographics)

อินโฟกราฟิก มาจากคำว่า Information (ข้อมูล) + Graphic (รูป) คือการนำข้อมูลต่าง ๆ มาทำเป็นรูป ซึ่งงานวิจัยที่มีการอ้างอิงจากผลการวิจัยต่าง ๆ ในหลายรูปแบบและมีข้อมูลจำนวนมาก การนำเสนอแบบ**อินโฟกราฟิกจะช่วยดึงดูดความสนใจ และเข้าใจได้ง่ายขึ้น**

(ก)

(ข)

ภาพ 12 ตัวอย่างการใช้อินโฟกราฟฟิก (ก) ภาพวาดและภาพจริงอธิบายวิธีการทดลอง (ที่มา: ปิยาพัชร เพชรหิน, สุรยุทธ คงจันทร์ และกัลยกร ทองส่งโสม, 2563) และ (ข) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการหักเหและการกระเจิงของแสงในบรรยากาศ (ที่มา: บูรภัทร์ ตัญจพัฒน์กุล, พณณกร เปงยาวงษ์ และจิรัฏฐ์ ยิ้มสมบูรณ์, 2563)

11. การใช้ภาพเคลื่อนไหวและเอฟเฟค

ภาพเคลื่อนไหวและเอฟเฟคควรใช้เท่าที่จำเป็นเท่านั้น เนื่องจากภาพเคลื่อนไหวและเอฟเฟคจะดึงดูดความสนใจของผู้ฟังจากเนื้อหาหลักที่ต้องการนำเสนอ ซึ่งอาจทำให้เกิดความสับสนและเข้าใจคลาดเคลื่อนได้

ข้อเสนอแนะ

ในการนำเสนอสไลด์ผลงาน ผู้นำเสนอควรใช้คอมพิวเตอร์ของตนเองในการนำเสนอ เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้น เช่น ความไม่คุ้นเคยการใช้เครื่อง การค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม นอกจากนี้ ผู้นำเสนอควรไปถึงสถานที่บรรยายก่อนเวลา ทดลองเปิดสไลด์ และตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นได้ก่อนการนำเสนอ

อย่างไรก็ตาม เทคนิคการจัดทำสไลด์ทั้งหมดนี้เป็นเพียงแนวทางหนึ่งในการจัดทำสไลด์ให้ดูน่าสนใจและช่วยนำเสนอข้อมูลให้ผู้ฟังสามารถเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น ผู้นำเสนออาจลองนำเทคนิคไปปรับใช้ให้เหมาะกับการนำเสนองานวิจัยของตนเอง ซึ่งทุกเทคนิคสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ไม่มีอะไรถูกหรือผิด สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ เราได้ลองคิด เปลี่ยนแปลง จัดทำ และนำเสนอสิ่งใหม่ ๆ ให้กับผู้ฟัง ซึ่งจะเป็นการส่งสารและความตั้งใจของผู้นำเสนอไปสู่ผู้ฟังนั่นเอง

บรรณานุกรม

ดร.จุฑาทิพ บุญสมบัติ. *เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง เสนอผลงานอย่างไร ให้พิชิตใจผู้ฟัง.* นำเสนอในงาน GLOBE Thailand Awards 2020 วันที่ 30 กันยายน 2563 ณ โรงแรมแอมบาสเดอร์ กรุงเทพมหานคร.

ชนากานต์ วารินทร ณัฐรดาทิพย์ ทับทิม และศศินันธา แก้วลอดหล้า. (2563). *การศึกษาขนาดและชนิดของขยะพลาสติกในดินที่ส่งผลต่อข้าวขาวดอกมะลิ 105.* ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร.

ชิดชนก นามเจริญ ญาณภัทร ภาณุภาส และภัทรบดินทร์ สอนรอด. (2563). *การสำรวจลูกน้ำยุงในพื้นที่เกษตรกรรม ในจังหวัดนครปฐม.* ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม.

นัทธ์นิตา เดชาชยวงษ์, รพีพงศ์ ภาคนนท์กุล และสริดา ซัม. (2563). *การศึกษาลักษณะทางกายภาพของพื้นที่กับปริมาณความเข้มข้นของ PM2.5 ในจังหวัดเชียงใหม่.* ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนดาราวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่.

ธนพล แสนสีคำม้วน, กวิสรา สิงห์คำหาญ และอมราพร สิริพาณิชยกิจ. (2563). *การศึกษาผลของการใช้เทคนิคการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ (Seed Priming) ด้วยน้ำต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ทับทิมชุมแพในระยะต้นกล้า โดยวิธีหว่านข้าวแห้งจากการหยอดเมล็ดพันธุ์.* โรงเรียนชุมแพศึกษา จังหวัดขอนแก่น.

บูรภัทร์ ตัญจพัฒน์กุล พณณกร เปงยาวงษ์ และจิรัฏฐ์ ยิ้มสมบูรณ์. (2563). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสีท้องฟ้ากับปริมาณความหนาแน่นของฝุ่น PM10 และ PM2.5 ในบรรยากาศ.* ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวารีเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่.

ปิยาพัชร เพชรหิน, สุรยุทธ คงจันทร์ และกัลยกร ทองส่งโสม. (2563). *นิเวศวิทยาของลูกน้ำยุงในพื้นที่ที่แตกต่างกันบริเวณหาดราชมงคล จังหวัดตรัง.* ระดับมัยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย จังหวัดตรัง.

มนัสนันท์ รัตนโชคสิริกูล, แพรวพรรณ ธุรีวรรณ และนราวิชญ์ สุนทราจารย์. (2563). *ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ กับปัจจัยสภาพอากาศและชนิดสิ่งปกคลุมดิน.* ระดับมัยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร.

วราภรณ์ ศรีเป้า จิรภัทร ทองหอม และกานต์สินี อนุการ. (2563). *ความสัมพันธ์ของจำนวนลูกน้ำยุงกับคุณภาพน้ำและแหล่งเพาะพันธุ์ยุงบริเวณโรงเรียนบ้านนาเกลือ อ.กันตัง จ.ตรัง.* ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบ้านนาเกลือ จังหวัดตรัง.

สิรภพ ตั้งวรเกษม และเปรมินทร์ เลิศพงษ์. (2563). *การศึกษาปัจจัยทางกายภาพในการปรับพฤติกรรมการเป็นศัตรูพืชของ ปูนาสายพันธุ์ Somanniathelpusa Germaini ในระบบนิเวศนาข้าว.* ระดับมัยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร.

สิรินทรา กาตือ รัชฎาพร วงษ์พีระพัฒน์ และอรณิชา จองหว่า. (2563). *ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและลักษณะของภาชนะต่อจำนวนลูกน้ำยุงของชุมชนพื้นที่ราบสูง อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่.* ระดับมัยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านปางขุม จังหวัดเชียงใหม่.

สุชญา ชูมก, ธิตินันท์ พงษ์เกตุ และพิริยาภา แพแก้ว. (2563). *การศึกษาผลกระทบของน้ำทิ้งจากนาข้าวต่อคุณภาพน้ำและสัตว์น้ำ ในบึงกระจับใหญ่.* อาจารย์ที่ปรึกษา อำนาจ หรุ่มรื่น. โรงเรียนคุรุประชาสรรค์ จังหวัดชัยนาท.

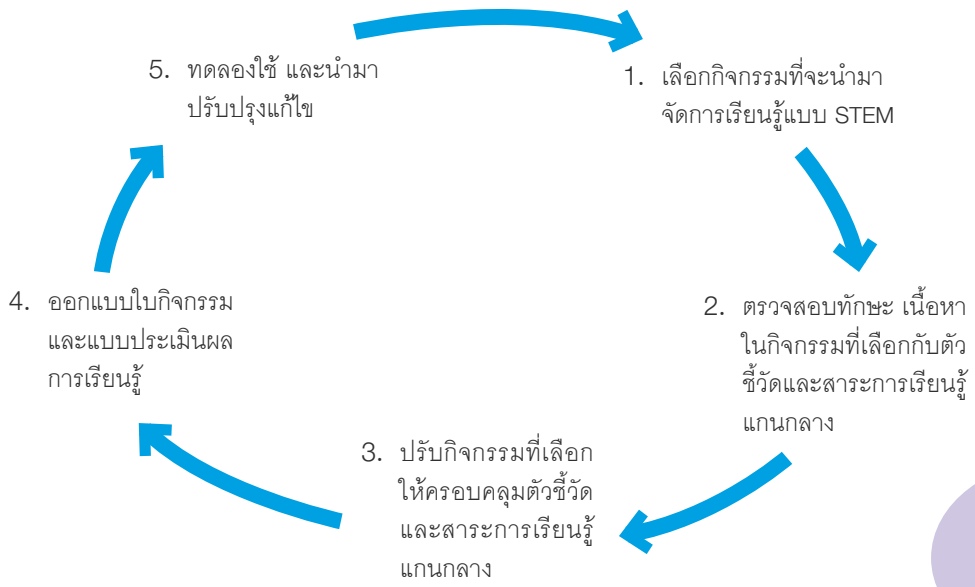
สุนิษา สะอาด ศรัจจันทร์ สว่างวิทย์ และนลอัปสร เลิศ (2563). *การศึกษาคุณภาพน้ำเบื้องต้น ชนิด และลักษณะของไมโครพลาสติกที่พบในแม่น้ำวังช่วงที่ไหลผ่านเขตเทศบาลนครลำปาง และศึกษาประสิทธิภาพของวัสดุกรองจากธรรมชาติในการกรองไมโครพลาสติกออกจากน้ำทิ้งเครื่องซักผ้า.* ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอนุบาลลำปาง จังหวัดลำปาง.

ศศธร เพ็งหมุ่ย และศศิประภา เสาะก่าน. (2563). *การศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณปมรากถั่ว กับค่า pH ของดินในแปลงปลูกจากไร่ถั่วลิสงจากบ้านดอนสวรรค์กับบ้านโนนสิมมา อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี.* ระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทศบาล 5 สีหรักษ์วิทยา จังหวัดอุดรธานี.

ครองแครงกะทิสด กับแนวทางในการออกแบบกิจกรรม STEM ด้วยตนเอง

ในปัจจุบัน การศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของไทยยังคงประสบปัญหาในเรื่องของการจัดการเรียนรู้ที่ยังไม่สามารถก้าวข้ามผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานในระดับนานาชาติได้ แต่เชื่อว่าทุกฝ่ายกำลังเร่งดำเนินการปรับ พัฒนา และแก้ไขปัญหากันตามบทบาทและหน้าที่ของแต่ละหน่วยงาน และมีการนำการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) มาใช้เป็นเครื่องมือชิ้นหนึ่งสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ โดยในช่วงเวลาที่ผ่านมา มีกิจกรรม STEM ถูกนำเสนอผ่านสื่อต่าง ๆ มากมายให้ผู้สอนได้เลือกนำมาใช้ ทั้งการใช้โดยตรง หรือการใช้ในแบบที่ต้องนำมาปรับให้เหมาะกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหาจากกิจกรรม STEM และนำทักษะนั้นมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

โดยพื้นฐานแล้ว หากผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนโดยนำกิจกรรมที่อยู่ในชีวิตประจำวัน หรือที่ปรากฏในชีวิตจริงมาใช้ในการเรียนการสอนแบบ STEM ได้ จะทำให้ผู้เรียนมองเห็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องใกล้ตัว และมีโอกาสเกิดความตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่อยู่ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งยังสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรม ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตของตนเองทั้งในปัจจุบันและอนาคต จากหลักการดังกล่าวนี้ทำให้ผู้เขียนเกิดแนวคิดในการนำเมนูขนมหวานแบบไทย ๆ ที่คุ้นเคย มาออกแบบทำเป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบ STEM ในชั้นเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยหวังว่าผู้อ่านจะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรม STEM อื่น ๆ ได้ด้วยตนเอง กิจกรรมนี้มีรายละเอียดและขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงขั้นตอนการออกแบบกิจกรรม STEM แบบง่าย

การออกแบบกิจกรรมบนพื้นฐานของข้อกำหนดในตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ของระดับชั้นที่ต้องการ

เมื่อผู้สอนเลือกกิจกรรมที่สนใจที่จะนำมาจัดการเรียนรู้แบบ STEM ได้แล้ว สิ่งที่ต้องทำต่อไปก็คือ การตรวจสอบขั้นตอนการทำกิจกรรม กับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

ในบทความนี้ผู้เขียนเลือกกิจกรรมการทำครองแครงกะทิสด โดยพื้นฐานแล้ว สิ่งที่ผู้สอนมุ่งหวังให้ผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาทำได้คือผสมแป้งกับน้ำ ผสมสี ปั้น และนำไปต้ม ดังนั้น จะเกี่ยวข้องและครอบคลุมกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในสาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 ข้อ 1-4 ได้โดยตรง แต่ในสาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 ผู้สอนต้องออกแบบแทรกไปในขั้นตอนของการทำงานปกติของการทำครองแครงกะทิสด เพื่อสร้างสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะในการคิด สังเกต ตั้งคำถาม ออกแบบการทดลอง (ถ้าทำได้) แก้ปัญหา อธิบาย และคาดการณ์เกี่ยวกับผลลัพธ์ ร่วมกับตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกิจกรรมการทำครองแครงกะทิสด

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ระดับประถมศึกษาปีที่ 5)
สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 1. อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสารเมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ 2. อธิบายการละลายของสารในน้ำ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ 3. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ 4. วิเคราะห์และระบุการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ **สาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2** 1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบาย การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ระดับประถมศึกษาปีที่ 5)
สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค 2.1 3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก **สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 3.1** 2. เขียนแผนภูมิแท่งจากข้อมูลที่เป็นจำนวนนับ

การปรับกิจกรรมการทำครองแครงกะทิสด และออกแบบกิจกรรมย่อย ให้ครอบคลุมกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่นำมาใช้

สำหรับขั้นตอนพื้นฐานในการทำครองแครงกะทิสด ผู้สอนสามารถค้นหาได้จากสื่ออินเทอร์เน็ต เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ในกิจกรรมนี้สามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

จากตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 ผู้เรียนควรจะสามารถอธิบายและวิเคราะห์ได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์ จากขั้นตอนปกติของการทำครองแครงโดยทั่วไป สำหรับสาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย และในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในสาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น ผู้สอนจำเป็นต้องออกแบบกิจกรรมย่อย โดยในกรณีนี้ สามารถ**สร้างข้อกำหนดเพิ่มเติม**ขึ้นมาได้ ดังตาราง เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสในการคิด แก้ปัญหา และคาดการณ์ถึงผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น และใช้ในการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ตาราง 2 แนวทางการออกแบบกิจกรรมย่อยเพื่อให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่นำมาใช้

ขั้นตอนการทำครองแครงกะทิสด	การออกแบบกิจกรรมย่อยเพื่อให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด
1. การผสมแป้งกับน้ำและกับน้ำสี ในการทำครองแครงกะทิสด จะใช้แป้ง 2 ชนิด คือ แป้งมัน และแป้งข้าวเจ้า โดยใช้แป้งมันมากกว่าแป้งข้าวเจ้า ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน เช่น 3 : 1 หรือ 4 : 1	ระหว่างการผสมแป้งกับน้ำเปล่า กับการผสมแป้งกับน้ำสี หากทำการผสมแป้งกับน้ำเปล่าและผสมแป้งกับน้ำสีในอัตราส่วนเดียวกัน จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของแป้งต่างกันหรือไม่ อย่างไร เพราะเหตุใด ให้นักเรียนคาดการณ์และวางแผนการทดสอบ พร้อมทั้งอธิบายผลที่เกิดขึ้น (สาระที่ 4 เทคโนโลยี, สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ข้อ 2) ลำดับของการทำงาน เช่น การเทแป้งใส่ลงในน้ำเปล่า การเทแป้งใส่ลงในน้ำสี การเทน้ำเปล่าใส่ลงในแป้ง และการเทน้ำสีใส่ลงในแป้ง การทำงานทั้ง 4 ขั้นตอน จะให้ผลเหมือน หรือแตกต่างกันอย่างไร ให้นักเรียนคาดการณ์และวางแผนการทดสอบ พร้อมทั้งอธิบายผลที่เกิดขึ้น (สาระที่ 4 เทคโนโลยี, สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ข้อ 2) อัตราส่วนของแป้ง 2 ชนิดที่ใช้ มีผลต่อการละลายในน้ำหรือไม่ และมีผลต่อเนื้อสัมผัสของครองแครงเมื่อปรุงสุกหรือไม่ อย่างไร (สาระที่ 4 เทคโนโลยี, สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ข้อ 3, 4) ระหว่างสีธรรมชาติกับสีสังเคราะห์ เมื่อนำมาละลายน้ำและผสมกับแป้งในอัตราส่วนเดียวกัน จะมีการเปลี่ยนแปลงต่อความเข้มของสีก่อนผสมและหลังผสมกับแป้งอย่างไร ให้นักเรียนคาดการณ์ วางแผนการทดสอบ และอธิบายผลที่เกิดขึ้น (สาระที่ 4 เทคโนโลยี, สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ข้อ 2)
2. การผสมสี	สีธรรมชาติ (เช่น ดอกอัญชัญ กระหล่ำปลีม่วง ไม้ฝางแดง ดอกเก็กฮวย ใบเตย) และสีสังเคราะห์ (สีม่วง สีชมพู และสีแดง) เมื่อนำสีทั้งสองชนิดมาผสมกับน้ำมะนาว จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ให้นักเรียนคาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้น วางแผนการทดสอบ อภิปราย และสรุปผลการทดสอบ (สาระที่ 4 เทคโนโลยี, สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ข้อ 3-4)

ชั้นตอนการทำครองแครงกะทิสด	การออกแบบกิจกรรมย่อยเพื่อให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด
	เมื่อนำสีธรรมชาติชนิดใดชนิดหนึ่ง กับ สีธรรมชาติที่ผสมน้ำมะนาว เช่น สีจากดอกอัญชัญ และสีจากดอกอัญชัญผสมน้ำมะนาว มาผสมกับแป้งเพื่อทำครองแครงกะทิสด เมื่อทำเสร็จแล้วจะทำให้รสของครองแครงกะทิสดเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร ให้นักเรียนคาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้น และหาวิธีการเก็บข้อมูลการทดสอบความชอบของรสอาหารจากอินเทอร์เน็ต หรือผู้สอนอาจจัดเตรียมข้อมูลไว้ให้ และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิแท่ง (สาระที่ 4 เทคโนโลยี, สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น)
3. การปั้น	เมื่อนักเรียนนำแป้งผสมสีมา 2 สี สีละ 50 กรัม โดยสีหนึ่งนำมาปั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่มีขนาด 0.5 เซนติเมตร และอีกสีหนึ่งนำมาปั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด 1 เซนติเมตร แป้งที่ปั้นได้มีปริมาตร และน้ำหนักแตกต่างกันอย่างไร นักเรียนคิดว่าเมื่อนำแป้งไปต้มแล้ว แบบใดจะสุกไวกว่ากัน (ลอยตัวขึ้นสู่ผิวน้ำได้เร็วกว่ากัน) เพราะเหตุใด และเมื่อสุกแล้วนำกลับมาชั่งน้ำหนักใหม่ ก้อนแป้งทั้งสองแบบจะมีน้ำหนักและปริมาตรแตกต่างไปจากเดิมหรือไม่ อย่างไร เพราะเหตุใด ให้นักเรียนคาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้น วางแผนการทดสอบ นำเสนอผลการทดลองในรูปแบบแผนภูมิแท่ง อภิปราย และสรุปผล (สาระที่ 4 เทคโนโลยี, สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ข้อ 1 และ 4, สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต, สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น) ระหว่างการปั้นแป้งเป็นลูกกลม และการปั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ แบบใดจะสามารถนำมาบรรจุในภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (ที่กำหนดให้) ได้มากกว่ากัน เพราะเหตุใด ให้นักเรียนคาดการณ์ผล และวางแผนการพิสูจน์ผล (สาระที่ 4 เทคโนโลยี, สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต)
4. การนำไปต้ม	น้ำหนักและปริมาตรของแป้งทรงลูกบาศก์ ก่อนการต้มและหลังการต้มมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร ให้นักเรียนคาดการณ์ผล วางแผนการทดลอง และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตารางและแผนภูมิแท่ง (สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ข้อ 1 และ 4, สาระที่ 4 เทคโนโลยี, สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น)

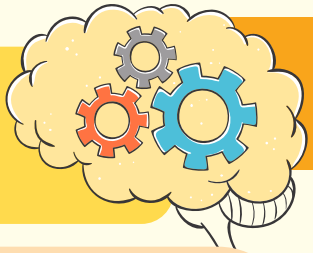
จากตาราง 2 เป็นแนวทางในการสร้างข้อกำหนดเพิ่มเติมขึ้นมา เพื่อนำมาใช้เป็นกิจกรรมย่อยสำหรับการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เลือกนำมาใช้ ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกนำมาใช้ หรือปรับปรุงให้เหมาะสมและสอดคล้องกับทักษะพื้นฐานของผู้เรียน และเวลาที่จะใช้ในการทำกิจกรรม ในฉบับต่อไปเราจะมาดูแนวทางในการออกแบบใบกิจกรรม และแบบประเมินผลในการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละส่วนของกิจกรรมย่อยที่ได้นำเสนอไว้ในขั้นตอนของการทำครองแครงกะทิสดบัวลอยโดยทั่ว ๆ ไป

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ความเข้าใจคลาดเคลื่อนที่พบได้บ่อยเกี่ยวกับทฤษฎี "การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)"



ทดสอบตัวเอง

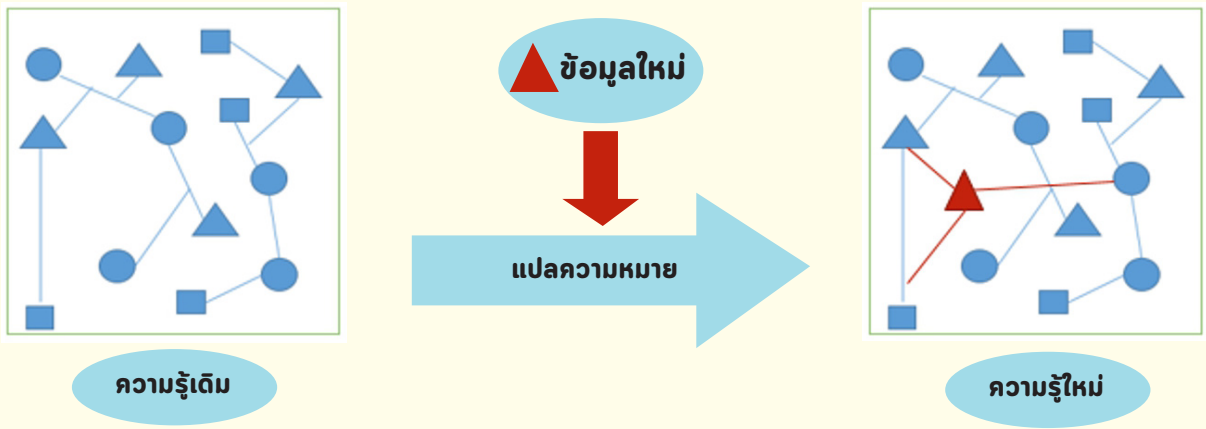
ท่านเห็นด้วยกับข้อความต่อไปนี้หรือไม่

1. การสอนแบบบรรยาย (Lecture) เป็นการสอนที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพราะนักเรียนไม่ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
2. การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ ต้องให้นักเรียนทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์หรือกิจกรรมที่มีการลงมือปฏิบัติ และให้นักเรียนสรุปความรู้ที่นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง

ถ้าท่านเห็นด้วยกับข้อความข้างต้นทั้ง 2 ข้อความ ท่านอาจจะเป็นอีกคนหนึ่งที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับทฤษฎี "การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง" หรือ "constructivism" เหมือนผู้สอน และนักการศึกษาอีกจำนวนมากทั่วโลก

การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองคืออะไร

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เป็นทฤษฎีหนึ่งที่พยายามอธิบายว่าคนเราเกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร ซึ่งมีใจความสำคัญคือ ความรู้เป็นเรื่องส่วนบุคคล โดยความรู้จะไม่สามารถถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งได้ แต่ความรู้จะต้องสร้างขึ้นจากความรู้เดิมของแต่ละคนด้วยตนเอง ดังนั้นในบริบทของห้องเรียน ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเชื่อว่า ผู้เรียนไม่ได้เดินเข้าห้องเรียนมาด้วยสมองที่ว่างเปล่า แต่ผู้เรียนทุกคนมีความรู้เดิมเกี่ยวกับสิ่งรอบตัวอยู่แล้ว โดยความรู้นั้นจะถูกเก็บไว้ในรูปแบบของข้อมูลที่เชื่อมโยงกันไว้ (Conceptual Framework) ความรู้เดิมของผู้เรียนอาจจะถูก (เป็นที่ยอมรับ) หรือผิด (ไม่เป็นที่ยอมรับ) ก็ได้ เมื่อผู้เรียนได้ข้อมูลใหม่ ผู้เรียนก็จะนำข้อมูลนั้นมาประกอบเข้ากับความรู้เดิมของผู้เรียนผ่านการแปลความหมายตามความเข้าใจของผู้เรียนเอง ดังแผนภาพ 1 จะเห็นว่าจุดเน้นของการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนี้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมองของผู้เรียน และผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเองทั้งหมด ผู้สอนไม่มีสิทธิ์กำหนดเลยว่าข้อมูลใหม่ที่นักเรียนได้รับไปนี้ จะประกอบหรือเชื่อมโยงเข้ากับส่วนใดของความรู้เดิมที่มี



ก. ผู้เรียนมีความรู้เดิมอยู่แล้ว โดยผู้เรียนจะเก็บความรู้ไว้ในลักษณะของข้อมูลที่เชื่อมโยงกัน

ข. ผู้เรียนแปลความหมายข้อมูลใหม่ที่ได้รับ เพื่อพยายามสร้างความเข้าใจ

ค. ผู้เรียนเชื่อมโยงข้อมูลใหม่เข้ากับความรู้เดิมในตำแหน่งที่ผู้เรียนคิดว่าเหมาะสมที่สุดจนเกิดเป็นความรู้ใหม่ของตนเอง

ภาพ 1 กระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ความเข้าใจคลาดเคลื่อนที่พบได้บ่อย

ความเข้าใจคลาดเคลื่อนที่พบได้บ่อยในผู้สอน และนักการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองคือ

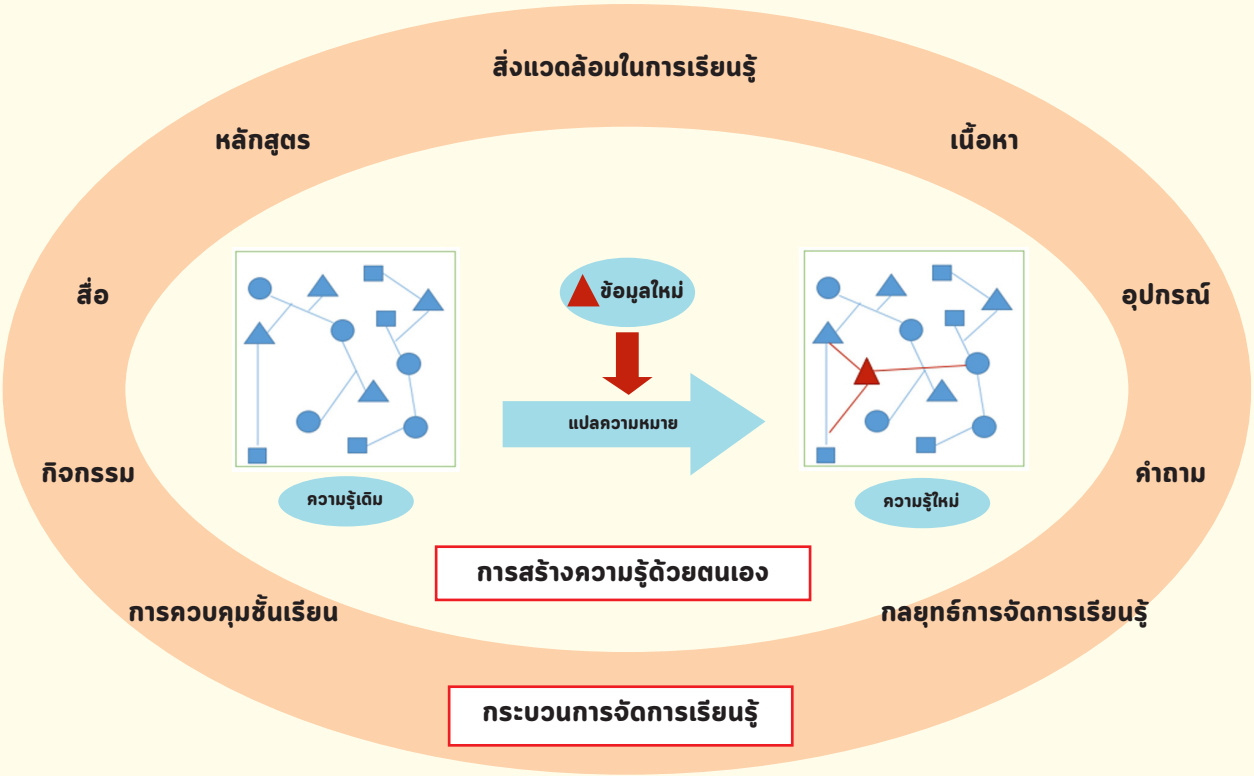
1. การสอนแบบบรรยาย เป็นการสอนที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพราะผู้เรียนไม่ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
2. การที่ผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ ต้องให้ผู้เรียนทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์หรือกิจกรรมที่มีการลงมือปฏิบัติ และให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ค้นพบด้วยตนเอง

ความเข้าใจคลาดเคลื่อนทั้ง 2 ข้อนี้ เป็นความสับสนระหว่างสิ่งที่เกิดขึ้นในสมองของผู้เรียนกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังที่นำเสนอไปข้างต้นแล้วว่า กระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการแปลความหมายและเชื่อมโยงข้อมูลใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่เกิดขึ้นในสมองของผู้เรียน กระบวนการนี้ไม่สนใจว่าข้อมูลใหม่ที่ได้มานั้นจะมาจากทางใดหรือวิธีการใด เช่น จากการสังเกต การทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ อ่านจากหนังสือ ดูจากสารคดี หรือแม้กระทั่งฟังผู้สอนบรรยายหน้าชั้นเรียน เมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามา กระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองก็จะเกิดขึ้นเสมอ เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลใหม่นั้น ๆ

ผู้สอนอีกจำนวนหนึ่งเชื่อว่าไม่ควรบอกความรู้แก่ผู้เรียน แต่ควรปล่อยให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองจากการทำกิจกรรมหรือปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความเข้าใจคลาดเคลื่อนนี้เกิดจากความสับสนระหว่างทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) กับการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning Model) ซึ่งเป็นแนวการจัดการเรียนรู้แบบหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้หาคำตอบ ข้อสรุป หรือความรู้ที่เป็นนามธรรมจากการให้เหตุผลของตนเอง

ในเมื่อผู้สอนไม่สามารถควบคุมการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นในสมองของผู้เรียนได้แล้ว ผู้สอนจะทำหน้าที่อะไรในห้องเรียน

ดังที่กล่าวไปข้างต้นว่า ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมกระบวนการสร้างองค์ความรู้ในสมองของตนเองทั้งหมด ผู้สอนไม่มีสิทธิ์บังคับว่าความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจะมีลักษณะอย่างไร



ภาพ 2 แบบจำลองทางความคิดแสดงบริเวณการมีสิทธิ์ควบคุมของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน

ดังนั้น สิ่งที่ผู้สอนมีสิทธิ์ควบคุมได้ก็คือสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังแผนภาพ 2 โดยผู้สอนจะต้องจัดมวลประสบการณ์ที่ส่งเสริม และเอื้อให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างความรู้ได้ใกล้เคียงกับที่ผู้สอน หลักสูตร หรือสังคมต้องการมากที่สุด กล่าวคือ ไม่ว่าผู้สอนจะจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้หรือกลวิธีใดก็ตาม เช่น การสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) 5E Model ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) หรือแม้กระทั่งการบรรยาย (Lecture) ผู้สอนจะต้องจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับความรู้เดิมของผู้เรียน โดยต้องมีการสำรวจความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ให้เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิม ถ้าความรู้เดิมเป็นความรู้ที่ผิดหรือไม่เป็นที่ยอมรับ ผู้สอนต้องจัดประสบการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนได้เห็นถึงข้อขัดแย้งระหว่างข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมจนเกิดความรู้ใหม่ที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

บทสรุป

ใจความสำคัญของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองคือ ความรู้เป็นเรื่องส่วนบุคคล โดยความรู้จะไม่สามารถถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งได้ แต่ความรู้จะถูกสร้างขึ้นจากความรู้เดิมของแต่ละคนด้วยตนเอง กระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในสมองของผู้เรียน ไม่เกี่ยวข้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน กล่าวคือกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจะเกิดขึ้นเสมอไม่ว่าผู้สอนจะใช้การจัดการเรียนรู้แบบใดก็ตาม แต่ผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีนี้กับการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจทำได้โดยการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน และจัดประสบการณ์ในห้องเรียนให้มีการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมของผู้เรียน เกิดเป็นความรู้ใหม่ที่ได้รับการยอมรับ

เมื่อผู้สอนมีความเข้าใจที่ถูกต้องแล้ว หวังว่าผู้สอนจะช่วยส่งเสริมการสร้างความรู้ของผู้เรียนโดยการจัดบรรยากาศ สิ่งแวดล้อม กิจกรรม กระบวนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ในการสร้างความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

บรรณานุกรม

Baines, L. A., & Stanley, G. (2000). 'We Want to See the Teacher' Constructivism and the Rage against Expertise. *Phi Delta Kappan, 82*(4), 327-330.

Holland, J. H. & Holyoak, K. J., Nisbett, R. E., & Thagard, P. R. (1986). *Induction. Processes of inference, learning, and discovery.* Cambridge: MIT Press.

National Research Council. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school: Expanded edition.* National Academies Press.

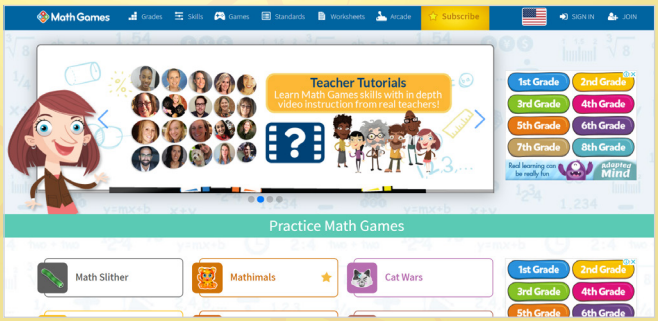
Seel, N. M. (Ed.). (2011). *Encyclopedia of the Sciences of Learning.* Springer Science & Business Media.

Wen, M. L., & Tsai, C. C. (2003). Misconceptions and misuses of constructivism. *Educational Practice and Theory, 25*(1), 77-83.

ดร.เปียทิพย์ พัวพันธ์ • ผู้ชำนาญ ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ สสวท. • e-mail: pphua@ipst.ac.th

เว็บช่วยสอน

Math Games
https://www.mathgames.com/

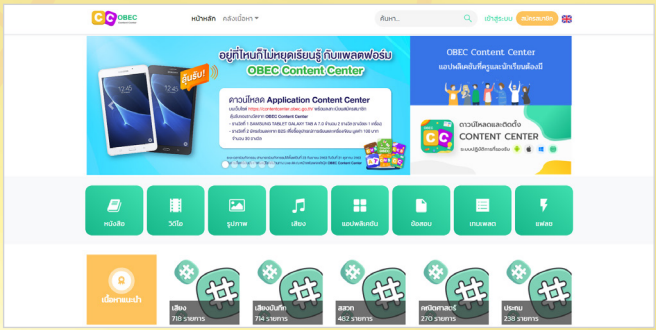


Mathgames เป็นเว็บไซต์เผยแพร่เนื้อหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ระดับชั้นอนุบาลถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจัดเนื้อหาเป็นหมวดหมู่ให้เลือกเรียนตามระดับชั้น หรือตามเนื้อหาที่สนใจ เช่น การนับ การเปรียบเทียบ รวมทั้งมีใบกิจกรรม (Worksheet) ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ ผู้สอนสามารถใช้งานเว็บไซต์ได้ฟรี และยังสามารถสร้างเนื้อหาของตนเองเพื่อเผยแพร่บนเว็บไซต์ได้อีกด้วย เพียงแค่สมัครสมาชิก นอกจากนี้ ยังใช้งานร่วมกับ Google Classroom และสร้างห้องเรียนให้นักเรียนเข้ามาเรียนรู้เนื้อหาที่ผู้สอนกำหนดได้

TDS: TEACHDENT SHARE
https://www.teachdentshare.com/

Teachdentshare เป็นเว็บไซต์ที่สร้างเพื่อให้ผู้สอนและนักเรียนมาแบ่งปันความรู้ โดยในเว็บไซต์ประกอบด้วยสื่อหลากหลายประเภท เช่น วีดิทัศน์ PODCAST เกม ที่เมนู Share มีสื่อการเรียนการสอน เกม ใบงาน และสื่ออื่นๆ ที่ทีมงานจัดทำขึ้นเองและสมาชิกเว็บไซต์ร่วมกันสร้างสรรค์ เพื่อแบ่งปันความรู้ซึ่งกันและกัน ผู้สอนสามารถดาวน์โหลดสื่อไปใช้งานแบบออฟไลน์ หรือนำไปดัดแปลง ทำซ้ำ แต่ต้องให้เครดิตเจ้าของผลงาน และห้ามนำไปจำหน่ายโดยเด็ดขาด

OBEC
https://app.contentcenter.obec.go.th/



สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้จัดทำเว็บไซต์รวมสื่อ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนของผู้สอน นักเรียน บุคลากรทางการศึกษา และบุคคลทั่วไป ด้วยแนวคิดที่ว่า “อยู่ที่ไหนก็ไม่หยุดเรียนรู้ กับแพลตฟอร์ม OBEC Content Center” ซึ่งได้รวบรวมหนังสือ วีดิทัศน์ รูปภาพ เสียง แอปพลิเคชัน และข้อสอบ โดยมีตัวกรองตามระดับชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้ ทศนิยมดิวอี้ และสำนักพิมพ์ ช่วยให้ผู้ที่สนใจสามารถค้นหาสื่อตามความต้องการได้สะดวกมากขึ้น

สสวท. มอบรางวัลดีเด่น GLOBE Thailand Teacher Shining Star Awards

ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นประธานมอบรางวัลดีเด่นแก่ผู้สอนที่ได้รับรางวัล GLOBE Thailand Teacher Shining Star Awards ที่จัดขึ้นในงาน GLOBE Thailand Awards 2020 ณ ห้องคอนเวนชันฮอลล์ A – B โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ สุขุมวิท 11 กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2563 เวทีนี้จัดขึ้นเพื่อยกย่องและเชิดชูผู้สอนผู้สอน ที่มีความโดดเด่นในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และใช้หลักวิธีการตรวจวัดของ GLOBE เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ ความตระหนัก และสร้างแรงบันดาลใจให้นักเรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยกิจกรรมเหล่านั้นสามารถเป็นแนวทางให้แก่ผู้สอนอื่นอีกด้วย

ชมผลงานดีเด่น GLOBE Thailand Awards 2020 หนุนนักเรียนคิดค้นนวัตกรรมแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมชุมชน

ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) พร้อมด้วยคณะผู้บริหาร ชมผลงานดีเด่นของครู นักเรียน ที่ชนะเลิศและได้รับรางวัลในงาน GLOBE Thailand Awards 2020 จากเวทีการประกวดนวัตกรรมด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ Thailand Junior Water Prize 2020 จำนวน 6 รางวัล การประกวดผลงานวิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม GLOBE Student Research Competition 2020 จำนวน 22 รางวัล และการประกวด GLOBE Thailand Teacher Shining Star 2020 จำนวน 5 รางวัล โดยเวทีต่าง ๆ จัดขึ้นเพื่อสร้างความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ความเข้าใจเกี่ยวกับโลก และส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ณ ห้องคอนเวนชันฮอลล์ A – B โรงแรมแอมบาสซาเดอร์สุขุมวิท 11 กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2563

สสวท. ร่วมส่งเสริมผู้สอนปฏิรูปการเรียนการสอนในชั้นเรียน พร้อมสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเด็กยุคดิจิทัลและศตวรรษที่ 21

ศาสตราจารย์ ดร. ชูกิจ ลิมปิจำนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) บรรยายหัวข้อ "การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สู่การศึกษาฐานสมรรถนะ" ในงาน Thailand Education Partnership Forum Sisaket: พื้นที่นวัตกรรมการศึกษา ร่วมสร้างการเปลี่ยนแปลงด้วยพลังคนศรีสะเกษ ซึ่ง สสวท. กับโรงเรียนนำร่องในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ ร่วมปฏิรูปการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะกับเด็กยุคดิจิทัลและศตวรรษที่ 21 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ เมื่อวันที่ 26 กันยายน พ.ศ. 2563

สสวท. ยินดีกับเยาวชนไทย คว้า 2 เหรียญทอง 3 เหรียญเงิน 1 เหรียญทองแดง จากการแข่งขันคณิตศาสตร์โอลิมปิกฯ 2563 และมีคะแนนเป็นอันดับที่ 5 ของโลก

ข้อมูลเพิ่มเติม

bit.ly/227-v4

ดร. ศรเทพ วรรณรัตน์ ผู้อำนวยการสำนักวิชาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีและรักษาการผู้อำนวยการสาขาเทคโนโลยี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นประธานในพิธีแสดงความยินดีและชื่นชมกับคณะผู้แทนประเทศไทย ที่เข้าร่วมแข่งขันคณิตศาสตร์โอลิมปิกระหว่างประเทศ ปี พ.ศ. 2563 โดยการแข่งขันผ่านระบบออนไลน์จากประเทศไทย (IMO 2020 Virtual) เมื่อวันที่ 20 - 28 กันยายน พ.ศ. 2563 ผู้แทนประเทศไทยสามารถคว้ามาได้ 2 เหรียญทอง 3 เหรียญเงิน และ 1 เหรียญทองแดง โดยในปีนี้ทีมประเทศไทยสามารถทำคะแนนได้เป็นอันดับที่ 5 ของโลก และเป็นปีที่ 3 ที่ประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 5 ของโลกอีกด้วย

ข้อมูลเพิ่มเติม

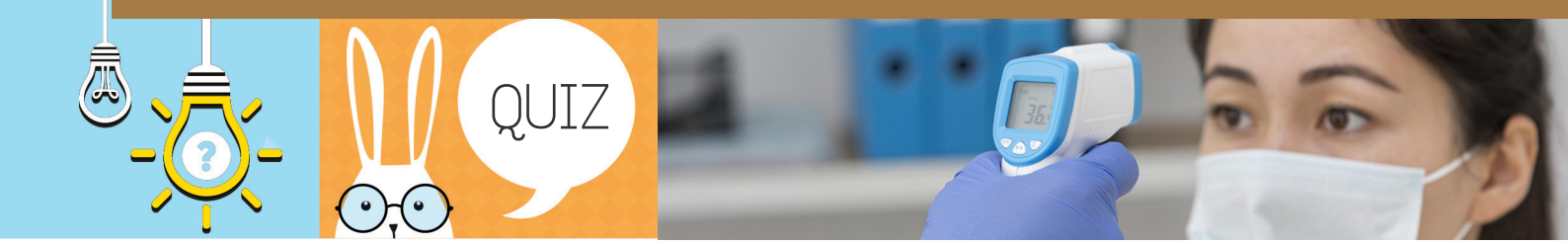
bit.ly/227-v5

สสวท. ยินดีกับเยาวชนไทยคว้า 4 เหรียญทองแดง จากการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกวิชาการ (IOI 2020 Online)

ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นประธานในพิธีแสดงความยินดีและชื่นชมผู้แทนประเทศไทยแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระหว่างประเทศ (The International Olympiad in Informatics: IOI 2020 Online) เมื่อวันที่ 13 - 23 กันยายน พ.ศ. 2563 ผ่านระบบออนไลน์ ตามรูปแบบที่ประเทศเจ้าภาพจัดการแข่งขันได้ปรับตามสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 ซึ่งปีนี้มีผู้ร่วมการแข่งขัน 342 คน จาก 87 ประเทศ ผู้แทนประเทศไทยสามารถคว้าได้ 4 เหรียญทองแดง

สสวท. ร่วมพิธีทำบุญตักบาตรพระสงฆ์ ณ กระทรวงศึกษาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) พร้อมด้วย ดร. พรชัย อินทร์ฉาย รองผู้อำนวยการ ดร. ชัยวุฒิ เลิศวนสิริวรรณ ผู้ช่วยผู้อำนวยการและรักษาการผู้อำนวยการสำนักนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ นำพนักงานเข้าร่วมพิธีทำบุญตักบาตรพระสงฆ์ จำนวน 89 รูป เพื่อถวายเป็นพระราชกุศล ในกิจกรรมน้อมรำลึกเนื่องในวันคล้ายวันสวรรคต พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศรมหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร 13 ตุลาคม 2563 และพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว 23 ตุลาคม 2563 จัดโดยกระทรวงศึกษาธิการ ณ บริเวณสนามหญ้ากระทรวงศึกษาธิการ เมื่อวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2563



สวัสดีผู้อ่านทุกคน ฉบับนี้ต่ายขอเรียกว่าเป็นฉบับฉลองครบรอบ 1 ปีของการปรากฏตัวของไวรัส COVID-19 เพราะเจ้าไวรัสนี้ปรากฏตัวเป็นข่าวครั้งแรกในช่วงปลายปี ค.ศ. 2019 หรือ พ.ศ. 2562 เลยได้ชื่อที่มีเลขท้ายสองตัวเป็นเลข 19 และต่อมาองค์การอนามัยโลกประกาศว่าเป็นโรคระบาด ในวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2563 ณ ปัจจุบันนี้การระบาดก็ยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในหลายประเทศดูเหมือนสถานการณ์การติดเชื้อของคนในประเทศจะลดลง แต่สุดท้ายก็กลับมาระบาดอีกครั้ง วันนี้ต่ายเจอประเด็นที่น่าสนใจในนิตยสาร Discover ฉบับ January/February 2021 ที่ให้แนวคิดที่น่าสนใจ เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงในโลกของวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้น หลังจากที่ห้องทดลองเกือบทั่วโลกต้องปิดตัวลง การศึกษาวิจัยและการทดลองต่าง ๆ หยุดชะงัก และไม่รู้ว่าจะได้กลับมาเริ่มทำการทดลองได้อีกครั้งเมื่อไหร่ จนเมื่อสถานการณ์ดีขึ้นจึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ดังนี้

1) ความรวดเร็ว เป็นผลสืบเนื่องมาจากความเจริญรุดหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความไวของการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย ๆ ผ่านมือถือ ทำให้การสื่อสาร ส่งต่อ แบ่งปัน และเผยแพร่ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทำได้สะดวก รวดเร็ว และหลากหลายช่องทางมากขึ้น และสุดท้ายก็ไปกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันกันทำวิจัยมากยิ่งขึ้น

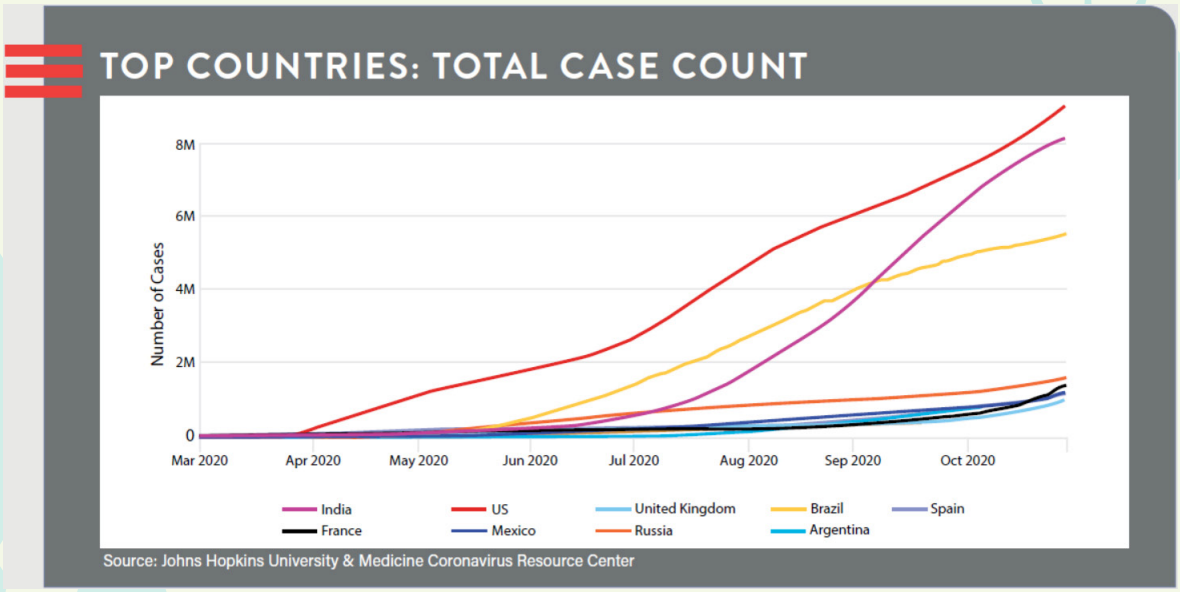
2) การเข้าถึงข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์ได้ง่ายขึ้นกว่าเดิม โดยในก่อนยุค COVID-19 จะระบาด ข้อมูลใหม่โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มักจะถูกนำไปเสนอหรือเผยแพร่ในงานประชุมทางวิชาการประจำปีที่จัดขึ้นในเมืองใหญ่ ๆ การจะเข้าร่วมงานนำเสนอผลงานในลักษณะนี้ต้องจ่ายเงินค่าสมัคร ค่าเดินทางและค่าที่พัก ยิ่งถ้าจัดในต่างประเทศที่ไกลมากก็จะต้องมีค่าใช้จ่ายมากขึ้น ดังนั้น จึงเป็นอุปสรรคสำคัญสำหรับนักวิทยาศาสตร์ที่อายุน้อยและเพิ่งเริ่มทำงาน ที่มักจะขาดเงินทุนสำหรับการใช้จ่ายเป็นค่าสมัคร ค่าเดินทางและค่าที่พัก แต่เมื่อ COVID-19 ระบาด ทำให้งานประชุมต่าง ๆ เปลี่ยนรูปแบบมาเป็นการประชุมแบบออนไลน์ ค่าเข้าร่วมประชุมราคาถูกลง ไม่ต้องจ่ายค่าเดินทางและค่าที่พัก ทำให้นักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ทั่วโลกมีโอกาสนำเสนอผลงานวิจัยของตนเองได้ง่ายขึ้น ในเดือนเมษายน 2563 ที่ผ่านมา The American Association for Cancer Research (AACR) ได้ลองจัดงานประชุมแบบออนไลน์เป็นครั้งแรก พบว่ามีนักวิทยาศาสตร์สมัครเข้าร่วมประชุมทั้งหมด 62,000 คน จาก 140 ประเทศ ซึ่งต่ายว่ามันยอดมาก! เพราะหากจะจัดประชุมในโรงแรม หรือสถานที่จัดประชุมในประเทศต่าง ๆ ต่ายมั่นใจว่ายากมากที่จะหาสถานที่ที่สามารถรองรับจำนวนผู้เข้าประชุมจำนวนมากขนาดนี้ได้ และเหมือนที่ทุกคนทราบกันดี ไม่มีอะไรที่จะสมบูรณ์แบบไปซะทุกอย่างบนโลกใบนี้ ไม่ว่าจะเป็นการประชุมแบบที่ต้องมานั่งฟังมาพูดคุยกันในห้องประชุม หรือการประชุมแบบออนไลน์ ดังนั้น AACR และงานประชุมวิชาการอื่น ๆ จึงวางแผนที่จะจัดประชุมแบบผสมผสาน (Hybrid conference) หลังจากสถานการณ์การระบาดของ COVID-19 เข้าที่เข้าทางมากกว่าที่เป็นอยู่ ซึ่งอีกไม่นานคุณ ๆ น่าจะได้เห็นผ่านสื่อต่าง ๆ ต่อไป

3) เพิ่มโอกาสในการสื่อสารโดยตรงกับผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ปัจจุบันพบว่า นักวิทยาศาสตร์ที่เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ได้หันมาใช้ Social media กันมากขึ้น และเมื่อมีการเผยแพร่ข้อมูลออกมาก็จะมีคนพากันแชร์ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ไปมากมาย ตัวอย่างเช่น ข้อมูลเกี่ยวกับ โครงสร้างของ COVID-19 และการติดต่อของ Natalie Dean ที่มีผู้ติดตามใน twitter เพียงแค่ 200 คน แต่ข้อมูลของเธอถูกเผยแพร่ผ่านสื่อออนไลน์อื่น ๆ ไปมากกว่า 85,000 ครั้ง สำหรับในประเทศไทยก็เช่นเดียวกัน ข้อมูลจาก Fan page ของ ศาสตราจารย์นายแพทย์ยง ภู่วรวรรณ ก็ถูกแชร์ออกไปในสื่อสังคมออนไลน์อื่น ๆ มากมาย และสำนักข่าวช่องต่าง ๆ ก็จะนำเอาข้อมูลนี้ไปเผยแพร่ต่อเช่นเดียวกัน

4) มีการรวมกลุ่มกันเหนียวแน่นมากขึ้นเพื่อหาทางรักษา COVID-19 ตัวอย่างเช่น Antoni Ribas นักวิจัยทางด้านมะเร็งจาก The University of California, Los Angeles และทีมวิจัยมะเร็งจากที่อื่น ๆ ก็ได้รวมพลังกันและพยายามนำความรู้ทางด้านการพัฒนายารักษามะเร็ง มาประยุกต์ใช้กับการพัฒนายารักษา COVID-19 เพราะพวกเขาพบว่ามันมีความเกี่ยวข้องกัน ในเรื่องของกระบวนการอักเสบของเซลล์และการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน พวกเขาเชื่อว่าถ้าสามารถทำได้สำเร็จ จะทำให้พวกเขาและญาติพี่น้องของเขามีโอกาสรอดมากขึ้นด้วย

5) นักวิจัยผู้หญิงลดลง พบว่าจากสถานการณ์การระบาดของไวรัสทำให้ห้องทดลองต่าง ๆ ปิดตัว และนักวิทยาศาสตร์ที่เป็นผู้หญิงต้องกลับไปดูแลเด็ก ๆ ที่ไม่สามารถไปโรงเรียนได้ และดูแลครอบครัว ส่งผลทำให้ไม่สามารถทำงานวิจัยของตนเองได้ เมื่อมีการสำรวจข้อมูลในส่วนนี้ จึงพบว่าในช่วงนี้งานวิจัยของผู้หญิงจึงลดลง

6) Covid-19 ทำให้มนุษย์มีความเป็นมนุษย์มากขึ้นหรือ ประเด็นนี้ก็คือ ถ้านักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์มีความเครียดจากการขาดคนดูแลลูกหรือวิตกกังวลว่าคนสูงอายุที่บ้านจะติดเชื้อไหม ก็จะส่งผลต่อการทำงานวิจัยด้วย ในขณะเดียวกัน ถ้าเร่งทำงานวิจัยต่าง ๆ หรือหาวิธีลัดในการทำงานให้ไวมากขึ้นเพื่อการแข่งขันกันแบบสุด ๆ ก็อาจจะทำให้เกิดความผิดพลาดของการเลือกทิศทางหรือวิธีการในการทำวิจัยได้ ดังนั้น ในประเด็นนี้ก็คือ ในการทำงานวิจัยหรือหาทางออกของปัญหาด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก็ควรจะทำบนพื้นฐานของสติ ความรอบคอบและความถูกต้องด้วย ซึ่งต่ายมองเห็นคำว่า “ทางสายกลาง” ผุดขึ้นมาในหัวทันที



ภาพ 1 ภาพแสดงจำนวนผู้ติดเชื้อตั้งแต่เดือนมีนาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2563
(แหล่งที่มาของข้อมูล - นิตยสาร Discover ฉบับ January/February 2021 หน้า 28)

เฉลยคำถามฉบับที่ 225

“หากแบคทีเรียในช่องปากเป็นสาเหตุหลักของการทำให้เกิดโรคอัลไซเมอร์ เราจะสามารถป้องกันและดูแลตัวเองให้ห่างไกลจากโรคอัลไซเมอร์ได้อย่างไร” คำตอบก็คือ 1. รักษาความสะอาดของช่องปากและฟันโดยการแปรงฟันสม่ำเสมอด้วยยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ 2. ใช้น้ำยาบ้วนปากเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลดแบคทีเรียหลังการแปรงฟัน 3. ไปพบและปรึกษาทันตแพทย์อย่างน้อยทุก ๆ 6 เดือน ผู้ที่ตอบถูกก็คือ คุณปรีชา ชื่นแก้ว โรงเรียนบ้านฝาง ที่อยู่ 39/2 หมู่ 3 ต.ตาแกะ อ.ยะหริ่ง จ.ปัตตานี 94150 สำหรับชื่อโรงเรียน ขอให้ประสานงานกับต่าย ผ่านทาง email นะจ๊ะ

คำถามฉบับที่ 227

จากเรื่องที่ต่ายเล่ามา คุณ ๆ คิดว่า ณ เวลาที่กำลังอ่านบทความนี้อยู่ ประเทศอะไรที่มีจำนวนผู้ติดเชื้อมากที่สุด และอะไรเป็นสาเหตุจึงทำให้ประเทศนั้นมีผู้ติดเชื้อจำนวนมาก เมื่อคุณ ๆ หาคำตอบได้แล้ว สามารถส่งคำตอบมาหาต่ายได้ที่ funny_rabbit@live.co.uk ภายในวันที่ 5 มีนาคม พ.ศ. 2564 โดยต้องใส่ที่อยู่ที่จะให้จัดส่งของรางวัลของคุณมาให้เรียบร้อย และถ้าต้องการให้ต่ายส่งสื่อดี ๆ จาก สสวท. ไปให้โรงเรียนที่คุณนึกถึง นอกเหนือจากของรางวัลที่คุณจะได้รับแล้ว ช่วยเขียนชื่อโรงเรียนที่คุณอยากให้ต่ายส่งของไปให้มาด้วย เพื่อที่ต่ายจะได้ทำการจัดส่งสื่อดี ๆ จาก สสวท. ไปให้โรงเรียนได้นำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ ส่วนเฉลยสามารถอ่านได้ในฉบับที่ 229 จ้า

“ทางสายกลางคือ
เส้นทางที่นำไปสู่ปัญญา”
- Rumi -

ต่าย แสนซน

ใบสมัครสมาชิก นิตยสาร สสวท.

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

○ สมาชิกใหม่

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

ชื่อ-สกุล : .....

สถานที่ทำงาน/สถาบัน : .....

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

สถานที่จัดส่งนิตยสาร : .....

.....

.....

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

โทรสาร : ..... E-mail : .....

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

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

○ 36-45 ปี ○ 46-60 ปี ○ 60 ปีขึ้นไป

ออกใบเสร็จในนาม .....

กรุณา FAX เอกสารต่อไปนี้ไปที่ สสวท. หมายเลขโทรสาร 0-2382-3246

1. ใบสมัครสมาชิก
2. สำเนาการชำระเงิน

แบบฟอร์มการชำระเงินค่านิตยสาร สสวท.

ส่วนนี้สำหรับธนาคาร

COMPANY CODE = 90007

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

ชำระเงินที่ ( ) ธนาคารกรุงไทย สาขา .....

ชื่อผู้นำฝาก ..... โทรศัพท์ .....

ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่ของธนาคาร ..... วันที่รับเงิน .....

สสวท. ขอเชิญ ครู นักเรียน และผู้ที่สนใจ เข้าร่วมฟังการสัมมนา

“การส่งเสริมการทำงานวิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม”

เดือน กรกฎาคม 2564 ผ่าน zoom

วันที่ 2
09:00-12:00 น.

การทำงานวิจัยอย่างสร้างสรรค์
เรื่อง สำรวจสิ่งแวดล้อม
และการวิเคราะห์คำถามวิจัย

วันที่ 16
09:00-12:00 น.

การทำงานวิจัยอย่างสร้างสรรค์
เรื่อง สำรวจสิ่งแวดล้อม
และการเขียนเค้าโครงงานวิจัย
(5W1H)

คู่มือและรายละเอียดสัมมนา

0-2392-4021 ต่อ 1124 หรือ 1128
globeproject@ipst.ac.th
GLOBE
Official LINE@

สื่อและเกม การเรียนการสอน | ความรู้

123 บาท

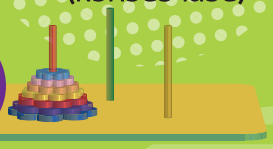
KEN-KEN ปริศนาคณิตศาสตร์มหัศจรรย์

157 บาท

จตุรัสกลหลากสี หลายเหลี่ยม

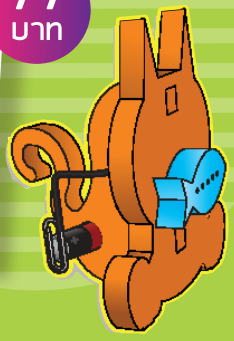
127 บาท

ดอกไม้แห่งสยาม (หอคอยฮานอย)



77 บาท

หุ่นยนต์สัตว์ เคลื่อนที่



37 บาท

คณิต คิดสร้างสรรค์ เรียนรู้จากลูกเต๋า

กล้องตาเรือ 45 บาท

ติดต่อ สั่งซื้อได้ที่

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