นิตยสาร สสวท

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี www.ipst.ac.th IPST MAGAZINE

ปีที่ 47 ฉบับที่ 217 มีนาคม - เมษายน 2562



ความลับของเซี่ยงไฮ้: ทำไมระบบการศึกษาของเซี่ยงไฮ้จึงประสบความสำเร็จ

- ส่องแอโรซอลในอากาศ
- สร้างเนื้อหาในยุคดิจิทัลให้โดนใจ เรียนรู้อย่างมีสีสันผ่านสื่อออนไลน์
- กิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหา: ปริศนาส้มโอ

ISSN 0857-2801

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชาเพิ่มเติม

วิทยาศาสตร์

หนังสือเรียนแนวคิดใหม่ สสวท.

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



คู่มือครู

- แนะนำกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับตัวชี้วัด
- มีขั้นตอนการเตรียมตัวของผู้สอน
- มีแผนการจัดการเรียนรู้
- พร้อมตัวอย่างคำถามที่เน้นการคิดระดับต่างๆ
- มีเครื่องมือประเมินการเรียนรู้ระหว่างเรียน

QR CODE และ Short URL เชื่อมกับ แอปพลิเคชั่น AR , VR เพื่อช่วยให้เข้าใจง่าย เชื่อมโยงไปยังข้อมูลที่ถูกต้อง และน่าเชื่อถือบนระบบ Learning Space ของ สสวท.



จุดเด่น

ระดับประถมศึกษา

• พัฒนาโดยทีมผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หลักสูตร และการสอน • ผ่านการวิจัย ทดลองใช้ และปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของห้องเรียนไทย
• เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ • เน้นการพัฒนาทักษะการอ่าน การเขียน และการให้เหตุผล • รูปเล่ม และการจัดวางสวยงาม สีสันน่าใช้
• พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 • มีแบบฝึกหัด และแบบทดสอบให้ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

• พัฒนาโดยทีมผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หลักสูตร และการสอน • ผ่านการวิจัย ทดลองใช้ และปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของห้องเรียนไทย
• เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ • พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 • เชื่อมโยงเนื้อหากับชีวิตจริง
• มีกิจกรรมสะเต็มท้ายบทเรียนทุกบท • มีแบบฝึกหัด และแบบทดสอบให้ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง • รูปเล่ม และการจัดวางสวยงาม สีสันน่าใช้

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

• เน้นการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และการศึกษาต่อในด้านที่ใช้วิทยาศาสตร์เป็นฐาน • ใช้สถานการณ์หรือคำถามที่เชื่อมโยงกับชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สนใจสั่งซื้อ

ร้านศึกษาภัณฑ์พาณิชย์ทุกสาขาและร้านค้าเครือข่ายศึกษาภัณฑ์พาณิชย์จังหวัด
องค์การค้าของ สกสค. 2249 ฝ่ายค้าส่ง ถนนลาดพร้าว แขวงสะพานสอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310
โทรศัพท์ 0 2538 3033 ต่อ 512, 513, 516, 518, 520 และ 521 โทรสาร 0 2530 2026-29 **เว็บไซต์** www.suksapanpanit.com

สอบถามเพิ่มเติมได้ที่ : ฝ่ายบริการวิชาการและบริหารทรัพย์สิน สสวท. โทร 0 2392 4021 ต่อ 3101 3102 **เว็บไซต์** http://www.ipst.ac.th

นิตยสาร สสวท
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี www.ipst.ac.th

ปีที่ 47 ฉบับที่ 217 มีนาคม - เมษายน 2562 | IPST MAGAZINE

เปิดเล่ม สสวท.

ตั้งแต่ต้นปีบ้านเราได้เผชิญกับปัญหาด้านมลพิษทางอากาศ มีทั้งอนุภาคขนาดใหญ่และเล็ก ควันละอองของเหลว และแก๊สที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ หรือ แอโรซอล (Aerosol) ที่มีปริมาณมากจนบดบังท้องฟ้า มักเรียกรวมว่า “ฝุ่นละออง” ซึ่งฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 เป็นแอโรซอลที่สามารถผ่านขนจมูกของมนุษย์เข้าไปในปอด แพร่กระจายเข้าสู่กระแสเลือดและแทรกซึมสู่กระบวนการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย การติดตามตรวจวัดแอโรซอลจะช่วยให้เราได้เฝ้าระวังและเตรียมรับมือกับมลพิษใกล้ตัวเราได้อย่างเหมาะสม

จากการระดมความคิดผู้นำทางการศึกษาและผู้นำทางธุรกิจ ประเด็นหลักในการหารือคือ การหาคำตอบว่า ทำอย่างไรประเทศไทยของเราจึงจะเติบโตได้อย่างยั่งยืน แข่งขันกับประเทศชั้นนำในภูมิภาคเอเชีย และภูมิภาคอื่น ๆ บนโลกได้ ซึ่งเห็นตรงกันว่าเราจำเป็นต้องปฏิรูปการศึกษา โดยมีคณะทำงานศึกษาผลักดันให้ วิชาชีพครูและผู้ประกอบวิชาชีพครูของไทยได้รับการยอมรับ และได้รับความไว้วางใจ เชิญอ่านผลการศึกษาฉบับนี้กัน

จากเสวนา Digital Content Matters: การสร้างเนื้อหาในยุคดิจิทัลให้โดนใจ เรามีแนวคิดที่น่าสนใจจากแอดมินเพจของเฟซบุ๊กต่าง ๆ มาเล่าสู่กันฟัง หวังว่าผู้อ่านจะได้แรงบรรดาลใจในการนำเสนองานของท่านอย่างสร้างสรรค์ต่อไป

เซี่ยงไฮ้เข้าร่วมโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ครั้งแรกใน PISA 2009 และต่อมาใน PISA 2012 ผลปรากฏว่า นักเรียนเซี่ยงไฮ้มีผลการประเมินเป็นอันดับหนึ่งของโลก ทำให้ระบบการศึกษาของเซี่ยงไฮ้ได้รับการยกย่องและเป็นที่สนใจของนานาประเทศ เรามาค้นหาความลับที่ทำให้ระบบการศึกษาของเซี่ยงไฮ้ประสบความสำเร็จได้ในฉบับนี้

ติดตาม นิตยสาร สสวท. ได้ก่อนใครได้ที่ emagazine.ipst.ac.th และ fb.com/ipstmag

ธรชญา พันธุนาวนิช
บรรณาธิการบริหาร

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)



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
ทิพย์วรรณ สุดปฐม
เทพนคร แสงหัวช้าง
นันทฉัตร วงษ์ปัญญา
ดร.บัญชา ธนบุญสมบัติ
ดร.ประวีณา ติระ
ดร.ภัทรวดี หาดแก้ว
ดร.รณชัย ปานะโปย
ดร.สนธิ พลชัยยา
ดร.สุนัดดา โยมญาติ

ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ
ดวงมาลย์ บัวสังข์
เทอด พิธิยานุวัฒน์
นิลุบล กองทอง
รัชนีกร มณีโชติรัตน์
ศิลปเวท คนธิคามี
ดร.สมชาติ ไพศาลรัตน์
สินีนาฏ จันทะภา
สิริมดี นาคสังข์
สุประดิษฐ์ รุ่งศรี

สารบัญ

3 ผลิตครูเพื่อให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพชั้นสูง: หรือเพียงแค่ให้ออกไปประกอบอาชีพ?
ดิเรก พรสีมา

รอบรู้วิทย์

8 ส่องแอโรซอลในอากาศ
สุวินัย มงคลธารณ์

16 อันตรายจากแสงแดดต่อผิวหนัง
สุธาทิพย์ หวังอำนวยพร

รอบรู้คณิต

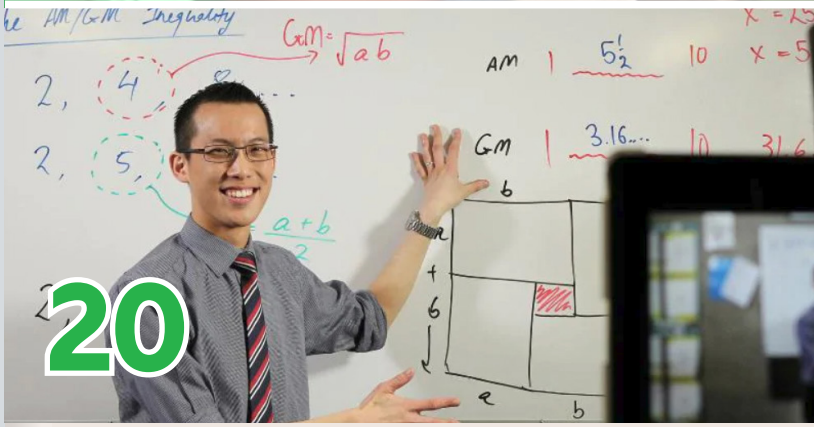
20 พฤติกรรมที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์: ตัวอย่างการจัดการและแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศออสเตรเลีย
ดร.ศศิวรรณ เมลืองนนท์

25 กิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหา: ปริศนาส้มโอ
ดร.สุธารส นิลรอด









รอบรู้เทคโนโลยี

31 Kahoot แบบทดสอบออนไลน์ที่ให้ความรู้สึกเหมือนเล่นเกม
ณัฏฐิกา งามกิจภิญโญ

36 สร้างเนื้อหาในยุคดิจิทัลให้โดนใจ เรียนรู้อย่างมีสีสันผ่านสื่อออนไลน์
สินีนาฏ จันทะภา

การเรียนกระตุ้นความคิด

40 ความลับของเซี่ยงไฮ้ : ทำไมระบบการศึกษาของเซี่ยงไฮ้จึงประสบความสำเร็จ
ดร.พุดเตย ตาฬวัฒน์

44 นิทานกับการส่งเสริมพัฒนาการของเด็กปฐมวัย
ณญาดา ณ นคร

48 วิทยาการคำนวณ: วิชาบังคับสำหรับนักเรียนไทย
ดร.ชลิตา ธัญญะคุปต์

นานาสาระและข่าวสาร

51 สาเหตุการสูญเสียชีวิตของโชแปง (Chopin)
ศ.ดร.สุทัศน์ ยกส้าน

54 เว็บช่วยสอน
สุธิดา การิมี

55 ข่าว-สสวท

58 QUIZ

ดิเรก พรสีมา • คณบดีวิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร • e-mail: dpornsima@hotmail.com

ผลิตครูเพื่อให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพชั้นสูง : หรือเพียงแค่ให้ออกไปประกอบอาชีพ?



เมื่อประมาณปี พ.ศ. 2538 นักธุรกิจและนักการศึกษาชั้นนำของไทย นำโดยคุณบัณฑูร ล่ำซำ และศาสตราจารย์ ดร.สิปปนนท์ เกตุทัต ได้ไปปรึกษาหารือกันที่ธนาคารกสิกรไทย ประเด็นหลักในการหารือคือ การหาคำตอบว่า ทำอย่างไรประเทศไทยของเราจึงจะเติบโตได้อย่างยั่งยืน แข่งขันกับประเทศชั้นนำในภูมิภาคเอเชียและบนโลกได้

ในที่ประชุม นอกจากมีผู้นำทางการศึกษาและผู้นำทางธุรกิจดังกล่าวแล้ว ยังมีผู้นำด้านการประกอบการ เช่น ตัวแทนหอการค้า สภาอุตสาหกรรม ฝ่ายความมั่นคง ภาคประชาชน ภาคเอกชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และผู้นำในสาขาวิชาชีพชั้นสูงอื่น ๆ ตลอดจนผู้นำทางศาสนาเข้าร่วมด้วย

ภายหลังการปรึกษาหารือ ทุกฝ่ายเห็นตรงกันว่าประเทศของเราจำเป็นจะต้องปฏิรูปการศึกษาขนานใหญ่ ต้องปฏิรูปการศึกษาให้คนไทยมีคุณภาพสูง สามารถแข่งขันกับประเทศในภูมิภาคเอเชียและในเวทีโลกได้ ส่วนรายละเอียดว่าจะปฏิรูปอะไร ทำไม และอย่างไรนั้น คงต้องมีการศึกษา วิจัย วิเคราะห์ และระดมความคิดเห็นของผู้คนจากหลากหลายภาคส่วน ให้มาร่วมกันคิด ร่วมกันเป็นเจ้าของ ร่วมกันนำไปสู่การปฏิบัติ และที่สำคัญจะต้องหาเจ้าภาพ เพื่อมาดำเนินงานทางธุรการในเรื่องนี้ให้เกิดความต่อเนื่อง งานจึงจะสำเร็จ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาในขณะนั้น (ดร.รุ่ง แก้วแดง ทำหน้าที่เลขาธิการ) จึงได้รับการทาบทามให้มาทำหน้าที่เลขานุการของคณะทำงาน และได้ขอร้องให้ศาสตราจารย์ ดร.สิปปนนท์ เกตุทัต ทำหน้าที่ประธานคณะทำงาน

ในขณะที่ภาคธุรกิจและการศึกษากำลังหารือกันอยู่นั้น ฝ่ายการเมืองก็กำลังดำเนินการยกร่างรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 อยู่พอดี ทุกคนในคณะทำงานมองเห็นเป็นโอกาสว่า ถ้ามีบทบัญญัติมาตราใดมาตราหนึ่งในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย กำหนดให้ประเทศไทยมีกฎหมายการศึกษาได้ การขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาโดยใช้กฎหมายเป็นเครื่องมือก็จะสำเร็จ การประสานงานกับฝ่ายที่ยกร่างกฎหมายรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยในขณะนั้นจึงเกิดขึ้น พร้อมกับคำถามที่ว่า กฎหมายการศึกษาของเราควรมีสาระเกี่ยวกับเรื่องอะไร จึงจะทำให้ประชาชนและผู้เกี่ยวข้องเห็นความสำคัญ มองเห็นประโยชน์ และให้การสนับสนุน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปฏิรูปการศึกษา จะต้องได้รับการสนับสนุนจากครู ผู้บริหารการศึกษาที่อยู่ในระบบ ประชาชนและผู้มีผลประโยชน์ได้เสียกับการศึกษา การปฏิรูปการศึกษาจึงจะสำเร็จ คณะทำงานที่จะมากำหนดว่า จะปฏิรูปอะไรอย่างไร และจะมีใครมาเกี่ยวข้องบ้างจึงเกิดขึ้น

คณะทำงานได้ตั้งคณะทำงานย่อยมากว่า 30 คณะ เพื่อไปศึกษา วิเคราะห์ วิจัยระบบการศึกษาของไทย และของประเทศชั้นนำทั้งหลายของโลก โดยเลือกคณะทำงานที่มีความรู้ ความสนใจ ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญในระบบการศึกษาของประเทศนั้น ๆ ให้มาศึกษา วิคราะห์ทั้งระบบ ทั้งผลผลิตของระบบการศึกษา (Output) กระบวนการผลิต (Process) ทรัพยากรเพื่อการผลิต (Input) และสิ่งแวดล้อม (Environment) ของระบบการศึกษาของแต่ละประเทศ แล้วนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับระบบการศึกษาของไทย เพื่อจะหาคำตอบว่า “ถ้าจะปฏิรูปการศึกษาของไทยทำอย่างไรจึงจะสำเร็จ และยั่งยืน”

หนึ่งในคณะทำงานย่อยชุดนี้ก็คือ คณะทำงานเกี่ยวกับการปฏิรูปครูและบุคลากรทางการศึกษา ซึ่งรวมทั้งผู้บริหารการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และบุคลากรทางการศึกษาอื่นด้วย ต้องศึกษาว่า “ทำอย่างไร จึงจะทำให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาของไทยมีความรู้ ความสามารถ มีสมรรถนะ ทุ่มเทปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มที่ เต็มความสามารถ

รับผิดรับชอบ ก่อให้เกิดผลดีต่อนักเรียน นักศึกษา และประชาชน" คล้าย ๆ กับครูและบุคลากรทางการศึกษาของประเทศชั้นนำทางการศึกษาของโลก

โจทย์ที่คณะทำงานชุดใหญ่ฝากมาอีกอย่างคือ *"ทำอย่างไรวิชาชีพครูและผู้ประกอบวิชาชีพครูของไทยจึงจะได้รับการยอมรับ และได้รับความไว้วางใจจากคนไทยเช่นเดียวกับการที่แพทย์ และวิชาชีพแพทย์ของไทยได้รับการยอมรับจากประชาชน"*

ควบคู่กันกับการศึกษา วิเคราะห์ระบบการผลิตและการพัฒนาครูของประเทศชั้นนำทางการศึกษาของโลก ทั้งในส่วนที่เป็นตัวป้อนเข้า กระบวนการผลิต ทรัพยากรทางการผลิต สถาพแวดล้อมของระบบการผลิต คณะทำงานชุดย่อยจึงต้องศึกษาระบบการผลิตแพทย์ของไทย เพื่อที่จะได้นำข้อมูลมาจัดทำข้อเสนอเชิงสาระบัญญัติ เพื่อนำไปบรรจุไว้ในกฎหมายการศึกษา

จากการศึกษา และวิเคราะห์ระบบการผลิตครูของประเทศชั้นนำ และระบบการผลิตแพทย์ของไทยระหว่างปี พ.ศ. 2538 – 2540 คณะทำงานย่อยพบว่า คุณภาพของครูหรือของแพทย์ขึ้นอยู่กับคุณภาพของกระบวนการผลิต คุณภาพของกระบวนการผลิตขึ้นอยู่กับคุณภาพของตัวป้อนเข้า ระบบการผลิตครูรับตัวป้อนเข้ามาจากสิ่งแวดล้อม และสิ่งแวดล้อมจะเป็นอย่างไรขึ้นอยู่กับคุณภาพของผลผลิตของระบบย่อยอื่น ๆ ที่ต่างส่งผลผลิตของตนออกไปสู่สิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นระบบใหญ่ของสังคม

ถ้าจะปฏิรูปการศึกษาให้สำเร็จ เราต้องใช้ครูผู้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพชั้นสูง (professional) เป็นครูที่ (Fullan:2003): (1) มีมาตรฐานความรู้ความสามารถสูง เป็นมาตรฐานความรู้ความสามารถระดับประเทศหรือระดับนานาชาติ ทั้งความรู้เกี่ยวกับนักเรียน เกี่ยวกับวิชาที่จะสอน เกี่ยวกับวิธีการที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ (2) รู้ว่าจะใช้ความรู้ใดใน (1) กับสถานการณ์ใด และกับนักเรียนคนใด (3) รับผิดชอบต่อหน้าที่ต่อผลลัพธ์ที่เกิดจากการตัดสินใจ การปฏิบัติ และสามารถจัดการแก้ปัญหา ประสานกับบุคคลอื่น เพื่อเอื้อให้ตนทำงานได้สำเร็จ (4) ทันสมัย ริเริ่ม สร้างสรรค์ใช้สื่อและอุปกรณ์สมัยใหม่ในการทำงาน (5) มีจรรยาบรรณวิชาชีพ ยึดประโยชน์ของผู้รับบริการเป็นที่ตั้ง และ (6) ได้รับค่าตอบแทนตามระดับความสามารถ และความเชี่ยวชาญของความเป็นวิชาชีพชั้นสูงของตน

การที่จะทำให้บัณฑิตครูของไทยมีมาตรฐานความรู้ มาตรฐานการปฏิบัติงาน (สมรรถนะ) และมาตรฐานการปฏิบัติตน (จรรยาบรรณ) สูง เหมาะสมกับการเป็นผู้ประกอบวิชาชีพชั้นสูงดังที่กล่าวถึงข้างต้น นักศึกษาครูของไทยก็ต้องศึกษาและได้รับการบ่มเพาะเป็นเวลานาน เช่นเดียวกันกับการศึกษาและการบ่มเพาะของนักศึกษาแพทย์ หรือคล้ายกันกับระบบการศึกษาและบ่มเพาะครูของประเทศชั้นนำทั้งหลาย ในทุกองค์ประกอบของระบบการผลิตครู การศึกษาในระดับปริญญาตรีจึงไม่เพียงพอที่จะทำให้นักศึกษาครูของไทยมีคุณลักษณะ และสมรรถนะของผู้ประกอบวิชาชีพชั้นสูงได้เช่นเดียวกับประเทศชั้นนำทางการศึกษาทั้งหลายของโลก ซึ่งต่างก็ใช้บัณฑิตครูระดับปริญญาโทสอนนักเรียนมัธยมศึกษาหรือประถมศึกษา

ถ้าอยากได้ครูที่เป็นผู้ประกอบวิชาชีพชั้นสูง กระบวนการและระยะเวลาการผลิตครูก็ต้องเอื้อให้นักศึกษาครูเกิดและมีมาตรฐานความรู้ มาตรฐานการปฏิบัติงาน และมาตรฐานการปฏิบัติตนสูง

กระบวนการผลิต จึงต้องเริ่มต้นจาก (ดิเรก พรสีมา และคณะ: 2541; ดิเรก พรสีมา: 2560): (1) การกำหนดภารกิจและหน้าที่ของคณาจารย์ให้ชัดเจน ให้ครูของครูสอนตรงตามวิชาที่เรียนในระดับปริญญาตรี/โท และสร้างภาวะผู้นำขึ้นในคณะครุศาสตร์ (2) การจัดหาและพัฒนาสิ่งสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์ (3) การสร้างแรงจูงใจและให้คณาจารย์ทุ่มเทในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการให้นักศึกษาครูเป็นผู้ปฏิบัติ (Active Learning Approaches) ให้นักศึกษาครูเกิดความสงสัยและอยากรู้อยากเห็น (Inquiry Skills) ในวิชาที่เรียน ทั้งวิชาครู วิชาเอก การบูรณาการวิชาครู



ที่มา https://www.chiangmainews.co.th/page/archives/592899



ที่มา http://www.trueplookpanya.com/blog/content/56073/-teaartedu-teaart-teaarttea-

วิชาเอก วิชาพื้นฐาน และวิชาเกี่ยวกับชุมชนที่เป็นที่ตั้งของโรงเรียน ให้นักศึกษาครูได้เรียนรู้วิชาต่าง ๆ ทั้งในห้องเรียนของมหาวิทยาลัย (University Classroom) และห้องเรียนของโรงเรียน (School Classroom) ให้เรียนที่โรงเรียน สถานประกอบการ ห้องปฏิบัติการ สื่อ ศูนย์ภาษา ศูนย์เรียนรู้ศาสตร์พระราชา ฯลฯ เพื่อนำข้อสงสัยทั้งหลายไปใช้ในการกำหนดปัญหา และทำโครงงาน เรียนรู้จากการทำโครงงาน (Project-based Learning = PBL) จะทำให้เกิดการเรียนการสอนแบบโครงงาน หรือแบบวิจัยและพัฒนาโดยอาศัยเทคนิคต่าง ๆ ของการเรียนการสอนเข้ามาช่วย ทั้งการเรียนการสอนแบบสอนน้อยแต่เรียนรู้ได้มาก (Teach Less and Learn More = TLLM) ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrative Learning) การเรียนการสอนแบบให้คำแนะนำ (Coaching) การเรียนการสอนแบบเป็นพี่เลี้ยง (Mentoring) ให้เรียนด้วยการปฏิบัติและสร้างผลงาน (Community of Practice = COP) ให้มีชั่วโมงสำหรับนักศึกษาครูได้สะท้อนและสรุปความรู้และความเข้าใจที่เป็นของตนเอง (Reflection / Contemplation) ฯลฯ (4) การสร้างความร่วมมือระหว่างคณะครุศาสตร์ สถานศึกษา ชุมชน และหน่วยงานทางการศึกษา เพื่อให้เป็นหน่วยงานร่วมกันผลิตครู (5) การใช้เวลาในการบ่มเพาะและพัฒนานักศึกษาครูตาม (3) อย่างเหมาะสม และเพียงพอแก่การทำให้นักศึกษาครูกลายเป็นผู้ประกอบวิชาชีพชั้นสูงอย่างมั่นคงถาวร (6) การพัฒนาคณาจารย์โดยอาศัยการสร้างชุมชนวิชาชีพแห่งการเรียนรู้ (Professional Learning Community = PLC) การให้ผลสะท้อนกลับ (Feedbacks) และสร้างประสบการณ์การสอนในสถานศึกษาแก่คณาจารย์ ติดตามและประเมินผลการสอนของคณาจารย์และการเรียนรู้ของนักศึกษาครู และการให้ผลสะท้อนกลับ (Feedbacks) แก่นักศึกษาครูเป็นระยะ (7) การจัดกิจกรรมเสริมความเป็นครูในระหว่างภาคและปิดภาคเรียน (8) การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนด้วยระบบหอพักและกิจกรรมหอพัก และ (9) ทุกขั้นตอนจาก (1) - (8) ดำเนินการอย่างเป็นระบบ ผ่านกระบวนการวางแผน นำแผนไปปฏิบัติ ประเมินผลการปฏิบัติ และนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนและการพัฒนางานอย่างต่อเนื่อง – Plan, Do, Check, Act = PDCA ซึ่งถ้ากระบวนการผลิตเป็นอย่างนี้ **บัณฑิตครูก็จะกลายเป็นผู้ประกอบวิชาชีพชั้นสูงคล้ายกับบัณฑิตแพทย์ได้**

เพื่อให้สถาบันผลิตครูสามารถใช้กระบวนการผลิตครูดังที่กล่าวถึงข้างต้นได้ ตัวป้อนเข้าของระบบการผลิตครูของไทย ทั้งนักศึกษาครู ครูของครู หลักสูตร สิ่งอำนวยความสะดวกทางการผลิต สื่อการเรียน สถานที่ฝึกปฏิบัติ หอพัก ก็จะต้องมีลักษณะคล้ายกันกับตัวป้อนเข้าของระบบการผลิตแพทย์ไทย หรือคล้ายกันกับตัวป้อนเข้าของระบบการผลิตครู

ของประเทศชั้นนำทางการศึกษาของโลก นั่นก็คือ (ดิเรก พรสีมา และคณะ: 2541; ดิเรก พรสีมา: 2560): (1) นักศึกษาครูต้องมีคุณภาพสูง ต้องเป็นนักเรียน ม.6 ระดับเยี่ยมของประเทศ เช่นเดียวกับนักศึกษาแพทย์ ต้องไม่รับนักศึกษาจำนวนมาก ๆ เกินความต้องการของผู้ใช้ครู (2) หลักสูตรต้องมีมาตรฐานสูง ทันสมัย สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของประเทศและของโลก ทั้งในส่วนที่เป็นวิชาพื้นฐานทั่วไป วิชาครู วิชาเอก วิชาเลือก ภาษาอังกฤษ ดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ ศาสตร์พระราชา (3) คณาจารย์หรือครูของครูต้องมีคุณภาพสูง ทันสมัย มีปริมาณพอเพียง มีความสามารถในการถ่ายทอดองค์ความรู้ มีจิตวิญญาณความเป็นครู มีพี่เลี้ยงนักศึกษาครูประจำโรงเรียนร่วมผลิตครู ที่มีความรู้และประสบการณ์ทางการสอน (Mentors) ร่วมให้คำแนะนำนักศึกษาครู (4) มีสื่อ สถานประกอบการ ห้องปฏิบัติการ แหล่งเรียนรู้ หอพัก อุปกรณ์ที่จะเข้าถึง ICT, YouTube แหล่งเรียนรู้ดิจิทัล มีโรงเรียนร่วมผลิตครู (Teacher Training Schools -TTS) ทั้งที่เป็นโรงเรียนสาธิตและโรงเรียนร่วมผลิต (5) มีผู้ทรงคุณวุฒิด้าน AI, Robot, etc. ที่สามารถมาให้ความรู้สมัยใหม่แก่คณาจารย์และนักศึกษาครู (6) มีงบประมาณ เวลาสำหรับการผลิตที่เอื้ออำนวย และทรัพยากรการบริหารเพียงพอ (7) มีกฎหมาย และระเบียบที่ส่งเสริมการผลิตครูผู้ประกอบวิชาชีพชั้นสูง

สิ่งแวดล้อมของระบบการผลิต เช่น การให้ทุนระหว่างเรียน การให้หลักประกันการมีงานทำ เงินเดือนและรายได้เมื่อบรรจุเป็นครู บรรยากาศในที่ทำงานของครูไทยที่คล้ายกันกับบรรยากาศในที่ทำงานของบัณฑิตแพทย์ไทย หรือคล้ายกันกับบรรยากาศในโรงเรียน หรือในห้องเรียนในประเทศชั้นนำทางการศึกษาของโลก

นอกจากนั้น แผนการผลิตและพัฒนาครูก็ต้องให้ความสำคัญเช่นเดียวกันกับแผนการผลิตและพัฒนาแพทย์ กฎหมาย กฎ ระเบียบและประกาศทั้งหลาย ก็ต้องเอื้อให้การผลิตครูให้ได้ครูผู้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพชั้นสูง

จากข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษา วิจัย และวิเคราะห์ข้างต้น คณะทำงานย่อยเกี่ยวกับการปฏิรูปครูและบุคลากรทางการศึกษา จึงสรุปและนำเสนอประเด็นการปฏิรูปครูและบุคลากรทางการศึกษาต่อที่ประชุมคณะทำงานชุดใหญ่ เพื่อนำไปสู่การกำหนดสาระบัญญัติในกฎหมายการศึกษาที่จะก่อให้เกิดความยั่งยืนเกี่ยวกับการปฏิรูปครูและบุคลากรทางการศึกษากว่า 33 ประเด็น มีการอภิปรายข้อดี ข้อด้อย โอกาสเป็นไปได้ อุปสรรคในการนำไปสู่การปฏิบัติอย่างกว้างขวาง มีหลายประเด็นหาข้อยุติได้ และหลายประเด็นมีรายละเอียดเกี่ยวข้องเยอะ ตัดสินใจไม่ได้ เช่น การผลิตครูในระบบปิด การมีหลักประกันการมีงานทำ เงินเดือนและรายได้ของครู ฯลฯ จึงทำให้ไม่สามารถนำประเด็นที่เกี่ยวข้อง



ที่มา http://www.pkru.ac.th/th/news/news/35-breaking-news/phuket-teacher-couse-jun-2017



ที่มา https://www.tcfe.or.th/teach-for-thailand/

กับการปฏิรูปครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา ในขณะนั้น มากำหนดไว้ในกฎหมายการศึกษาได้ทั้งหมด มีหลายประเด็นให้นำไปกำหนดไว้ในกฎหมายลูก จึงทำให้ พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ 2542 มีบทบัญญัติเกี่ยวกับครูและบุคลากรทางการศึกษาอยู่เพียง 6 มาตรา คือมาตรา 52 – 57 ดังที่ผู้คนในวงการการศึกษาทราบกันดีอยู่แล้ว

คำว่า “วิชาชีพชั้นสูง” และ “ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ” จึงเกิดขึ้น เพื่อใช้เป็นกลไกหรือเครื่องมือในการทำให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาของไทยได้รับความไว้วางใจจากสังคมเช่นเดียวกับการที่แพทย์ไทยได้รับความไว้วางใจจากสังคม ทั้งภายในประเทศและทั่วโลก คำว่า “วิทยฐานะ” และ “เงินค่าวิทยฐานะ” เพื่อรองรับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง และการมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพในกฎหมายระดับรองจึงเกิดขึ้นตามมา

ณ วันนี้ กฎหมายหลักทางการศึกษา โดยเฉพาะ พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และ พ.ร.บ. สภาครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. 2546 **เปิดโอกาสให้สถาบันผลิตครู** โดยเฉพาะคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ผลิตครูออกไปเป็นผู้ประกอบวิชาชีพชั้นสูงได้แล้ว คณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ทั้งหลายจึงควรจะได้ผนึกกำลังและผลักดันให้ภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เข้ามาให้การสนับสนุนคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ได้ทำหน้าที่ให้สมบูรณ์เช่นเดียวกับคณะแพทย์ศาสตร์ เพื่อให้กระบวนการผลิต ตัวป้อนเข้าของระบบการผลิต และสิ่งแวดล้อมของระบบการผลิตครู เอื้อให้บัณฑิตครูและคุณครูทั้งหลาย ได้รับความไว้วางใจ และยอมรับจากประชาชนเช่นเดียวกับการที่แพทย์ไทยได้รับการยอมรับจากประชาชน ต้องผลิตให้ครูไทยเป็น**ผู้ประกอบวิชาชีพชั้นสูง** มากกว่าการผลิตให้ออกไป**ประกอบอาชีพ** เพียงเพื่อให้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ แต่สังคมและประชาชนสงสัยและคลางแคลงใจในคุณภาพบัณฑิตครู เพราะบัณฑิตครูไม่สามารถทำตนเหมือนกับผู้ประกอบวิชาชีพชั้นสูงพึงปฏิบัติและผลิตเกินความต้องการเหมือนอย่างที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

บรรณานุกรม

Fullan, Michael. (2003). *Change Forces with a Vengeance.* New York: Routledge Falmer.

ดิเรก พรสีมา และคณะ. (2541). *การพัฒนาวิชาชีพครู*. เป็นรายงานการวิจัยเพื่อใช้ในการกำหนดสาระบัญญัติ ใน (ร่าง) พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ในส่วนที่เกี่ยวกับหมวด 7 ครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา โดยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.

ดิเรก พรสีมา. (2560). ครูไทย 4.0. *มติชนรายวัน.* 4-5 พฤศจิกายน 2560.

ราชกิจจานุเบกษา. (2542). *พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.* เล่มที่ 116 ตอนที่ 74 ก 19 สิงหาคม พ.ศ. 2542.

ราชกิจจานุเบกษา. (2546). *พ.ร.บ. สภาครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. 2546*. เล่มที่ 120 ตอนที่ 52 ก 11 มิถุนายน พ.ศ. 2546.

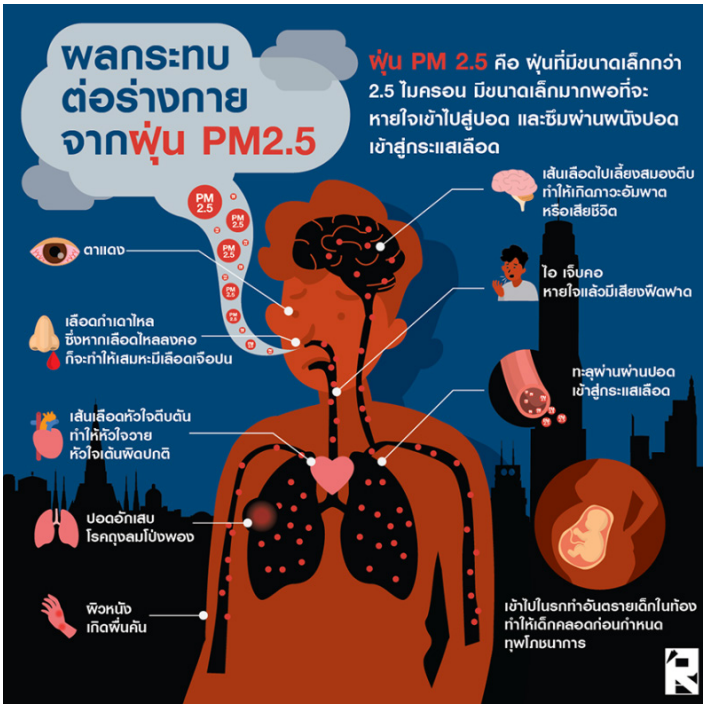
สุวินัย มงคลธารณ์ • ผู้ชำนาญ โครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโลก สสวท. • e-mail: smong@ipst.ac.th



ส่องแอโรซอลในอากาศ

รู้จักแอโรซอล

ท้องฟ้าที่สังเกตเห็นขุ่นมัวคล้ายหมอกหนาทึบในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดอื่น ๆ แท้จริงแล้วสิ่งนั้นคือ อนุภาคขนาดใหญ่และเล็กมากมายที่ปกคลุมท้องฟ้า รวมไปถึงควันละอองของเหลว และแก๊สต่าง ๆ ที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ ซึ่งรวมเรียกว่า **ละอองลอย** หรือ **แอโรซอล (Aerosol)** ที่มีปริมาณมากจนบดบังท้องฟ้า โดยแอโรซอลแบ่งออกตามองค์ประกอบ เช่น คาร์บอน ไนเตรต ซัลเฟต เกลือ หรือฝุ่นทราย บางครั้งมักเรียกรวมเพื่อให้ง่ายว่า **“ฝุ่นละออง”** แอโรซอลที่สำคัญและมีผลต่อสุขภาพอนามัยของคนกรุงเทพ และบางจังหวัดคือ ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน หรือ PM2.5 ซึ่งเป็นแอโรซอลที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (หรือไมโครเมตร) จึงสามารถผ่านขนจมูกของมนุษย์เข้าไปในปอด แพร่กระจายเข้าสู่กระแสเลือด และแทรกซึมสู่กระบวนการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย ดังภาพ 1



ภาพ 1 อันตรายจากฝุ่นละออง PM2.5
ที่มา ศนข่าว, 2562

แอโรซอลกับสิ่งแวดล้อม

แอโรซอล (Aerosol) เป็นอนุภาคขนาดเล็กในสถานะของเหลวหรือของแข็ง ที่แขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานหลายวัน หลายเดือน หรือปี ขึ้นอยู่กับขนาด รูปร่าง และสภาพอากาศในบริเวณนั้น แอโรซอลที่แขวนลอยในอากาศทำให้เรามองเห็นท้องฟ้าหม่นมัว คล้ายกับมีสิ่งสกปรกปิดกั้นไว้ บดบังทัศนวิสัยในการสัญจรทางอากาศ บดบังแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังพื้นโลก การสังเกตสีของท้องฟ้าเป็นตัวชี้วัดอย่างง่ายของแอโรซอลในอากาศได้เช่นกัน เช่น ในวันที่ท้องฟ้ามีแอโรซอลมากจะเกิดการกระเจิงแสงมาก จึงเหลือแสงในช่วงคลื่นส้ม-แดง ทำให้มองเห็นทองฟ้าเป็นสีส้มแดง ในทางตรงกันข้าม ในวันที่ท้องฟ้าปลอดโปร่งแจ่มใสมีแอโรซอลน้อย การกระเจิงแสงเกิดขึ้นได้น้อยกว่า จึงมองเห็นท้องฟ้าเป็นสีฟ้า ตามภาพ 2



ก. ท้องฟ้ามีแอโรซอลมาก

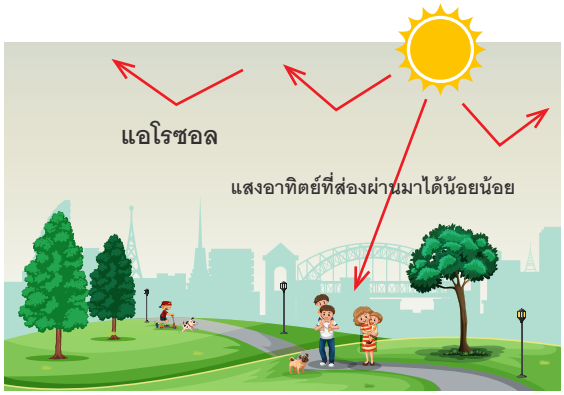


ข. ท้องฟ้าแอโรซอลน้อย

ภาพ 2 การสังเกตความสว่างและสีของดวงอาทิตย์ในขณะขึ้นและตกเป็นตัวชี้วัดอย่างง่ายของแอโรซอลในอากาศ

แอโรซอลมีผลต่อสภาพอากาศและภูมิอากาศทั้งในทางตรงและทางอ้อม เนื่องจากแอโรซอลที่บดบังท้องฟ้าสามารถกระเจิงแสงอาทิตย์ที่ส่องลงมายังพื้นโลกให้กลับสู่อวกาศ ทำให้แสงอาทิตย์ที่ส่องมาถึงพื้นโลกได้น้อยลง ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ บนพื้นโลก เช่น การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช (ภาพ 3) แอโรซอลมีผลต่อการก่อตัวของเมฆโดยเป็นแกนกลางการควบแน่นของไอน้ำ และขนาดอนุภาคของหยดน้ำในก้อนเมฆส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเกิดฝน แอโรซอลจากการระเบิดของภูเขาไฟขนาดใหญ่สามารถลดอุณหภูมิอากาศของโลกได้ การเผาไหม้ชีวมวลที่ทำให้เกิดแอโรซอลจำนวนมากและเป็นเวลานานจะมีผลกระทบต่อสภาพอากาศในภูมิภาคนั้น ๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงในรอบหนึ่งวัน หรือเดือน หรือเป็นฤดูกาลได้ แอโรซอลบางชนิดสามารถดูดกลืนรังสีเอาไว้ ส่งผลต่อสมดุลพลังงานของโลก ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศได้ นอกจากนี้ แอโรซอลสามารถกระจายไปได้เป็นบริเวณกว้างไม่มีขอบเขต ที่เราเรียกว่า **“มลพิษข้ามแดน”** นั่นหมายถึง แหล่งที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษอาจไม่ใช่เพียงแหล่งเดียวที่จะได้รับผลกระทบจากปัญหามลพิษนั้น มลพิษสามารถกระจายไปได้ทั่วโลก ขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพอากาศอื่น ๆ ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ที่เราทุกคนต้องร่วมมือช่วยกันแก้ไขปัญหา





ภาพ 3 ฝุ่นละอองที่ปกคลุมท้องฟ้าในวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2562 บริเวณเอกมัย กรุงเทพมหานคร ทำให้ท้องฟ้าหม่นมัว บดบังพลังงาน/ปริมาณแสงอาทิตย์ที่ส่องมาถึงพื้นผิวโลก

ที่มา ศิริพร เหล่าวานิชย์, 2562

การติดตามตรวจวัดแอโรซอลในบรรยากาศ

การตรวจวัดแอโรซอลที่มีอยู่ในบรรยากาศ โดยการตรวจวัดจากภาคพื้นดินเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ตรวจวัดโดยดาวเทียม มีความสำคัญอย่างยิ่งในการติดตามการกระจาย และความหลากหลายของแอโรซอลที่มีอยู่ในโลก ปริมาณของแอโรซอล และระยะเวลาของแอโรซอลในบรรยากาศ มีความสัมพันธ์กับฤดูกาล สภาพอากาศ และภูมิอากาศโลก ทั้งนี้ เราสามารถตรวจวัดแอโรซอลในชุมชนเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศในชุมชนของเราได้เช่นเดียวกัน

การติดตามตรวจวัดแอโรซอล สามารถทำได้ 2 วิธีหลัก คือ การสังเกตด้วยตาเปล่า เช่น การสังเกตสีของท้องฟ้าในขณะดวงอาทิตย์ขึ้นและตก และการใช้เครื่องมือตรวจวัดอย่างง่าย หรือการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่มีความถูกต้องและแม่นยำในการติดตามแอโรซอลในอากาศ ซึ่งจะช่วยในการสังเกตฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นในชุมชนว่ามีเพิ่มมากขึ้นหรือไม่ และมีโอกาสเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของคนในชุมชนระดับใด เพื่อเป็นการเฝ้าระวังและเตรียมรับมือ (กรมควบคุมพิลพิษ, 2547)

1. การสังเกตด้วยตาเปล่า

การสังเกตด้วยตาเปล่า ทำได้ง่ายไม่ต้องใช้อุปกรณ์ โดยการสอบถามคนในชุมชน เช่น บริเวณบ้านมีฝุ่นเพิ่มขึ้นหรือไม่ ต้องทำความสะอาดบ้านบ่อยขึ้นหรือไม่ หรืออาจสังเกตจากใบไม้ ต้นไม้บริเวณชุมชนมีฝุ่นเกาะอยู่หนาแน่นหรือไม่ เมื่อพบว่าฝุ่นมีปริมาณมากขึ้นจากเดิม ควรมีการตรวจวัดปริมาณฝุ่นขนาดที่มีอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์ (ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 และ 10 ไมครอน) เป็นลำดับต่อไป ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานของประเทศไทย หากชุมชนจะตรวจวัดสามารถติดต่อไปยังสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค สถาบันการศึกษาต่าง ๆ หรือบริษัทเอกชนที่เกี่ยวข้องได้

2. การใช้เครื่องมือตรวจวัดอย่างง่าย

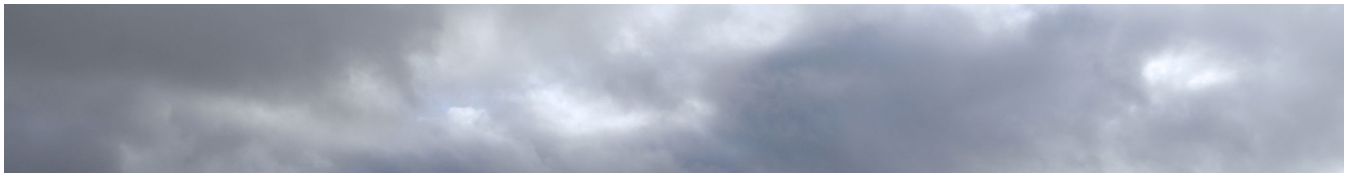
เป็นการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่เพียงพอ (ขนาด 20 – 50 ไมครอน) ที่จะตกลงสู่พื้นโลกได้โดยแรงโน้มถ่วงของโลก

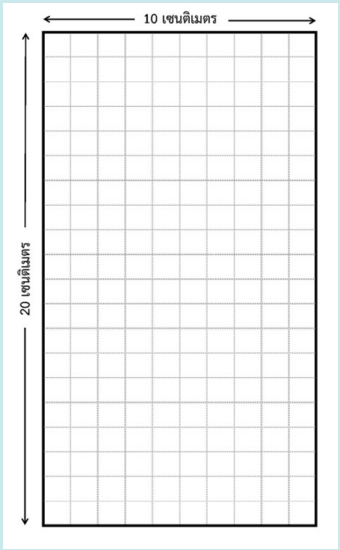
อุปกรณ์การตรวจวัด

1. แผ่นกระดาษสติ๊กเกอร์ขนาด 20 x 10 เซนติเมตร (หรือขนาดที่เหมาะสม) จำนวน 2 ชุด
2. แผ่นใสขนาด 20 x 10 เซนติเมตร ตีตาราง 1 x 1 เซนติเมตร
3. แว่นขยาย หรือกล้องจุลทรรศน์

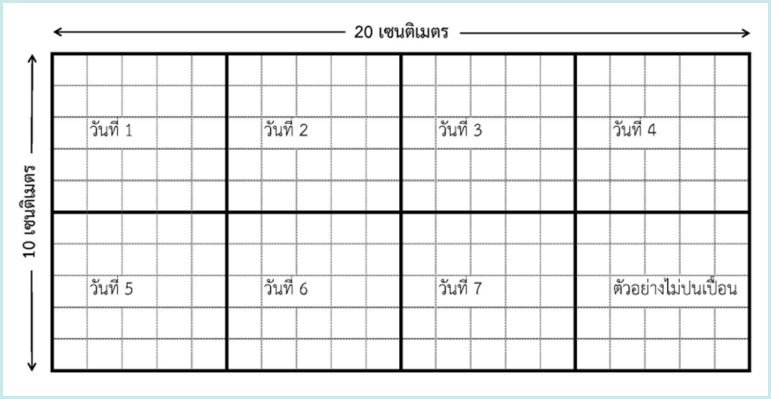
วิธีการตรวจวัด

1. เลือกพื้นที่ที่ต้องการตรวจวัดฝุ่นละออง แล้วบันทึกรายละเอียดของพื้นที่
2. กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง โดยควรเลือกบริเวณเปิดโล่ง ไม่มีวัตถุอื่น (ผนังหรือรั้ว) ปิดกั้นทางลม เป็นตัวแทนในพื้นที่บริเวณนั้น ไม่ควรเลือกจุดที่อยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดฝุ่น เพราะต้องการให้เป็นตัวแทนของบรรยากาศโดยทั่วไปในพื้นที่
3. ให้เก็บตัวอย่าง 2 แบบเปรียบเทียบกันคือ เก็บฝุ่นสะสมในแนวตั้งและแนวราบ
   - เก็บตัวอย่างในแนวตั้ง โดยใช้กาวทาแผ่นกระดาษสติ๊กเกอร์ด้านหนึ่ง แล้วติดรอบวัตถุทรงกระบอก (อาจเป็นเสาหรือท่อพลาสติก) สูงจากพื้นประมาณ 1.2-1.5 เมตร และแกะด้านที่เหลืออีกด้านออกเพื่อให้ผิวที่มีกาวสัมผัสกับอากาศและรับฝุ่นได้ ทิ้งไว้ 7 วัน
   - เก็บตัวอย่างในแนวราบ โดยนำแผ่นกระดาษสติ๊กเกอร์ ตีเป็นตาราง 8 ช่อง โดยติดตั้งสูงจากพื้นประมาณ 1.2-1.5 เมตร เป็นเวลา 7 วัน ในแต่ละวันให้ดึงกระดาษออกวันละ 1 ช่อง จากช่องแรกไปจนถึงช่องที่ 7 ส่วนช่องที่ 8 ไม่ต้องเปิดออกเพื่อเป็นตัวแทนของตัวอย่างที่ไม่ปนเปื้อน หากเกิดฝนตก น้ำฝนอาจจะไม่มีผลต่อการเก็บตัวอย่างฝุ่น แต่ให้บันทึกข้อมูลวันที่มีฝนตกไว้





ก. แผ่นกระดาษสติ๊กเกอร์เก็บฝุ่นสะสมในแนวตั้ง

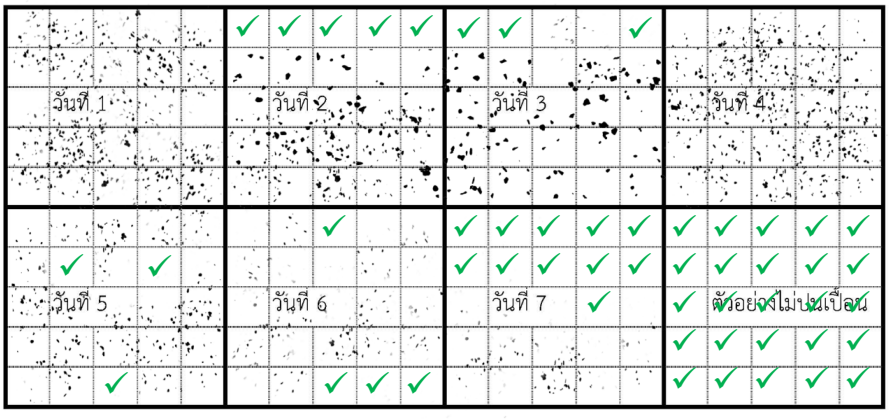


ข. แผ่นกระดาษสติ๊กเกอร์เก็บฝุ่นสะสมในแนวราบ

ภาพ 4 การเก็บฝุ่นสะสมในแนวตั้งและแนวราบ

4. หลังจากเก็บตัวอย่างครบ 7 วัน ให้นำแผ่นกระดาษสติ๊กเกอร์ใส่ในถุงพลาสติกใสปิดให้เรียบร้อย โดยระบุชื่อสถานที่เก็บตัวอย่าง วันเวลาที่เริ่มต้นและสิ้นสุดของแต่ละจุดที่เก็บตัวอย่าง
5. นำแผ่นกระดาษสติ๊กเกอร์ที่เก็บตัวอย่างฝุ่นทั้งในแนวตั้งและแนวราบ ไปหาความหนาแน่นของฝุ่น โดยใช้แผ่นใสที่ตีตารางเรียบร้อยแล้ววางทาบด้านบนแผ่นกระดาษสติ๊กเกอร์ นับจำนวนช่องที่มีฝุ่นติดอยู่เทียบกับจำนวนช่องทั้งหมด แล้วคิดเป็นร้อยละความหนาแน่นของฝุ่น

$$\text{ความหนาแน่นของฝุ่น} = \frac{\text{จำนวนช่องที่มีฝุ่นติดอยู่}}{\text{จำนวนช่องทั้งหมด}} \times 100$$



ภาพ 5 ตัวอย่างแผ่นกระดาษสติ๊กเกอร์เก็บฝุ่นสะสมในแนวราบ 7 วัน

การแปลผล

จากตัวอย่างฝุ่นที่เก็บได้

วันที่ 1 มีฝุ่นสะสม	(25/25) X 100 = 100 %	วันที่ 5 มีฝุ่นสะสม	(22/25) X 100 = 88 %
วันที่ 2 มีฝุ่นสะสม	(20/25) X 100 = 80 %	วันที่ 6 มีฝุ่นสะสม	(21/25) X 100 = 84 %
วันที่ 3 มีฝุ่นสะสม	(22/25) X 100 = 88 %	วันที่ 7 มีฝุ่นสะสม	(14/25) X 100 = 56 %
วันที่ 4 มีฝุ่นสะสม	(25/25) X 100 = 100 %	วันที่ 8 มีฝุ่นสะสม	แผ่นควบคุม ไม่มีฝุ่นสะสม

6. นำแผ่นกระดาษสติ๊กเกอร์มาส่องด้วยแว่นขยายหรือกล้องจุลทรรศน์เพื่อดูฝุ่นที่เก็บได้ และบันทึกลักษณะ รูปร่าง ขนาด และสีของฝุ่น เพื่อจำแนกชนิดของฝุ่น





ภาพ 6 การใช้แว่นขยายส่องดูรูปร่าง ขนาด และสีของฝุ่นละอองที่เก็บได้

3. การตรวจวัดแอโรซอลตามหลักวิธีการของ GLOBE (Aerosol Protocol)

ความขุ่นมัวของบรรยากาศ	การส่องผ่านของแสงอาทิตย์
0.10	90.5 %
0.20	81.9 %
0.30	74.1 %
0.40	67.0 %
0.50	60.7 %
0.60	54.9 %
0.75	47.2 %
1.00	36.8 %
1.25	28.7 %
1.50	22.3 %
2.00	13.5 %
2.50	8.2 %
3.00	5.0 %
3.50	3.0 %
4.00	1.8 %
5.00	0.7 %

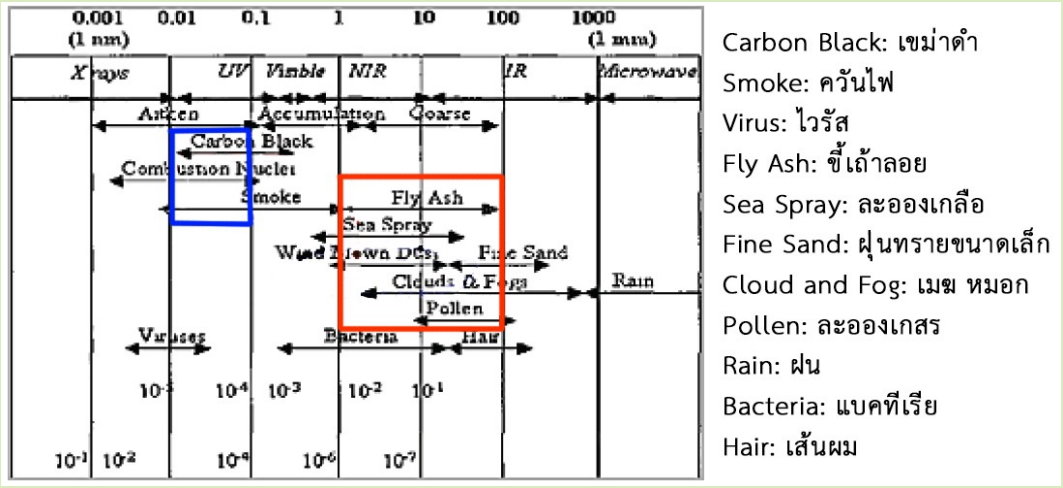
ตาราง 1 ร้อยละการส่องผ่านของแสงอาทิตย์กับความขุ่นมัวของบรรยากาศ (Percent Transmission)
ที่มา The GLOBE Program (2014)

การตรวจวัดแอโรซอลตามหลักวิธีการของ GLOBE เป็นการวัดความขุ่นมัวของบรรยากาศที่เกิดจากแอโรซอลด้วยวิธีทางแสง (Aerosol optical thickness: AOT หรือ Aerosol optical depth) โดยตรวจวัดความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์ที่ส่องผ่านมาถึงผิวโลก หลังจากถูกกระเจิงหรือดูดกลืนโดยแอโรซอลที่ลอยในอากาศ ทำให้แสงอาทิตย์ส่องผ่านมายังพื้นโลกได้มากน้อยแตกต่างกันไป ดังตาราง 1 และจะบ่งบอกลักษณะของท้องฟ้าขณะนั้นว่าแจ่มใสหรือขุ่นมัวเพียงใด ดังตาราง 2

ลักษณะของท้องฟ้า	ค่า AOT	
	คลื่นแสงสีเขียว	คลื่นแสงสีแดง
ท้องฟ้าแจ่มใสมาก (Extremely clear)	0.03 - 0.05	0.02 - 0.03
ท้องฟ้าแจ่มใส (Clear)	0.05 - 0.10	0.03 - 0.07
ท้องฟ้าขุ่นมัวเล็กน้อย (Somewhat hazy)	0.10 - 0.25	0.07 - 0.20
ท้องฟ้าขุ่นมัว (Hazy)	0.25 - 0.50	0.20 - 0.40
ท้องฟ้าขุ่นมัวมาก (Extremely hazy)	> 0.5	> 0.4

ตาราง 2 ค่า AOT ที่อ่านได้กับลักษณะของท้องฟ้า
ที่มา The GLOBE Program (2014)

การตรวจวัดแอโรซอลในท้องฟ้าที่ความยาวคลื่นต่าง ๆ ทำให้เราสามารถคำนวณการกระจายขนาดของอนุภาคได้ หากทราบขนาดของแอโรซอลจะสามารถระบุชนิดของแอโรซอลในท้องฟ้า โดยเปรียบเทียบกับขนาดของอนุภาคแอโรซอล ดังภาพ 8



ภาพ 7 การกระจายขนาดของอนุภาคแอโรซอล

จากภาพ 7 แอโรซอลที่มีขนาดอยู่ในช่วง 0.01 - 0.1 ไมโครเมตร มีขนาดใกล้เคียงกับเขม่าดำ (Carbon Black) หรือควันไฟ (Smoke) และแอโรซอลขนาดใหญ่ที่มีขนาดอยู่ในช่วง 1.0 – 100 ไมโครเมตร สามารถเป็นแอโรซอลจากละอองเกลือ (Sea Spray) ขี้เถ้าลอย (Fly Ash) ละอองเกสร (Pollen) ฝุ่นทรายขนาดเล็ก (Fine Sand) และเมฆ หมอก (Clouds and Fogs)

อุปกรณ์การตรวจวัด

Calitoo sunphotometer (ตรวจวัดค่า AOT ที่ความยาวคลื่นแสงสีน้ำเงิน (Blue) 465 นาโนเมตร สีเขียว (Green) 540 นาโนเมตร และสีแดง (Red) 619 นาโนเมตร



Calitoo sunphotometer

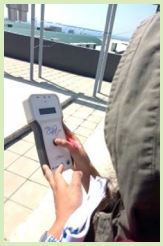
วิธีการตรวจวัด



1. เลือกพื้นที่โล่งที่มองเห็นท้องฟ้าชัดเจน กดปุ่มเปิดปิดเครื่องมือค้างไว้ 2 วินาที



2. รอจนกระทั่งสัญญาณ GPS สามารถระบุตำแหน่งจุดศึกษาได้ โดยเครื่องมือจะขึ้น “3D” แล้วกดปุ่มเปิดปิด 1 ครั้ง เพื่อเปลี่ยนไปยังหน้าตรวจวัดค่าแอโรซอล (Measuring Mode)





3. ถือเครื่องมือหันไปหาดวงอาทิตย์ เพื่อรับแสงผ่านช่องรับแสงทางด้านบนเครื่องมือ



5. กดปุ่มเปิดปิด 1 ครั้ง เพื่อให้เครื่องมืออ่านค่าความยาวคลื่นแสงสีน้ำเงิน (Blue) สีเขียว (Green) และสีแดง (Red) และกดอีกครั้งเมื่อเครื่องมืออ่านค่าได้สูงสุด เพื่อเป็นการบันทึกข้อมูลลงในเครื่อง



4. ปรับมุมในการถือเครื่องมือจนปรากฏจุดสว่างสีขาว (Sun Dot) ที่ตำแหน่งตรงกลางของจุดรับแสงของเครื่องมือ



6. กดปุ่มเปิดปิด 1 ครั้ง เพื่อเปลี่ยนไปหน้าอ่านค่า AOT และบันทึกค่าที่อ่านได้ทั้ง 3 ค่า จากความยาวคลื่นที่ต่างกันลงในใบบันทึกข้อมูล ตรวจวัดอย่างน้อย 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย

ใบบันทึกข้อมูล

ครั้งที่	ความยาวคลื่น	เวลา	ค่า AOT
1	แสงสีน้ำเงิน 465 นาโนเมตร		
	แสงสีเขียว 540 นาโนเมตร		
	แสงสีแดง 619 นาโนเมตร		
2	แสงสีน้ำเงิน 465 นาโนเมตร		
	แสงสีเขียว 540 นาโนเมตร		
	แสงสีแดง 619 นาโนเมตร		
3	แสงสีน้ำเงิน 465 นาโนเมตร		
	แสงสีเขียว 540 นาโนเมตร		
	แสงสีแดง 619 นาโนเมตร		

หมายเหตุ

- ตรวจวัดอย่างน้อย 2 ความยาวคลื่น
- ตรวจวัดอย่างน้อย 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย
- สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมในการใช้เครื่องมือ Calitoo sunphotometer ในการตรวจวัดค่าแอโรซอลในบรรยากาศ สามารถเข้าไปศึกษาได้ที่ https://www.globe.gov/documents/6054982/aba948ed-98de-401a-8621-c2bc73a5a316

การแปลผล

ตัวอย่างแอโรซอลที่วัดได้เป็นดังนี้



ความยาวที่คลื่นแสงสีน้ำเงิน (465 นาโนเมตร) ได้ค่า AOT 0.2606
ความยาวที่คลื่นแสงสีเขียว (540 นาโนเมตร) ได้ค่า AOT 0.2687
ความยาวที่คลื่นแสงสีแดง (619 นาโนเมตร) ได้ค่า AOT 0.2192

ค่า AOT ที่ตรวจวัดได้จากคลื่นแสงสีเขียว และคลื่นแสงสีแดง ซึ่งได้ 0.2687 และ 0.2192 ตามลำดับนั้น เมื่อนำไปเทียบกับค่า AOT ในตารางที่ 2 จะพบว่าค่าที่ตรวจวัดได้อยู่ในช่วง 0.25 - 0.50 (ตรวจวัดจากคลื่นแสงสีเขียว) และ 0.20 - 0.40 (ตรวจวัดจากคลื่นแสงสีแดง) ซึ่งแปลผลได้ว่าท้องฟ้ามีลักษณะขุ่นมัว (Hazy)

ลักษณะของทองฟ้า	ค่า AOT	
	คลื่นแสงสีเขียว	คลื่นแสงสีแดง
ท้องฟ้าแจ่มใสมาก (Extremely clear)	0.03 - 0.05	0.02 - 0.03
ท้องฟ้าแจ่มใส (Clear)	0.05 - 0.10	0.03 - 0.07
ท้องฟ้าขุ่นมัวเล็กน้อย (Somewhat hazy)	0.10 - 0.25	0.07 - 0.20
ท้องฟ้าขุ่นมัว (Hazy)	0.25 - 0.50	0.20 - 0.40
ท้องฟ้าขุ่นมัวมาก (Extremely hazy)	> 0.5	> 0.4

หากต้องการศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับแอโรซอล สามารถศึกษาได้ที่หลักวิธีการตรวจวัดแอโรซอลของ GLOBE (Aerosol Protocol)

บรรณานุกรม

The GLOBE Program. (2014). Aerosol Protocol. Retrieved March 3, 2019, from https://www.globe.gov/documents/348614/e9acbb7a-5e1f-444a-bdd3-acff62b50759.

The World Air Quality Index. (2562). ค่าดัชนีคุณภาพอากาศของกรุงเทพมหานครแบบเรียลไทม์. สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2562, จาก http: aqicn.org/city/bangkok.

กรมควบคุมพิลพิษ. (2547). คู่มือการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย: คุณภาพอากาศในบรรยากาศและระดับเสียง. สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2562, จาก http://infofile.pcd.go.th/air/inspect_air.pdf.

ศนข่าว. 4 กุมภาพันธ์ 2562. แพทย์ชี้ฝุ่น PM 2.5 เล็กทะลุปอดเข้ากระแสเลือด ส่งผลกระทบต่อร่างกายหลายจุดทั่วร่าง. สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2562, จาก http://www.konkao.net/read.php?id=32589.

วีนัส ต่วนเครือ และนิพนธ์ ตั้งธรรม. (2558). ผลกระทบของละอองลอยในบรรยากาศที่เกิดจากไฟป่า และการเผาชีวมวลต่อลักษณะของฝนบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. *วารสารวนศาสตร์, 34* (1), หน้า 1-15.

วีนัส ต่วนเครือ และนิพนธ์ ตั้งธรรม. (2558). ผลกระทบของละอองลอยในบรรยากาศที่เกิดจากไฟป่า และการเผาชีวมวลต่อลักษณะของฝนบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2562, จาก http://frc.forest.ku.ac.th/frcdatabase/bulletin/fforjournal/20150521_142221.pdf.

สุธาทิพย์ หวังอำนวยพร • นักวิชาการ สาขาเคมีและชีววิทยา สสวท. • e-mail: splub@ipst.ac.th

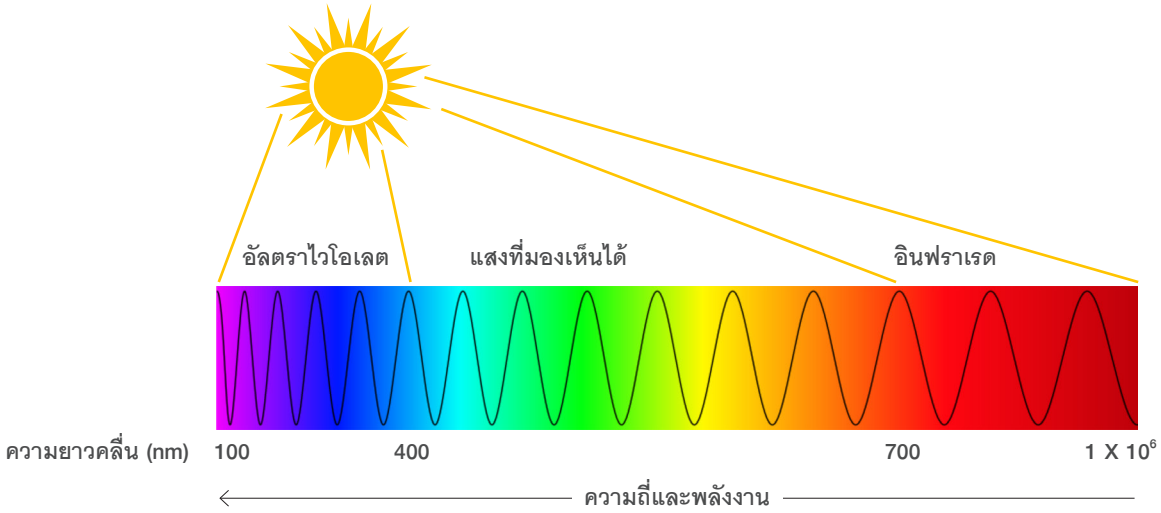
อันตรายจากแสงแดดต่อผิวหนัง



ข้อมูลเพิ่มเติม

bit.ly/217-v1

แสงแดดที่ผ่านเข้าสู่ผิวโลกประกอบด้วยรังสีหลายชนิด เมื่อรังสีผ่านเข้าสู่ชั้นบรรยากาศของโลก รังสีบางส่วนจะถูกดูดซับหรือสะท้อนกลับ ทำให้มีรังสีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่ผ่านเข้าสู่ผิวโลกได้ โดยทั่วไปเรามักนึกถึงรังสีอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet) แต่ทราบหรือไม่ว่า รังสีอัลตราไวโอเลตที่ผ่านเข้ามายังโลกมีเพียง 8% เท่านั้น ส่วนใหญ่เป็นรังสีอินฟราเรด (Infrared) ซึ่งมีประมาณ 53% และที่เหลือเป็นแสงที่มองเห็นได้ (Visible light) ประมาณ 39% รังสีที่มีอันตรายต่อผิวหนังของเรา คือ รังสีอัลตราไวโอเลตและรังสีอินฟราเรด ทั้งนี้รังสีอัลตราไวโอเลตมีความยาวคลื่นต่ำกว่า แต่มีความถี่และพลังงานสูงกว่าแสงที่มองเห็นได้และรังสีอินฟราเรต ตามลำดับ ดังภาพ 1



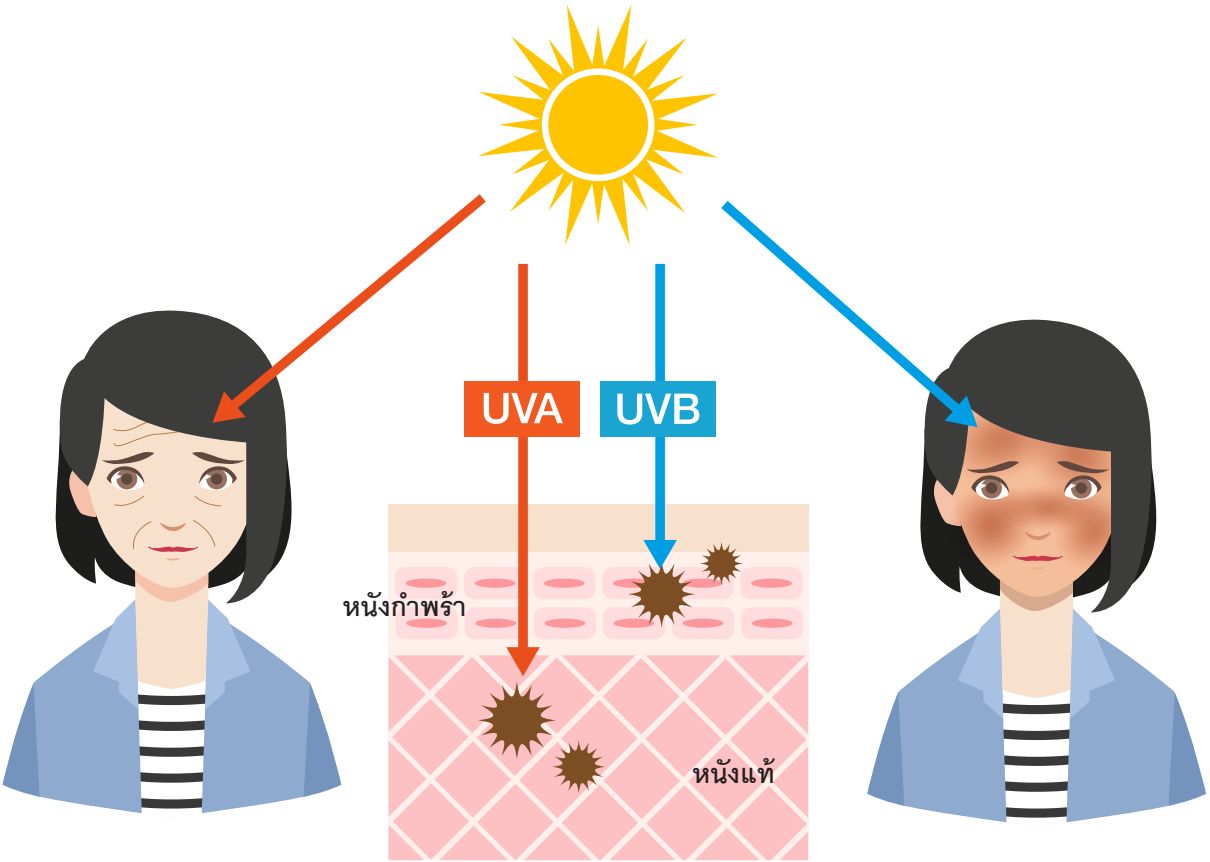
ภาพ 1 รังสีจากดวงอาทิตย์

รังสีอัลตราไวโอเลต หรือ UV

รังสีอัลตราไวโอเลตมีความถี่มากกว่าแสงสีม่วงในแสงที่มองเห็นได้ จึงเรียกว่า อัลตราไวโอเลต (อัลตรา (ultra) แปลว่า เหนือ) และมีความยาวคลื่นต่ำกว่ารังสีที่มองเห็นได้ เราจึงมองไม่เห็นรังสีอัลตราไวโอเลตด้วยตาเปล่า ดังนั้นการแบ่งชนิดของรังสีอัลตราไวโอเลตจึงต่างจากรังสีที่มองเห็นได้ซึ่งแบ่งตามสีที่สังเกตได้ เช่น แสงสีแดง แสงสีม่วง โดยแบ่งรังสีอัลตราไวโอเลตตามช่วงความยาวคลื่นเป็น 3 ช่วง ได้แก่ UVA UVB และ UVC

รังสี	ความยาวคลื่น	พลังงาน	รายละเอียด
UVA	320-400 nm	น้อยที่สุด	รังสี UVA สามารถผ่านชั้นบรรยากาศและก้อนเมฆได้ ทำให้รังสีประมาณ 95% ผ่านลงมาสู่ผิวโลกได้
UVB	290-320 nm	ปานกลาง	รังสี UVB ส่วนใหญ่ ถูกดูดซับที่ชั้นโอโซน จึงผ่านมาสู่ผิวโลกประมาณ 5%
UVC	100-290 nm	มากที่สุด	รังสี UVC เป็นอันตรายมาก แต่รังสีทั้งหมดถูกดูดซับที่ชั้นโอโซน จึงไม่ผ่านมาสู่ผิวโลก

เมื่อรังสีสัมผัสกับผิวหนัง รังสีที่มีปริมาณพลังงานที่เหมาะสมจะถูกดูดซึมเพื่อใช้ในการเกิดปฏิกิริยาเคมี ถึงแม้ UVA จะมีพลังงานต่ำกว่า UVB แต่สามารถผ่านชั้นผิวหนังได้ลึกกว่า UVB โดย UVA สามารถผ่านชั้นผิวหนังได้ถึงหนังแท้ (Dermis) ซึ่งเป็นผิวหนังชั้นใน ส่วน UVB จะถูกดูดซับอยู่ที่หนังกำพร้า (Epidermis) ซึ่งเป็นผิวหนังชั้นนอก ทั้งนี้เนื่องจากพลังงานของ UVB มีปริมาณเหมาะสมในการเกิดปฏิกิริยาเคมี เมื่อสัมผัสกับผิวหนังจึงถูกดูดซึมเพื่อใช้ในการเกิดปฏิกิริยาได้อย่างรวดเร็ว เป็นสาเหตุหลักของผิวไหม้จากแสงแดด ขณะที่ UVA ซึ่งมีพลังงานต่ำกว่าจึงไม่เกิดปฏิกิริยาที่ชั้นหนังกำพร้า แต่สามารถผ่านไปสู่ชั้นหนังแท้ซึ่งเป็นผิวหนังที่อยู่ลึกกว่า แล้วจึงถูกดูดซึมเกิดเป็นสารอนุมูลอิสระ ทำให้ผิวคล้ำ รวมทั้งก่อให้เกิดผลเสียระยะยาว เช่น รอยผิวหนังเหี่ยวย่น จุดด่างดำ นอกจากนี้ทั้ง UVA และ UVB ยังส่งผลกระทบต่อ DNA ของเซลล์ผิวหนัง ซึ่งเป็นสาเหตุของมะเร็งผิวหนัง



ภาพ 2 ผลของ UVA และ UVB ต่อผิวหนัง

รังสีอินฟราเรด หรือ IR

รังสีอินฟราเรดมีความถี่น้อยกว่าแสงสีแดงในแสงที่มองเห็นได้ จึงเรียกว่า อินฟราเรด (อินฟรา (Infra) แปลว่า ใต้) และมีความยาวคลื่นสูงกว่ารังสีที่มองเห็นได้ เราจึงมองไม่เห็นรังสีอินฟราเรดด้วยตาเปล่า แต่สัมผัสถึงความร้อนได้ จึงมีอีกชื่อหนึ่งว่า รังสีความร้อน ไม่ว่าความร้อนจากแสงแดด เปลวไฟ รวมทั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ส่งความร้อนได้ เช่น คอมพิวเตอร์ มือถือ หลอดไฟ ล้วนเป็นรังสีอินฟราเรดทั้งสิ้น รังสีอินฟราเรดแบ่งตามช่วงความยาวคลื่นได้เป็น 3 ช่วง ได้แก่ IR-A IR-B และ IR-C

รังสี	ความยาวคลื่น
IR-A หรือรังสีอินฟราเรดคลื่นสั้น (near infrared หรือ NIR)	700 nm – 1.4 μm
IR-B หรือรังสีอินฟราเรดคลื่นกลาง (medium infrared หรือ MIR)	1.4-3 μm
IR-C หรือรังสีอินฟราเรดคลื่นยาว (far infrared หรือ FIR)	3 μm – 1 mm

ในปัจจุบันพบว่านอกจากรังสีอัลตราไวโอเลตแล้ว รังสีอินฟราเรดก็เป็นอันตรายต่อผิวหนังได้เช่นกัน โดยรังสี IR-A เป็นอันตรายต่อผิวหนังมากที่สุด เมื่อเทียบกับ IR-B และ IR-C สามารถผ่านเข้าสู่ชั้นผิวได้ลึกกว่า UVA ประมาณ 65% รังสี IR-A สามารถผ่านเข้าสู่ชั้นผิวได้ลึกกว่าชั้นหนังแท้ หากได้รับรังสีติดต่อกันเป็นเวลานาน จะสะสมเกิดความเสียหายต่อผิวหนัง ทำให้เกิดสารอนุมูลอิสระ ลดปริมาณคอลลาเจนในผิวหนัง ผิวหนังสูญเสียความยืดหยุ่น ทำให้เกิดรอยผิวหนังเหี่ยวย่น รวมทั้งก่อให้เกิดมะเร็งผิวหนัง

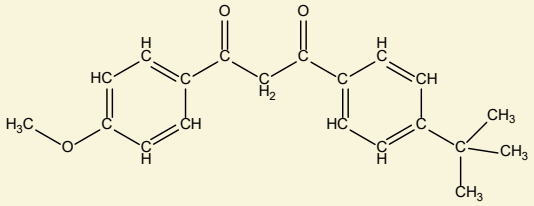
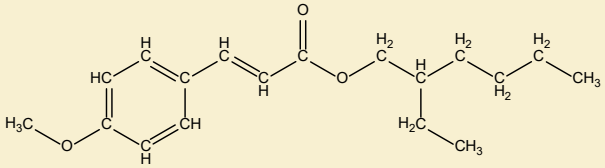
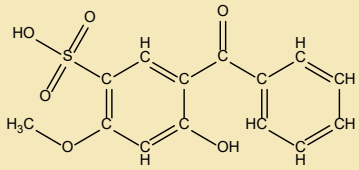
การป้องกันรังสีจากแสงแดด

ในธรรมชาติมีสิ่งที่ช่วยป้องกันรังสีจากแสงแดดคือ แก๊สโอโซนและแก๊สออกซิเจนที่อยู่ในชั้นโอโซน แต่เนื่องจากปัจจุบันชั้นโอโซนถูกทำลายเพิ่มมากขึ้น ทำให้ปริมาณรังสีจากแสงแดดผ่านลงมาสู่ผิวโลกได้มากขึ้น ดังนั้น เราจึงควรป้องกันอันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเลตและรังสีอินฟราเรด โดยการหลีกเลี่ยงแสงแดดจัด สวมใส่เสื้อผ้าปิดผิวมิดชิด รวมถึงใส่หมวกปีกกว้าง และควรทาผลิตภัณฑ์กันแดด



ในผลิตภัณฑ์กันแดดประกอบด้วยสารที่ทำหน้าที่ป้องกันรังสี ซึ่งแบ่งตามคุณสมบัติในการป้องกันรังสี ได้เป็น 2 ประเภท

1. สารกลุ่มที่ป้องกันรังสีโดยการสะท้อนกลับ สารกลุ่มนี้จะเคลือบอยู่บนผิวหนังและไม่ดูดซึมสู่ผิวหนัง จึงสามารถออกฤทธิ์ได้ทันทีหลังทาและเกิดการแพ้ได้น้อย เนื่องจากสารกลุ่มนี้ป้องกันรังสีโดยการสะท้อนกลับ จึงจัดให้สารกลุ่มนี้เป็นการป้องกันรังสีแบบกายภาพ ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบอนินทรีย์ เช่น ซิงค์ออกไซด์ (ZnO) หรือ ไททาเนียม (IV) ออกไซด์ (TiO_2) สามารถป้องกันได้ทั้ง UVA UVB แสงที่มองเห็นได้และรังสีอินฟราเรด แต่มีข้อด้อยคือ สารกลุ่มนี้มีขนาดอนุภาคที่ค่อนข้างใหญ่ เมื่อทาที่ผิวจะเกิดการสะท้อนแสง ทำให้เกิดสีขาววอกบริเวณที่ทาแลดูไม่เป็นธรรมชาติ ต่อมาจึงมีการพัฒนาโดยทำให้สารมีอนุภาคขนาดเล็กลงในระดับนาโน ทำให้ไม่เกิดสีขาววอกและกระจายตัวบนผิวได้ง่าย แต่อาจทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันรังสีลดลง
2. สารกลุ่มที่ป้องกันรังสีโดยการดูดกลืนรังสี สารกลุ่มนี้จะซึมเข้าสู่ผิวหนังแล้วดูดกลืนรังสีไว้ หลังจากนั้นจึงค่อย ๆ คายพลังงานออกมาในรูปของรังสีที่ไม่เป็นอันตราย จึงจัดสารกลุ่มนี้เป็นการป้องกันรังสีแบบเคมี ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบอนินทรีย์ซึ่งมีหลายชนิด บางชนิดสามารถป้องกันได้เพียง UVA หรือ UVB เท่านั้น แต่บางชนิดสามารถป้องกันได้ทั้งคู่ โดยประสิทธิภาพในการดูดกลืนรังสีของสารเหล่านี้ขึ้นกับโครงสร้างทางเคมีของสารแต่ละชนิด สารกลุ่มนี้สามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตได้ดี เพราะสามารถดูดกลืนรังสีไว้ได้ทั้งหมด แต่มีโอกาสเกิดการแพ้ต่อผิวได้มากกว่าสารที่ป้องกันรังสีโดยการสะท้อนกลับ

ชื่อสาร	สูตรโครงสร้าง	การป้องกันรังสี	
		UVA	UVB
avobenzone		✓	
octyl methoxycinnamate			✓
oxybenzone		✓	✓

ผลิตภัณฑ์กันแดดส่วนใหญ่ จะระบุค่าที่แสดงประสิทธิภาพในการป้องกันผิวจากรังสีอัลตราไวโอเลต เช่น SPF PA โดย SPF (Sun Protection Factor) เป็นค่าที่แสดงประสิทธิภาพในการปกป้องผิวจาก UVB ที่ส่งผลให้ผิวมีอาการแดงหรือผิวไหม้ ถ้าปกติผิวที่ตากแดดนาน 15 นาที จึงเริ่มมีอาการแดง หากทาครีมกันแดดที่มี SPF10 จะทำให้ผิวทนแดดได้นานขึ้น 10 เท่า เป็น 150 นาที แต่เนื่องจากในการทดสอบครีมกันแดดจะทำในห้องทดลองที่ใช้หลอดไฟแทนแสงอาทิตย์ รวมทั้งมีการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความหนาของครีมที่ทาบนผิว อุณหภูมิ ความชื้น การเคลื่อนไหวของผู้ทำการทดสอบ จึงทำให้ค่าที่ทดสอบได้ส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าการใช้จริง ส่วน PA (Protection Grade of UVA) เป็นค่าที่แสดงประสิทธิภาพการปกป้องผิวจาก UVA ซึ่งทำให้ผิวคล้ำ โดยการระบุค่า PA ถ้ามีจำนวน + มาก แสดงถึงประสิทธิภาพในการปกป้องผิวจาก UVA ที่เพิ่มมากขึ้น ดังนี้ PA+ ป้องกัน UVA ได้ 2-4 เท่า PA++ ป้องกัน UVA ได้ 4-8 เท่า PA+++ ป้องกัน UVA ได้ 8-16 เท่า PA++++ ป้องกัน UVA ได้มากกว่า 16 เท่า

ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์กันแดดมีหลายชนิด นอกจากจะมีสารที่ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตแล้ว ยังมีการพัฒนาให้สามารถป้องกันรังสีอินฟราเรด และมีการเติมสารกลุ่มต้านอนุมูลอิสระด้วย ในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีค่า SPF หรือ PA สูงเกินไป ทั้งนี้ควรพิจารณาถึงลักษณะของกิจกรรมที่ทำ ความไวของผิวต่อรังสี รวมทั้งความไวของผิวต่อส่วนประกอบในครีมกันแดดที่อาจก่อให้เกิดอาการแพ้อีกด้วย

บรรณานุกรม

ColorScience. What is PA+++? . Retrieved January 23, 2019, from https://www.colorescience.com/ learn/what-is-pa.

Fahlman, B.D. (2018). *Chemistry in Context: Applying Chemistry to Society.* New York: McGraw-Hill Education.

International Commission on non-ionizing radiation protection. Infrared Radiation 780 nm - 1000 µm. Retrieved January 16, 2019, from https://www.icnirp.org/en/frequencies/infrared/index.html.

Karukstis, K.K. & Van Hecke G.R. (2000). *Chemistry Connections: The Chemistry Basis of Everyday Phenomena.* San Diego: Harcourt Academic press.

Skin Cancer Foundation. UVA & UVB. Retrieved January 15, 2019, from https://www.skincancer.org/prevention/uva-and-uvb.

หน่วยคลังข้อมูลยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. ผลิตภัณฑ์กันแดดปกป้องผิวอย่างไร?. สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2562, จาก https://www.pharmacy.mahidol.ac.th/dic/knowledge_full.php?id=38.

ดร.ศศิวรรณ เมลืองนนท์ • นักวิชาการ สาขาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษา สสวท. • e-mail: smalu@ipst.ac.th

พฤติกรรมที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ : ตัวอย่างการจัดการและแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศออสเตรเลีย



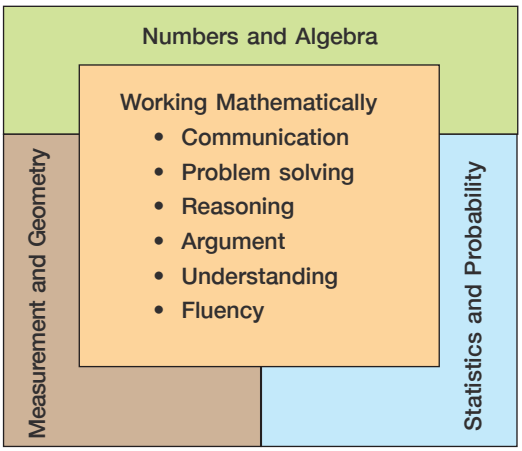
เมื่อวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2562 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับสถานเอกอัครราชทูตออสเตรเลียประจำประเทศไทย จัดการบรรยายพิเศษโดย Mr. Eddie Woo ครูคณิตศาสตร์ที่ Cherrybrook Technology High School ซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ใหญ่ที่สุดในรัฐนิวเซาธ์เวลส์

เขาเป็นที่รู้จักดีในโลกไซเบอร์ จากคลิปวิดีโอในยูทูปเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ Mr. Woo ยังได้รับรางวัลมากมาย รวมถึงเป็นหนึ่งในสิบผู้เข้ารอบสุดท้ายรางวัล Global Teacher Prize ในด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อีกด้วย



ภาพ 1 Mr. Eddie Woo
ที่มา https://www.youtube.com/channel/UCq0EGvLTyy-LL-T1oUSO_0FQ

ทั้งนี้ หลักสูตรคณิตศาสตร์ของประเทศออสเตรเลีย ไม่ได้มีความแตกต่างกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ของไทย กล่าวคือ หลักสูตรคณิตศาสตร์ของประเทศออสเตรเลียแบ่งเป็นสาระการเรียนรู้หลัก 3 สาระ ได้แก่ สาระจำนวนและพีชคณิต (Numbers and Algebra) สาระการวัดและเรขาคณิต (Measurement and Geometry) และสาระสถิติและความน่าจะเป็น (Statistics and Probability) ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนั้น นอกจากจะต้องครอบคลุมสาระการเรียนรู้หลักทั้ง 3 สาระแล้ว ยังต้องครอบคลุมการทำงานเชิงคณิตศาสตร์ (Working mathematically) ด้วย ซึ่งได้แก่ การสื่อสาร (Communication) การแก้ปัญหา (Problem Solving) การให้เหตุผล (Reasoning) การโต้แย้ง (Argument) การทำความเข้าใจ (Understanding) และการคิดคล่อง (Fluency) ดังภาพ 2



ภาพ 2 สาระการเรียนรู้หลักและการทำงานเชิงคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ของประเทศออสเตรเลีย

ประเด็นสำคัญเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน คือ การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่ใช่เพียงการให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสูตรที่ใช้ในการคำนวณและการนำสูตรไปใช้เท่านั้น แต่ต้องเป็นการให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย โดยการที่จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น ควรจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมที่สำคัญในการเรียนรู้ ได้แก่ การร่วมมือกัน (Collaboration) การเปิดกว้างในการหาคำตอบ (Openness) และการคิดสร้างสรรค์ (Creativity)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเกิดการร่วมมือกัน

การจัดการเรียนการสอนนี้อยู่บนพื้นฐานของความเชื่อที่ว่า ถึงแม้ว่าการคิดเพียงคนเดียว (ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับการทำงานของนักคณิตศาสตร์สมัยโบราณ) จะสามารถหาคำตอบทางคณิตศาสตร์ได้ แต่การร่วมมือกันเพื่อหาคำตอบนั้นจะช่วยให้การหาคำตอบทางคณิตศาสตร์มีความหลากหลาย และทำให้เกิดกระบวนการสื่อสาร การให้เหตุผล การโต้แย้ง และการทำความเข้าใจ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานทางคณิตศาสตร์ตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ของประเทศออสเตรเลีย

ในการบรรยายพิเศษนี้ Mr. Woo ได้ยกตัวอย่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดความร่วมมือในโรงเรียนของเขา โดยจัดเป็นกิจกรรมพิเศษช่วงเวลาพักกลางวันของโรงเรียน กิจกรรมดังกล่าวเป็นการจับคู่นักเรียนเพื่อเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้น Junior High School จับคู่กับนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นต่ำกว่า ในกิจกรรมนี้นักเรียนที่อยู่ในชั้นสูงกว่าจะเป็นผู้สอนคณิตศาสตร์ และแก้ข้อสงสัยเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้แก่นักเรียนที่อยู่ในชั้นต่ำกว่า กิจกรรมดังกล่าวไม่เพียงเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนที่อยู่ในชั้นต่ำกว่า ที่จะได้เรียนรู้เพิ่มเติมและคลายข้อสงสัยเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนไปแล้วในชั้นเรียน แต่ยังเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนที่อยู่ในชั้นสูงกว่า ที่จะได้ทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้ว และทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง เพื่อที่จะสามารถอธิบายให้แก่นักเรียนที่อยู่ในชั้นต่ำกว่าได้

นอกจากนี้ Mr. Woo ได้ยกตัวอย่างกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดความร่วมมือกันในการแก้ปัญหา ดังนี้

ตัวอย่างกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดความร่วมมือกันในการแก้ปัญหา

ชื่อกิจกรรม 1 ถึง 6
จำนวนผู้เล่น 2 คน
กติกา

1. กำหนดเลขโดดให้ทั้งหมด 6 ตัว ได้แก่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6
   - ต้องใช้เลขโดดทุกตัว โดยเลขโดดทั้งหกตัวต้องเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก
   - สามารถนำเลขโดดตัวที่อยู่ติดกันมาสร้างเป็นจำนวนใหม่ได้ เช่น จากเลขโดด 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 สร้างเป็นจำนวนใหม่ได้เป็น 12, 3, 4, 5 และ 6 (เขียน 1 และ 2 ติดกัน) หรือสร้างเป็นจำนวนใหม่ได้เป็น 1, 2, 3^4, 5 และ 6 (เขียน 4 เป็นเลขชี้กำลังของ 3)
   - ใช้การดำเนินการใดก็ได้ทางคณิตศาสตร์ และใช้วงเล็บเพื่อกำหนดลำดับการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้
2. ให้ผู้เล่นแต่ละคนดำเนินการตามข้อ 1 เพื่อให้ได้ผลบวกของจำนวนที่เป็นคำตอบของผู้เล่นทั้งสองคนใกล้เคียงกับจำนวนที่กำหนดให้มากที่สุด

   เช่น จำนวนที่กำหนดให้ คือ 800
   คำตอบของผู้เล่นคนที่ 1 คือ $12 \times 34 - 5 + 6 = 409$
   คำตอบของผู้เล่นคนที่ 2 คือ $(-1 + 2 + 3)^4 + 5! + 6 = 382$
   ดังนั้น ผลบวกของคำตอบของผู้เล่นทั้งสองคน คือ $409 + 382 = 791$

นอกจากกิจกรรม 1 ถึง 6 จะเป็นการฝึกการร่วมมือกันในการแก้ปัญหาแล้ว นักเรียนยังได้ฝึกการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ การวางแผน และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้วย ทั้งนี้ ครูสามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรมได้ตามความสามารถของผู้เรียน โดยอาจเปลี่ยนเลขโดดที่กำหนดให้เป็นเลขโดดอื่น ๆ เปลี่ยนจำนวนเลขโดดที่กำหนดให้ หรือเปลี่ยนจำนวนผู้เล่น

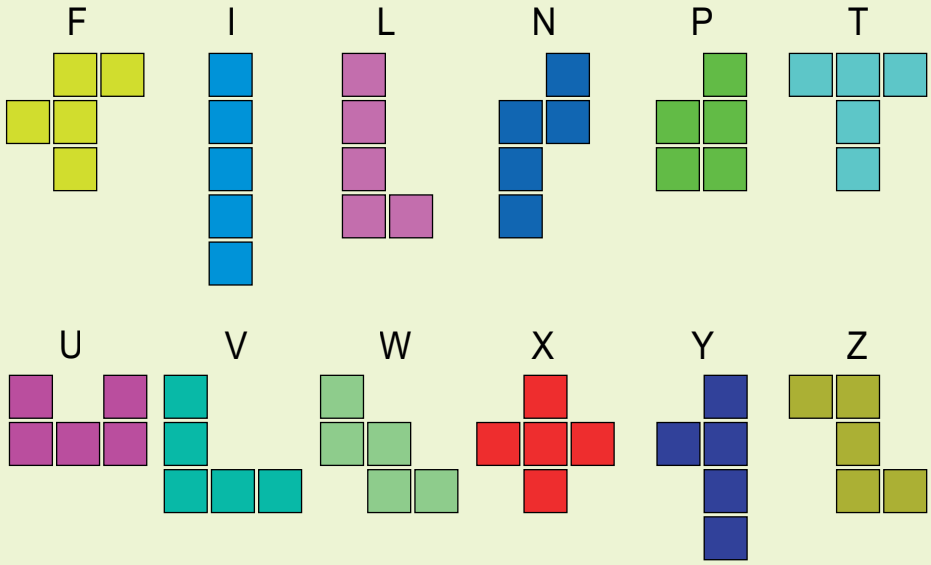
การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เปิดกว้างให้นักเรียนหาคำตอบ

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เปิดกว้างให้นักเรียนหาคำตอบอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อว่า ในปัจจุบันนี้แทบจะไม่มีปัญหาใดที่มีแนวทางในการแก้ปัญหาเพียงแนวทางเดียว แนวทางหนึ่งที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เปิดกว้างให้นักเรียนหาคำตอบ คือ การใช้กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แก้ปัญหาปลายเปิด ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เปิดกว้างให้นักเรียนหาคำตอบ

ชื่อกิจกรรม เพนโทมิโน

เพนโทมิโน คือ การจัดวางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านกว้างด้านละ 1 หน่วย จำนวน 5 รูป เรียงต่อกันเป็นรูปหลายเหลี่ยม โดยรูปที่เกิดจากการหมุนหรือการสะท้อนของรูปใดรูปหนึ่ง ไม่ถือเป็นรูปที่แตกต่างกัน ซึ่งจะได้ว่ามีเพนโทมิโนที่แตกต่างกันทั้งหมด 12 ชิ้น ได้แก่



ที่มา https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pentominos.svg

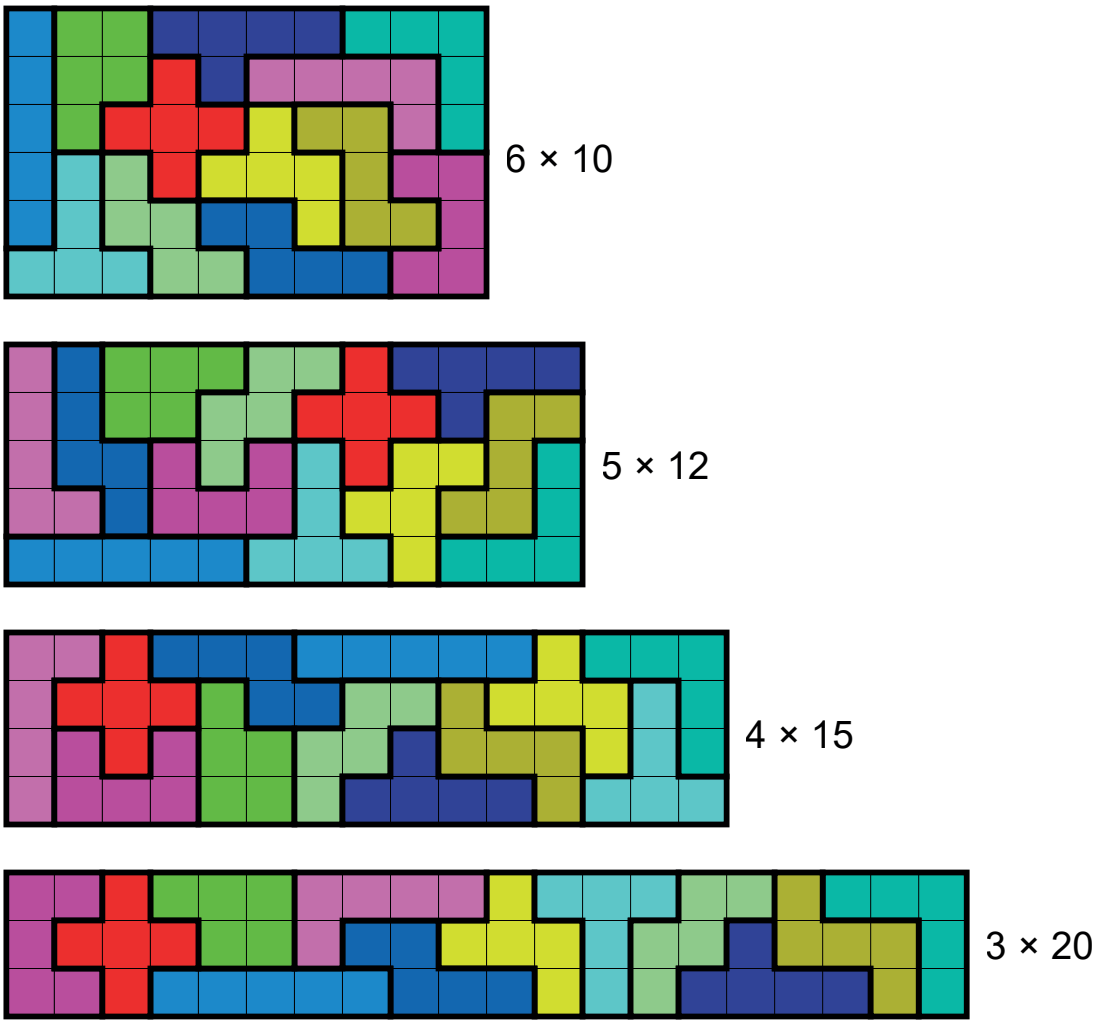
กติกา ให้นำเพนโทมิโนทั้ง 12 ชิ้น มาจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดต่าง ๆ กัน

เนื่องจากเพนโทมิโนแต่ละชิ้นประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านกว้างด้านละ 1 หน่วย จำนวน 5 รูป จะได้ว่าเพนโทมิโนแต่ละชิ้นมีพื้นที่ 5 ตารางหน่วย และเนื่องจากกติกาของกิจกรรมนี้คือจะต้องนำเพนโทมิโนทั้ง 12 ชิ้น มาจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดต่าง ๆ กัน จะได้ว่ารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากนั้นต้องมีพื้นที่เท่ากับผลรวมของพื้นที่ของเพนโทมิโนทั้ง 12 ชิ้น ซึ่งก็คือ 12 x 5 = 60 ตารางหน่วย เมื่อพิจารณาร่วมกับลักษณะของเพนโทมิโนแต่ละชิ้น จะได้ว่ารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่ต้องนำเพนโทมิโนมาจัดเรียงมีได้ 4 ขนาด ได้แก่

- รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 3 หน่วย และยาว 20 หน่วย
- รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 4 หน่วย และยาว 15 หน่วย
- รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 5 หน่วย และยาว 12 หน่วย
- รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 6 หน่วย และยาว 10 หน่วย

ทั้งนี้ การนำเพนโทมิโนทั้ง 12 ชิ้น มาจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทำได้ทั้งหมด 3,719 แบบที่แตกต่างกัน ซึ่งการจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละขนาดทำได้หลายแบบ ดังนี้

- การจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 3 หน่วย และยาว 20 หน่วย ทำได้ 2 แบบ
- การจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 4 หน่วย และยาว 15 หน่วย ทำได้ 368 แบบ
- การจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 5 หน่วย และยาว 12 หน่วย ทำได้ 1,010 แบบ
- การจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง 6 หน่วย และยาว 10 หน่วย ทำได้ 2,339 แบบ



ภาพ 3 ตัวอย่างการนำเพนโทมิโนทั้ง 12 ชิ้น มาจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดต่าง ๆ
ที่มา https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pentomino_Puzzle_Solutions.svg

จะเห็นว่ากิจกรรมเพนโทมิโนเป็นกิจกรรมที่มีวิธีหาคำตอบได้หลากหลาย ทั้งนี้การนำกิจกรรมเพนโทมิโนไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือหาคำตอบด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงหรือมีความสนใจเพิ่มเติม ครูอาจมอบหมายให้นักเรียนแสดงการพิสูจน์เกี่ยวกับจำนวนวิธีในการนำเพนโทมิโนทั้ง 12 ชิ้น มาจัดเรียงเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

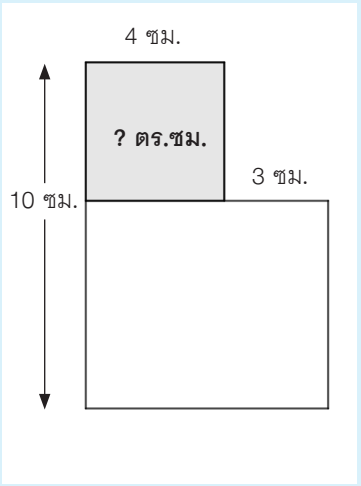
การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์

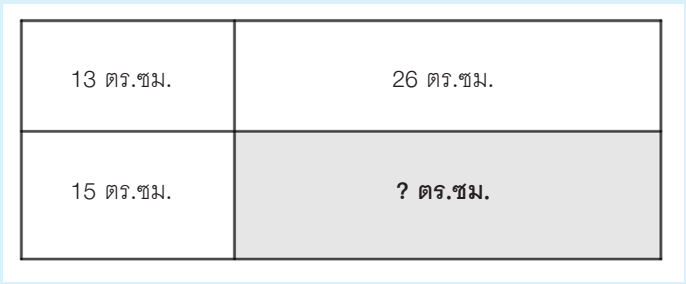
การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์อยู่บนพื้นฐานของความเชื่อว่าคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่อยู่ควบคู่กัน โดยในการบรรยายพิเศษนี้ วิทยากรได้ยกตัวอย่างกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

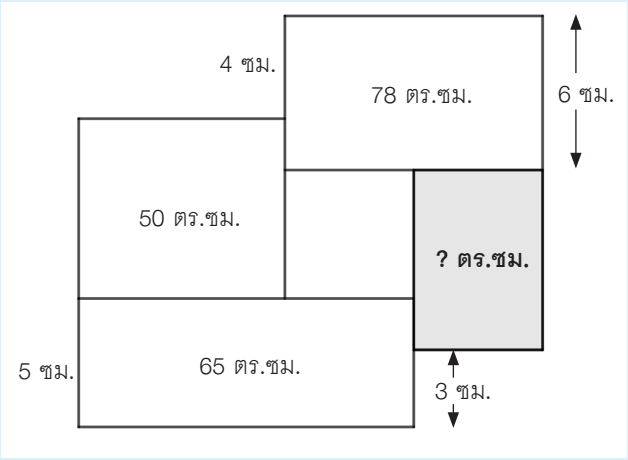
ตัวอย่างกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์

ชื่อกิจกรรม เขาวงกตพื้นที่ (Area Maze)

กติกา กำหนดพื้นที่และความยาวด้านในแต่ละรูปต่อไปนี้ จงหาพื้นที่ที่แรเงา







หมายเหตุ กิจกรรมนี้ดัดแปลงมาจากกิจกรรมของญี่ปุ่นที่มีชื่อว่า Menseki Meiro

ในการนำกิจกรรมเขาวงกตพื้นที่ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนนั้น ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้วิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบ โดยในการหาพื้นที่ที่แรเงานั้น ครูควรเน้นย้ำกับนักเรียนว่า นักเรียนสามารถทำได้โดยไม่จำเป็นต้องทราบความยาวของด้านทุกด้าน นอกจากนี้ครูสามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรมโดยเพิ่มเงื่อนไขให้กับผู้เรียนในการหาคำตอบ เช่น กำหนดให้การหาคำตอบที่ต้องการใช้เพียงการดำเนินการของจำนวนเต็มบวกเท่านั้น การกำหนดเงื่อนไขเช่นนี้จะทำให้กระบวนการหาคำตอบมีความซับซ้อนมากขึ้น

บรรณานุกรม

Woo, E. (2019). Disposition for Mathematical Success [PowerPoint Slides]. Retrieved January 28, 2019, from https://drive.google.com/file/d/1wEGB6_BD4EIlgGkYHbBpf3YE7O_snjqa/view?usp=drive_open.

กิจกรรมพัฒนาทักษะ
กระบวนการแก้ปัญหา : ปริศนาส้มโอ



หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้ทักษะการแก้ปัญหา เป็นหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาตร์ที่จำเป็น และต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ในการพัฒนาทักษะและกระบวนการแก้ปัญหานั้น ครูควรเลือกสถานการณ์ปัญหาที่สนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้เกิดขึ้นในตนเอง เพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบ สะท้อน และเปรียบเทียบกระบวนการแก้ปัญหา รวมทั้งมีความมั่นใจในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ ทักษะการแก้ปัญหายังเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริง การส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ควรใช้สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กระตุ้น ดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้มีการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย ดังเช่นสถานการณ์ปัญหา **ปริศนาส้มโอ**

ปริศนาส้มโอ



- **วันจันทร์** พนักงานของซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งหนึ่งได้จัดเรียงส้มโอในตะกร้าขายสินค้าจำนวน 100 ผล และขายส้มโอได้จำนวนหนึ่งเมื่อสิ้นสุดการขายของวัน
- **วันอังคาร** พนักงานของซูเปอร์มาร์เก็ตได้สำรวจตะกร้าสินค้า และนับจำนวนส้มโอที่เหลืออยู่ จากนั้นจึงตัดสินใจเพิ่มจำนวนส้มโอเท่ากับจำนวนส้มโอที่เหลือจากเมื่อวันจันทร์ และเมื่อสิ้นสุดการขายของวัน พนักงานพบว่าจำนวนส้มโอที่ขายได้ในวันนี้เท่ากับจำนวนส้มโอที่ขายได้ในวันจันทร์
- **วันพุธ** พนักงานของซูเปอร์มาร์เก็ตตัดสินใจเพิ่มจำนวนส้มโอเป็นสามเท่าของจำนวนส้มโอที่เหลือจากการขายในวันอังคาร เมื่อสิ้นสุดการขายของวัน จำนวนส้มโอที่ขายได้ในวันนี้มีจำนวนเท่ากับสองวันแรก และไม่มีส้มโอเหลือในตะกร้าสินค้าแล้ว

จงหาว่าในแต่ละวันซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายส้มโอได้เป็นจำนวนเท่าใด

โดยทั่วไปการพัฒนานักเรียนให้มีทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา ครูอาจใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่นำเสนอในคู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา
ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา
ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ

ทั้งนี้ **ในขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา** เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญสำหรับนักเรียน ซึ่งครูควรสนับสนุนให้นักเรียนมีแนวคิดในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ทั้งนี้ ครูอาจให้นักเรียนแต่ละคนหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาตามแนวคิดของตนเอง ซึ่งสถานการณ์ปัญหาปริศนาส้มโอนี้ เป็นตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดยวิธีที่หลากหลาย เช่น

วิธีที่ 1 : การคิดไปข้างหน้า (Working Forwards)

สร้างตารางเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของจำนวนส้มโอที่ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายได้ในแต่ละวัน จากสถานการณ์ปัญหาทราบว่า **ในเช้าวันจันทร์มีส้มโอในตะกร้าขายสินค้าจำนวน 100 ผล** และในวันจันทร์ วันอังคาร และวันพุธ ขายส้มโอได้จำนวนเท่ากันทั้งสามวัน ดังนั้นจะกำหนดให้ x แทน จำนวนส้มโอที่ขายได้ในแต่ละวัน

สร้างตารางเพื่อแสดงการเปลี่ยนแปลงของจำนวนส้มโอของสถานการณ์ปัญหาข้างต้น ได้ดังนี้

จำนวนส้มโอ	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ
ก่อนเปิดร้าน (ผล)	100	$2(100 - x)$ หรือ $200 - 2x$	$3(200 - 3x)$ หรือ $600 - 9x$
หลังปิดร้าน (ผล)	$100 - x$	$(200 - 2x) - x$ หรือ $200 - 3x$	$(600 - 9x) - x$ หรือ $600 - 10x$

จากตารางข้างต้นจะเห็นว่า

- เช้าวันจันทร์ ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้มีส้มโอในตะกร้าขายสินค้าจำนวน 100 ผล และขายได้จำนวน x ผล นั่นหมายความว่า เหลือส้มโอจากการขายในวันจันทร์ $100 - x$ ผล
- เช้าวันอังคาร พนักงานของซูเปอร์มาร์เก็ตเพิ่มจำนวนส้มโอในตะกร้าเป็น 2 เท่าของจำนวนส้มโอที่เหลือจากวันจันทร์ เขียนแสดงจำนวนส้มโอในตะกร้าสินค้าก่อนเปิดร้านในวันอังคารได้เป็น $2(100 - x)$ หรือ $200 - 2x$ และขายได้จำนวน x ผล เท่ากับจำนวนส้มโอที่ขายได้ในวันจันทร์ เมื่อสิ้นสุดวันอังคารจะเหลือส้มโอทั้งสิ้น $(200 - 2x) - x$ หรือ $200 - 3x$
- เช้าวันพุธ พนักงานของซูเปอร์มาร์เก็ตได้เพิ่มจำนวนส้มโอในตะกร้าเป็น 3 เท่าของจำนวนส้มโอที่เหลือจากวันอังคาร เขียนแสดงจำนวนส้มโอในตะกร้าสินค้าก่อนเปิดร้านในวันพุธได้เป็น $3(200 - 3x)$ หรือ $600 - 9x$ และขายได้จำนวน x ผล เท่ากับจำนวนส้มโอที่ขายได้ในวันอังคาร และเมื่อสิ้นสุดวันพุธจะเหลือส้มโอทั้งสิ้น $(600 - 9x) - x$ หรือ $600 - 10x$

นอกจากนี้ยังทราบอีกว่าเมื่อปิดร้านในวันพุธไม่มีส้มโอเหลือในตะกร้าสินค้าแล้ว จะเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์เพื่อหา x ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} 600 - 10x &= 0 \\ 600 &= 10x \\ 60 &= x \end{aligned}$$

ดังนั้น ในแต่ละวันซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายส้มโอได้ 60 ผล

วิธีที่ 2 : การคิดย้อนกลับ (Working Backwards)

สร้างตารางเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของจำนวนส้มโอที่ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายได้ในแต่ละวัน คล้ายกับวิธีที่ 1 แต่แตกต่างตรงที่จากสถานการณ์ปัญหาทราบว่า**ซูเปอร์มาร์เก็ตขายส้มโอหมดในเย็นวันพุธ** นั่นคือ เมื่อสิ้นสุดวันพุธมีส้มโอในตะกร้าขายสินค้าจำนวน 0 ผล นอกจากนี้ยังทราบอีกว่าจำนวนส้มโอในเช้าวันพุธนั้นเท่ากับ 3 เท่าของจำนวนส้มโอที่เหลือจากวันอังคาร ดังนั้น จะกำหนดให้ x แทน จำนวนส้มโอที่เหลือจากเย็นวันอังคาร นั่นคือ ในเช้าวันพุธ ตะกร้าสินค้าจะมีจำนวนส้มโอ $3x$ ผล และซูเปอร์มาร์เก็ตขายส้มโอหมดในเย็นวันพุธ นั่นหมายความว่าจำนวนส้มโอที่ขายได้ในวันพุธคือ $3x$ ผล นอกจากนี้ยังทราบอีกว่าจำนวนส้มโอที่ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายได้มีจำนวนเท่ากันทุกวัน นั่นคือ ในวันจันทร์ขายส้มโอได้ $3x$ และในวันอังคารขายส้มโอได้ $3x$ ผล หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งคือ ในแต่ละวันขายส้มโอได้ $3x$ ผล

สร้างตารางเพื่อแสดงการเปลี่ยนแปลงของจำนวนส้มโอของสถานการณ์ปัญหาข้างต้น ได้ดังนี้

จำนวนส้มโอ	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ
ก่อนเปิดร้าน (ผล)	$2x + 3x$ หรือ $5x$	$x + 3x$ หรือ $4x$	$3x$
หลังปิดร้าน (ผล)	$\frac{4x}{2}$ หรือ $2x$	x	0

จากตารางข้างต้นจะเห็นว่า

- วันพุธ ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายส้มโอได้จำนวน $3x$ ผล ดังนั้น ในเช้าวันอังคารซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้จะมีจำนวนส้มโอ $x + 3x$ หรือ $4x$ ผล
- จำนวนส้มโอในเช้าวันอังคารนั้นเป็นสองเท่าของจำนวนส้มโอที่เหลือในเย็นวันจันทร์ กล่าวอีกอย่างหนึ่งก็คือ จำนวนส้มโอที่เหลือในเย็นวันจันทร์เป็นครึ่งหนึ่งของจำนวนส้มโอในเช้าวันอังคาร แสดงว่าตอนเย็นวันจันทร์เหลือส้มโอจำนวน $\frac{4x}{2}$ หรือ $2x$ ผล
- จากที่ทราบว่าหลังปิดร้านในวันจันทร์ขายส้มโอได้ $3x$ ผล ดังนั้น จะได้ว่าในเช้าวันจันทร์ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้จะมีส้มโอจำนวนทั้งสิ้น $2x + 3x = 5x$ จากสถานการณ์ปัญหากำหนดให้ซูเปอร์มาร์เก็ตนำเข้าส้มโอจำนวน 100 ผล จึงสามารถเขียนสมการเพื่อหาค่า x ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} 5x &= 100 \\ x &= 20 \end{aligned}$$

ดังนั้น ในแต่ละวันซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายส้มโอได้ $3x = 60$ ผล

วิธีที่ 3 : การผสมผสานระหว่างการคิดไปข้างหน้าและการคิดย้อนกลับ

สร้างตารางเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของจำนวนส้มโอที่ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายได้ในวันจันทร์ – วันพุธ โดยใช้การคิดไปข้างหน้า และคิดย้อนกลับ ซึ่งมีแนวทางการแก้ปัญหา ดังนี้

เนื่องจากทราบว่าส้มโอที่ขายได้ในแต่ละวันนั้นมีจำนวนเท่ากัน ดังนั้นจะกำหนดให้ x แทน จำนวนส้มโอที่ขายได้ในแต่ละวัน สามารถเขียนแสดงการเปลี่ยนแปลงของจำนวนส้มโอในแต่ละวันด้วยตารางต่อไปนี้

จำนวนส้มโอ	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ
ก่อนเปิดร้าน (ผล)	100	$2(100 - x)$ หรือ $200 - 2x$	x
หลังปิดร้าน (ผล)	$100 - x$	$\frac{x}{3}$	0

จากตารางข้างต้นจะเห็นว่า

การคิดไปข้างหน้า

- ในเช้าวันจันทร์ ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้มีส้มโอจำนวน 100 ผล และในวันนี้ขายส้มโอได้ x ผล นั่นคือ จะเหลือส้มโอในเย็นวันจันทร์จำนวน $100 - x$ ผล
- จำนวนส้มโอในเช้าวันอังคารนั้นเป็นสองเท่าของจำนวนส้มโอที่เหลือในเย็นวันจันทร์ นั่นคือ ในเช้าวันอังคารมีส้มโอจำนวน $2(100 - x) = 200 - 2x$

การคิดย้อนกลับ

- ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายส้มโอหมดในเย็นวันพุธ และจากที่กำหนดให้ในแต่ละวันขายส้มโอได้ x ผล นั่นหมายความว่าในเช้าวันพุธซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้จะมีจำนวนส้มโอ x ผล
- นอกจากนี้ยังทราบอีกว่าในเช้าวันพุธซูเปอร์มาร์เก็ตเพิ่มจำนวนส้มโอเป็น 3 เท่าของจำนวนส้มโอที่เหลืออยู่เมื่อเย็นวันอังคาร กล่าวอีกอย่างหนึ่งก็คือจำนวนส้มโอที่เหลืออยู่ในเย็นวันอังคารเป็น 1 ใน 3 ส่วนจากจำนวนของส้มโอในเช้าวันพุธ

ดังนั้น เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนส้มโอก่อนเปิดร้านในวันอังคาร และจำนวนส้มโอหลังปิดร้านในวันอังคารได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} 200 - 2x - x &= \frac{x}{3} \\ 200 - 3x &= \frac{x}{3} \\ 600 - 9x &= x \\ 600 &= 10x \\ 60 &= x \end{aligned}$$

ดังนั้น ในแต่ละวันซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายส้มโอได้ 60 ผล

วิธีที่ 4 : การเขียนสมการแบบต่อเนื่อง

สำหรับวิธีนี้ จากจำนวนส้มโอที่ขายได้ในแต่ละวันนั้นเท่ากัน ดังนั้น จะกำหนดให้ x แทน จำนวนส้มโอที่ขายได้ในแต่ละวัน

เช้าวันจันทร์ ซูเปอร์มาร์เก็ตมีจำนวนส้มโอก่อนเปิดร้านทั้งสิ้น 100 ผล และขายส้มโอได้ x ผล นั่นคือ จะเหลือส้มโอในเย็นวันจันทร์จำนวน $100 - x$ ผล

เช้าวันอังคาร ซูเปอร์มาร์เก็ตได้เพิ่มจำนวนส้มโอเป็นสองเท่าของจำนวนที่เหลือจากเย็นวันจันทร์ จำนวนส้มโอก่อนเปิดร้านในเช้าวันอังคารจึงมี $2(100 - x)$ ผล และในวันนี้ซูเปอร์มาร์เก็ตขายส้มโอได้ x ผล นั่นคือ หลังปิดร้านในวันอังคารมีส้มโอจำนวน $2(100 - x) - x$ ผล

เช้าวันพุธ ซูเปอร์มาร์เก็ตได้เพิ่มจำนวนส้มโอเป็นสามเท่าจากจำนวนส้มโอที่เหลือจากเย็นวันอังคาร ดังนั้น เช้าวันพุธมีส้มโออยู่ $3\left[2(100 - x) - x\right]$ ผล และในวันพุธซูเปอร์มาร์เก็ตขายส้มโอได้ x ผล ดังนั้น ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้จะเหลือส้มโอ $3\left[2(100 - x) - x\right] - x$ ผล แต่จากสถานการณ์ทราบอีกว่าตอนเย็นวันพุธไม่มีส้มโอเหลือในตะกร้า นั่นคือ จะเขียนสมการเพื่อแก้สถานการณ์ปัญหานี้ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} 3\left[2(100 - x) - x\right] - x &= 0 \\ 3\left[200 - 2x - x\right] - x &= 0 \\ 600 - 6x - 3x - x &= 0 \\ 600 - 10x &= 0 \\ 600 &= 10x \\ 60 &= x \end{aligned}$$

ดังนั้น ในแต่ละวันซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายส้มโอได้ 60 ผล

วิธีที่ 5 : การสังเกตและตั้งข้อสงสัย

จากสถานการณ์ปัญหา อาจสังเกตได้ว่า

เช้าวันจันทร์ ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้มีส้มโอจำนวน 100 ผล และได้ขายส้มโอไปจำนวนหนึ่ง

เช้าวันอังคาร ซูเปอร์มาร์เก็ตได้เพิ่มจำนวนส้มโอเป็นสองเท่าของที่เหลือจากเย็นวันจันทร์ และจำนวนส้มโอที่ขายได้ในวันนี้เท่ากับจำนวนส้มโอที่ขายได้ในวันจันทร์

เช้าวันพุธ ซูเปอร์มาร์เก็ตได้เพิ่มจำนวนส้มโอเป็นสามเท่าของจำนวนส้มโอที่เหลือจากเย็นวันอังคารและจำนวนส้มโอที่ขายได้ในวันนี้เท่ากับจำนวนส้มโอที่ขายได้ในวันจันทร์ (ซึ่งเท่ากับจำนวนส้มโอที่ขายได้ในวันอังคารด้วย)

สถานการณ์ปัญหาคือ **ซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายส้มโอได้ในแต่ละวันเป็นจำนวนเท่าใด** กล่าวอีกอย่างหนึ่งก็คือ จำนวนส้มโอที่ขายได้ในวันจันทร์ วันอังคาร และวันพุธ มีจำนวนเท่าใด

จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น อาจมีนักเรียนบางคนตั้งข้อสังเกตเพิ่มเติม ดังนี้

- จำนวนส้มโอที่ซูเปอร์มาร์เก็ตขายได้ทั้งหมดจะมากกว่า 100 ผลหรือไม่
- จำนวนส้มโอที่ซูเปอร์มาร์เก็ตขายได้ในวันจันทร์หรือวันอังคารเกินครึ่งหรือไม่

จากสถานการณ์ข้างต้น กำหนดให้ x แทน จำนวนส้มโอที่ซูเปอร์มาร์เก็ตขายได้ในวันจันทร์

เช้าวันจันทร์ ซูเปอร์มาร์เก็ตมีจำนวนส้มโอก่อนเปิดร้าน 100 ผล และในตอนเย็นวันจันทร์ขายส้มโอได้ x ผล นั่นคือ ซูเปอร์มาร์เก็ตจะเหลือส้มโอหลังปิดร้านในเย็นวันจันทร์จำนวน $100 - x$ ผล

เช้าวันอังคาร ซูเปอร์มาร์เก็ตได้เพิ่มจำนวนส้มโอเป็นสองเท่าของที่เหลือจากเย็นวันจันทร์ แสดงว่าในเช้าวันอังคารมีส้มโอ $2(100 - x)$ ผล และในวันนี้ซูเปอร์มาร์เก็ตขายส้มโอได้ x ผล ดังนั้นจะเหลือส้มโอหลังปิดร้านในวันอังคาร $2(100 - x) - x$ หรือ $200 - 3x$ ผล

เช้าวันพุธ ซูเปอร์มาร์เก็ตได้เพิ่มจำนวนส้มโอเป็นสามเท่าของจำนวนส้มโอที่เหลือจากเย็นวันอังคาร ดังนั้น จะมีส้มโอทั้งสิ้น $3(200 - 3x)$ หรือ $600 - 9x$ ผล และในวันนี้ซูเปอร์มาร์เก็ตขายส้มโอได้ x ผล รวมทั้งยังทราบอีกว่าไม่มีส้มโอเหลือในตะกร้าสินค้าแล้วเช่นกัน นั่นคือ จะเขียนสมการเพื่อแก้สถานการณ์ปัญหานี้ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} 600 - 9x &= x \\ 600 &= 10x \\ x &= 60 \end{aligned}$$

ดังนั้น ในแต่ละวันซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายส้มโอได้ 60 ผล

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสอน

สถานการณ์ปัญหา **ปริศนาส้มโอ** เป็นตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาทางพีชคณิต ที่นักเรียนส่วนมากจะเลือกใช้ **วิธีการคิดไปข้างหน้า**ในการแก้ปัญหา จากแนวทางการแก้ปัญหาที่นำเสนอในข้างต้น จะเห็นว่าแนวทางในการแก้ปัญหานั้นมีหลายวิธี ซึ่งครูควรสนับสนุนให้นักเรียนได้คิดและเรียนรู้แนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยอาจแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม แล้วมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้วิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสอภิปรายข้อดี ข้อเสียของการแก้ปัญหาในแต่ละวิธี

ขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งในการพัฒนานักเรียนให้มีทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา คือ **ขั้นที่ 4 ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ** โดยทั่วไปนักเรียนต้อง**ตรวจสอบ**คำตอบที่ได้ด้วยตนเองก่อน โดยการแทนคำตอบในสมการของปัญหา เพื่อเป็นการตรวจสอบขั้นต้นว่าคำตอบที่หาได้นั้นสอดคล้องกับสมการของปัญหาหรือไม่ และหากคำตอบของนักเรียนตรงกับเฉลยคำตอบ ครูควรสนับสนุนให้นักเรียน**มองย้อนกลับ**ไปที่กระบวนการแก้ปัญหา โดยอาจใช้คำถามต่อไปนี้

- นักเรียนสามารถเขียนแสดงหรืออธิบายแนวคิดหรือวิธีการหาคำตอบของปัญหาของนักเรียนได้หรือไม่
- นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนวิธีการหาคำตอบของปัญหาข้างต้นได้ชัดเจนและสมบูรณ์หรือไม่ และเพื่อน ๆ นักเรียนคนอื่นเข้าใจแนวทางการหาคำตอบของนักเรียนหรือไม่
- มีข้อเสนอแนะที่จะแนะนำหรือช่วยเพื่อน เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหานี้หรือไม่

ครูอาจใช้แนวทางที่นำเสนอนี้ในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน เพื่อช่วยนักเรียนบางคนที่อาจติดขัดในขั้นตอนการหาคำตอบ หรืออาจใช้แนวทางนี้ในการสนับสนุนให้นักเรียนที่ตอบคำตอบได้ถูกต้อง ปรับปรุงการให้คำอธิบายหรือเหตุผลประกอบคำตอบจากการแก้ปัญหาข้างต้น ครูอาจให้นักเรียน**ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ** โดยการใช้คำถามต่อไปนี้

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่ายอดขายส้มโอในแต่ละวันเท่ากัน
- นักเรียนได้ลองกำหนดตัวแปรแทนจำนวนส้มโอที่ขายได้ในแต่ละวันหรือไม่
- นักเรียนได้ลองสร้างตารางเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของจำนวนส้มโอก่อนเปิดร้านหรือหลังปิดร้านของทั้งสามวันหรือไม่
- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าในเช้าวันจันทร์ ซูเปอร์มาร์เก็ตจัดเรียงส้มโอในตะกร้าจำนวน 100 ผล และเมื่อปิดร้านในวันพุธในตะกร้าไม่มีส้มโอเหลือแล้ว
- นักเรียนได้ตรวจทานการคำนวณหรือไม่

ครูอาจพลิกแพลงสถานการณ์ปัญหาให้ยากขึ้น เช่น อาจกำหนดเงื่อนไขว่า ในวันอังคารซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ขายส้มโอได้มากกว่าวันจันทร์ 20 ผล และวันพุธขายส้มโอได้เป็น 3 เท่าของวันจันทร์ ทั้งนี้ สถานการณ์ปัญหาปริศนาส้มโอนี้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำไปใช้จัดกิจกรรมตามนโยบายลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ได้

บรรณานุกรม

NCTM. Lettuce for Sale. สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2561, จาก https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Problems-of-the-Week/Lettuce-for-Sale/.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2561, จาก http://www.scimath.org/e-books/8379/8379.pdf.

Kahoot แบบทดสอบออนไลน์ที่ให้ความรู้สึกเหมือนเล่นเกม

ข้อมูลเพิ่มเติม

bit.ly/217-v2

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมมือกันจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการพัฒนาครูผู้ช่วย โครงการผลิตครูเพื่อพัฒนาท้องถิ่น ปี 2560 วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ระหว่างวันที่ 25-31 ตุลาคม พ.ศ. 2561 โครงการนี้เป็นหนึ่งในโครงการสำคัญของกระทรวงศึกษาธิการ มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกคนดี คนเก่ง เข้ามาเป็นครูเข้ารับการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา เมื่อสำเร็จการศึกษาแล้ว บัณฑิตครูจะได้รับการบรรจุแต่งตั้งเป็นข้าราชการครู ในสังกัด สพฐ. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย (สำนักงาน กศน.) และกรุงเทพมหานคร (กทม.)

ในการประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ ผู้เขียนได้มีโอกาสร่วมเป็นวิทยากรในการอบรมครูเคมี ในหัวข้อ Modern Classroom by Application ซึ่งเป็นการแนะนำแอปพลิเคชันรวมถึงเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ครูสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้ เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว รวมถึงทำให้การเรียนเป็นเรื่องที่สนุกยิ่งขึ้น ซึ่งหนึ่งในแอปพลิเคชันที่ผู้เขียนนำมาเสนอให้ครู คือ Kahoot

Kahoot เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบออนไลน์ ที่ทำให้นักเรียนรู้สึกเหมือนเล่นเกม ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือ ในระบบปฏิบัติการ ios และ android โดยมีลูกเล่นที่สามารถจับเวลา ช่วยให้เกิดความสนุกสนานและความท้าทาย เมื่อนักเรียนเล่นจนจบเกม ครูสามารถเก็บข้อมูลการตอบคำถามของนักเรียนแต่ละคนในรูปแบบตาราง Excel ได้อีกด้วย

เพื่อให้ครูมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานที่จะนำ Kahoot มาใช้ในห้องเรียน จึงเริ่มต้นกิจกรรมโดยการให้ครูได้เข้าใช้ Kahoot ในฐานะของผู้ทำแบบทดสอบเสมือนว่าเป็นนักเรียน แอปพลิเคชันนี้ผู้เล่นสามารถทำแบบทดสอบได้โดยไม่จำเป็นต้องทำการลงทะเบียนใด ๆ โดยทั่วไปผู้ที่เล่นแบบทดสอบ Kahoot จะเล่นในโทรศัพท์มือถือ แต่ผู้สร้างซึ่งเป็นเจ้าของแบบทดสอบจะสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนั้น ในบทความนี้จะอธิบายในส่วนผู้เล่นด้วยหน้าจอแสดงผลของโทรศัพท์มือถือ และอธิบายในส่วนผู้สร้างด้วยหน้าจอแสดงผลของคอมพิวเตอร์

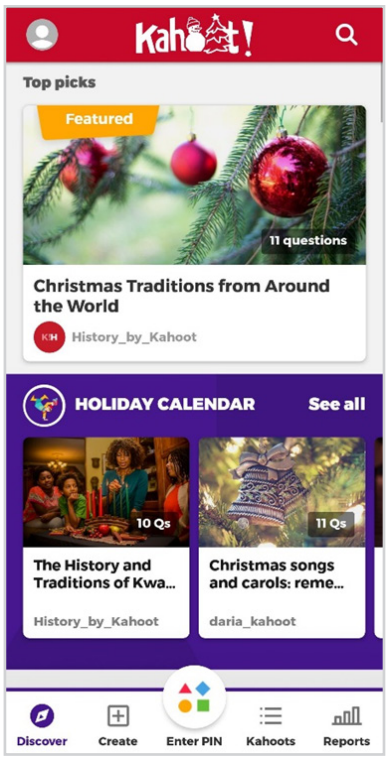


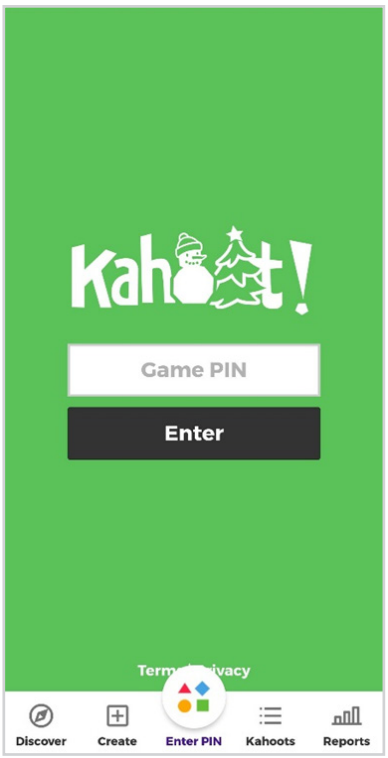


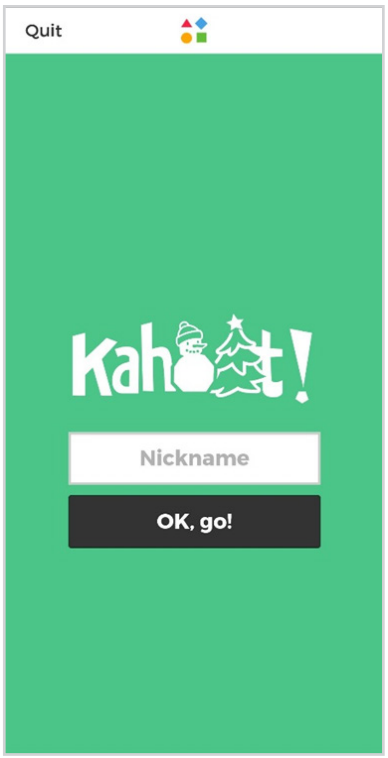
ที่มา http://www.psuwit.ac.th/index.php/2015-10-27-16-21-42/2015-10-30-06-02-31/658-kahoot

สำหรับผู้เล่น

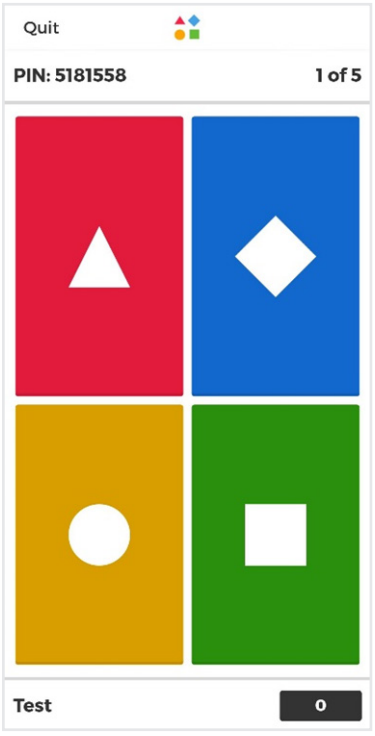
เมื่อเข้ามาที่แอปพลิเคชัน Kahoot แล้ว ให้กดเลือก จะปรากฏหน้าต่างเพื่อให้ใส่รหัสพิน โดยขอรหัสนี้ได้จากผู้สร้างแบบทดสอบซึ่งกำหนดเป็นตัวเลขหกหลัก จากนั้นผู้เล่นสามารถตั้งชื่อสำหรับการเล่นในรอบนี้ ซึ่งอาจเป็นชื่อจริงหรือชื่อที่ตั้งขึ้นใหม่ก็ได้



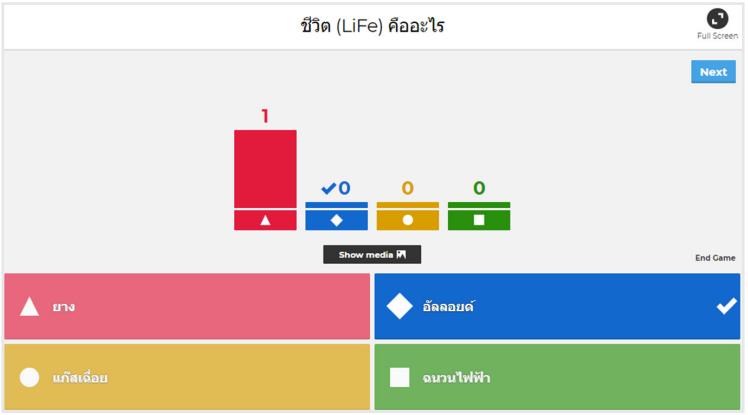


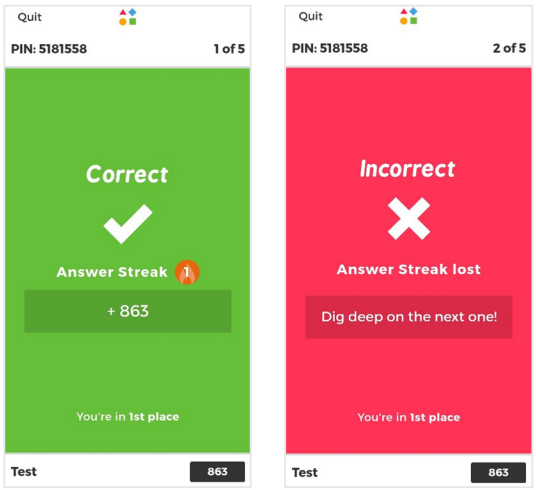


เมื่อผู้เล่นทุกคนลงชื่อเข้าสู่แบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว ผู้สร้างแบบทดสอบจะฉายข้อมูลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือโดยใช้เครื่องโปรเจคเตอร์ เพื่อให้ผู้เล่นเห็นโจทย์คำถามได้ชัดเจน จากนั้นจึงกดปุ่มเพื่อให้ผู้เล่นเริ่มทำแบบทดสอบ ซึ่งหน้าจอของผู้เล่นจะแสดง ดังนี้



ผู้เล่นต้องเลือกตัวเลือกที่คิดว่าถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด เมื่อผู้เล่นตอบคำถามครบทุกคน หรือหมดเวลาในการเล่นข้อนั้นแล้ว แอปพลิเคชันจะแสดงคำตอบและข้อมูลคะแนนบนหน้าจอของผู้สร้างแบบทดสอบ ส่วนหน้าจอของผู้เล่นจะแสดงผลว่าตอบถูกหรือผิด และหากตอบถูกจะปรากฏคะแนนของตัวเอง ดังนี้

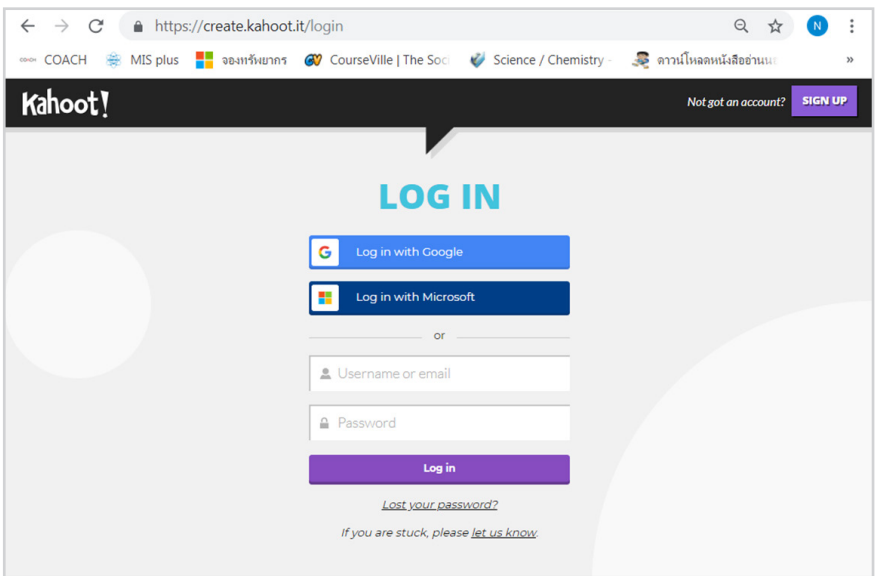




ในการทำกิจกรรมครั้งนี้ เมื่อครูทำกิจกรรมในส่วนนี้เสร็จแล้ว ผู้เขียนได้ให้ครูลงมือสร้างแบบทดสอบของตัวเองเป็นรายบุคคล

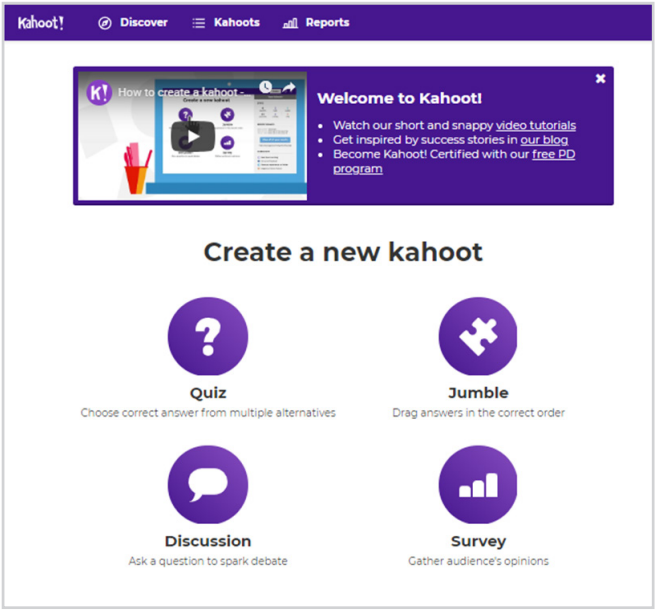
สำหรับผู้สร้างแบบทดสอบ

ก่อนจะเริ่มสร้างแบบทดสอบจะต้องลงทะเบียนกับ Kahoot ก่อน โดยสามารถเข้าลงทะเบียนได้ที่ https://create.kahoot.it/login

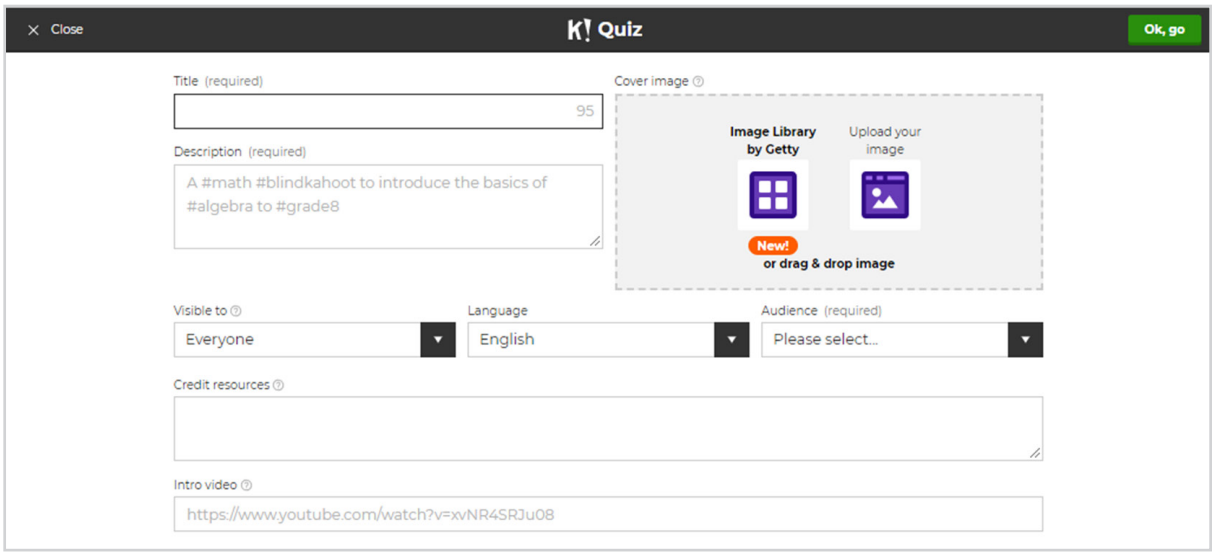


เมื่อลงทะเบียนเรียบร้อยแล้วก็สามารถเริ่มสร้างแบบทดสอบได้ ชนิดของแบบทดสอบ Kahoot มี 4 ประเภท ได้แก่

- **Quiz** เป็นคำถามแบบให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องจากตัวเลือก ซึ่งสามารถสร้างคำถามที่มีตัวเลือกที่ถูกต้องได้มากกว่า 1 ตัวเลือกได้
- **Jumble** เป็นคำถามแบบให้เรียงคำตอบตามลำดับให้ถูกต้อง ซึ่งลำดับที่ถูกต้องจะมีเพียงรูปแบบเดียว
- **Discussion** เป็นคำถามที่เป็นประเด็นในการสนทนา สามารถสร้างคำถามได้เพียงข้อเดียวต่อหนึ่งแบบทดสอบ
- **Survey** เป็นคำถามแบบให้ผู้เล่นเขียนแสดงความคิดเห็น สามารถสร้างคำถามได้หลายข้อในหนึ่งแบบทดสอบ

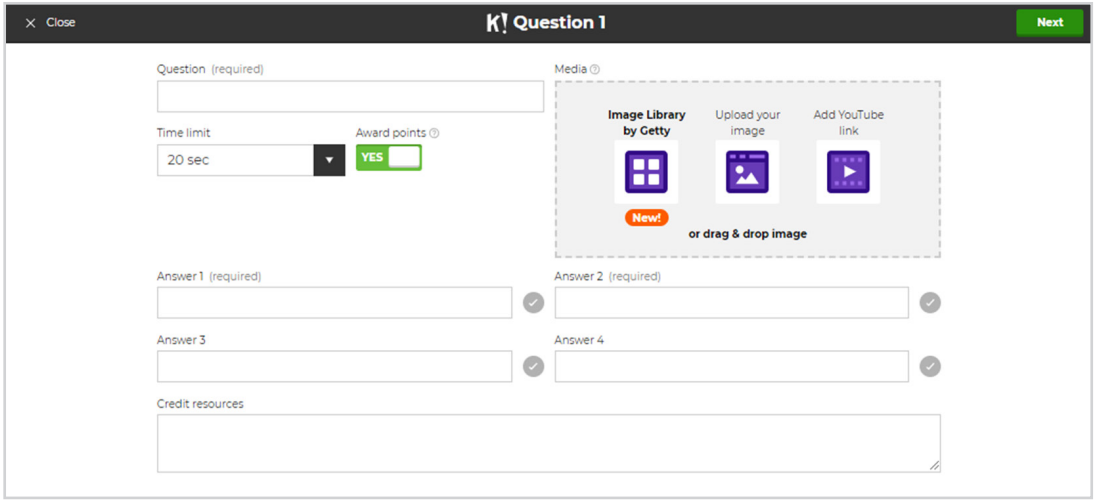


เนื่องจากครูส่วนใหญ่จะทำแบบทดสอบประเภท Quiz ดังนั้นในบทความนี้จะขออธิบายการสร้างแบบทดสอบรูปแบบนี้ โดยเมื่อเลือกประเภทคำถามแล้วจะต้องใส่รายละเอียดของชุดคำถาม ดังนี้



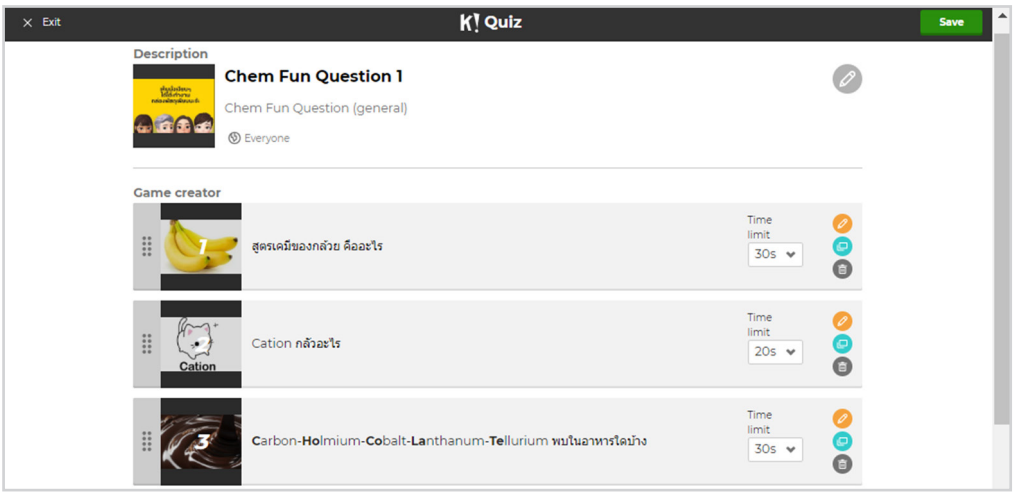
- **Title** เป็นชื่อชุดคำถาม
- **Description** เป็นคำอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับชุดคำถาม
- **Cover image** เป็นการใส่รูปภาพของชุดคำถาม
- **Visible to** เป็นการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ชุดคำถามนี้ โดยมีให้เลือก 2 อย่างคือ Only me (เจ้าของมีสิทธิ์เพียงผู้เดียว) Everyone (ทุกคนมีสิทธิ์ใช้ชุดคำถาม)
- **Language** เป็นการเลือกภาษาที่ใช้ในแบบทดสอบ
- **Audience** เป็นการกำหนดกลุ่มผู้เล่น
- **Credit resources** เป็นการใส่แหล่งข้อมูลอ้างอิง
- **Intro video** เป็นการใส่ลิงก์สำหรับคลิปวีดิทัศน์

เมื่อใส่รายละเอียดของชุดคำถามครบถ้วนแล้ว ให้เลือก **Ok, go** เพื่อเริ่มสร้างคำถาม โดยในการสร้างคำถามมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้



- **Question** คำถาม สามารถใส่ตัวอักษรได้ไม่เกิน 95 ตัวอักษร
- **Time limit** กำหนดเวลาที่ให้ผู้เล่นใช้ในการตอบคำถามข้อนี้
- **Award points** กำหนดว่าคำถามข้อนี้จะมีการให้คะแนนผู้เล่นเมื่อตอบถูกหรือไม่
- **Media** ใส่รูปหรือไฟล์วีดิทัศน์ประกอบคำถาม
- **Answer** ตัวเลือก สามารถใส่ตัวอักษรได้ไม่เกิน 60 ตัวอักษร สร้างตัวเลือกได้ 2-4 ตัวเลือก และเลือก ✓ สำหรับตัวเลือกที่ถูกต้อง โดยสามารถเลือกตัวเลือกที่ถูกได้มากกว่า 1 ตัวเลือก
- **Credit resources** เป็นการใส่แหล่งข้อมูลอ้างอิง

เมื่อใส่รายละเอียดคำถามครบถ้วนแล้ว ให้คลิก **Next** เพื่อสร้างคำถามข้อถัดไป เมื่อสร้างคำถามเสร็จแล้วให้คลิก **Save** เพื่อบันทึกข้อมูลของชุดคำถามนี้ เพียงเท่านี้ ครูก็สามารถสร้างแบบทดสอบให้นักเรียนใช้ได้แล้ว



จะเห็นได้ว่า Kahoot สามารถนำมาใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน เพียงแค่มีคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือ และอินเทอร์เน็ตก็สามารถทำบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสนุกได้ ซึ่งหลังจบการอบรมได้มีการรวบรวมแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นจากครู พบว่าครูส่วนใหญ่พึงพอใจกับการอบรมหัวข้อนี้ และสนใจที่จะนำ Kahoot ไปประยุกต์ใช้ในห้องเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจและกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

บรรณานุกรม

โปรแกรม Kahoot. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2561, จาก http://Kahoot.com.

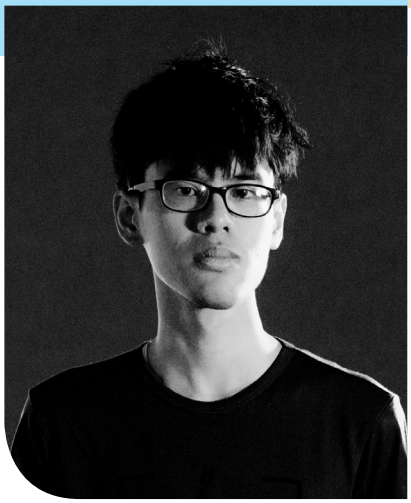
สินีนาฏ จันทะภา • ผู้ชำนาญ ฝ่ายยุทธศาสตร์ แผน และประกันคุณภาพ สสวท. • e-mail: schan@ipst.ac.th



สร้างเนื้อหาในยุคดิจิทัลให้โดนใจ เรียนรู้อย่างมีสีสันผ่านสื่อออนไลน์

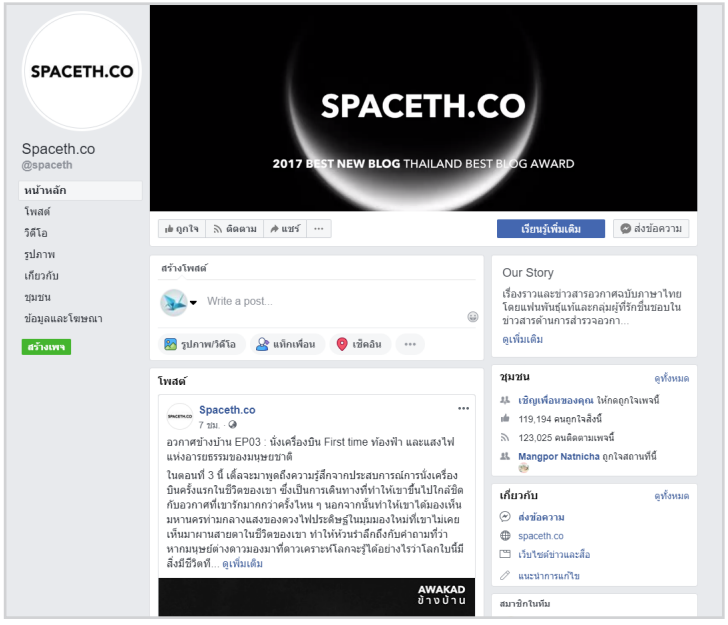
สสวท. จัดเสวนาหัวข้อ Digital Content Matters: การสร้างเนื้อหาในยุคดิจิทัลให้โดนใจ เมื่อวันที่ 29 มกราคม พ.ศ. 2562 ณ ห้องประชุมรองศาสตราจารย์ ดร.นิดา สะเพียรชัย ชั้น 3 อาคาร 15 ปี สสวท. ซึ่งเป็นโอกาสอันดีที่ได้รับฟังแนวคิดที่น่าสนใจจากแอดมินเพจของเฟซบุ๊กต่าง ๆ นิตยสาร สสวท. ฉบับนี้จึงได้นำบรรยากาศในวันนั้นมาเล่าสู่กันฟัง

Facebook: Spaceth.co - เรื่องราวข่าวสารอวกาศ



ภาพ 1 ณัฐนนท์ ดวงสูงเนิน
ที่มา https://nutn0n.com/about/

เติ้ล (ณัฐนนท์ ดวงสูงเนิน) เด็กสายวิทย์ นิสิตปี 1 คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้ก่อตั้งเพจ spaceth.co ร่วมกับเพื่อนที่เป็นแฟนพันธุ์แท้ระบบสุริยะ และกลุ่มผู้ที่รักชื่นชอบในข่าวสารด้านการสำรวจอวกาศ ดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีอวกาศ โดยเติ้ลสร้างเพจจากตัวตนและความชอบของตัวเอง เริ่มจากสร้างเฟซบุ๊ก ซึ่งมองว่าเป็นแพลตฟอร์มที่มีความหลากหลายสูงก่อน แล้วจึงมาเปิดเว็บไซต์ มีกลุ่มเป้าหมาย (Content Target) ไว้ว่า ***“เราอยากคุยกับคนที่ชอบ สนใจวิทยาศาสตร์ อวกาศ ชอบหาความรู้ ชอบอ่านหนังสือ”***



เติ้ลเล่าว่า ภาพที่นำมาใช้หากเป็นภาพและข้อมูลจากหน่วยงานรัฐบาล สามารถนำมาใช้ได้ เพราะถือว่าเป็นข้อมูลสาธารณะ ทีมงานแต่ละคนมีความรู้ทั้งทางลึกและทางกว้าง ก็จะเลือกเนื้อหาทั่วไปที่คนอยากอ่าน ตามแนวโน้มของประเด็นในแต่ละปี ระยะปีครึ่งลงไป 200 กว่าบทความ เรารู้สึกว่าต้องบริหารเนื้อหาให้อัพเดทตลอดเวลา ซึ่งบางครั้งต้องนำบทความที่ลงไปแล้ว 6 เดือนมาอัพเดทใหม่ ความถี่ที่เผยแพร่ในเฟซบุ๊กประมาณ 2 ครั้งต่อวัน โดยล่าสุดเพจนี้ได้รับรางวัล Thailand Best Blog Award 2017

Facebook: ToxicAnt - เพราะทุกสิ่งล้วนเป็นพิษ



ภาพ 2 ดร.ป๋วย อุ่นใจ
ที่มา https://ounjailab.com/people/

เพจเกี่ยวกับพิษวิทยา นำโดย **ดร.ป๋วย อุ่นใจ** มหาวิทยาลัยมหิดล เริ่มแรกเกิดจาก Project Sphere มีโจทย์ว่าจะต้องทำบทเรียนออนไลน์ ทำคลิปวีดิทัศน์ตอนแรกที่เตรียมข้อมูลได้อ่านเกี่ยวกับพิษวิทยา รู้สึกว่าถ้าไปสอนเด็กในโรงเรียนคงหลับแน่นอน จึงพยายามมองและเริ่มนำเสนอสารพิษแต่ละประเภทที่อยู่ใกล้ตัวก็จะกลายเป็น sSphere ต่างๆ จึงได้จัดทำเว็บไซต์ก่อน มี Ebook VDO ต้นฉบับหนังสือที่เตรียมตีพิมพ์ออกเป็นเล่มส่งไปตามโรงเรียน หลังจากทำเว็บไซต์ได้ทำเฟซบุ๊กแฟนเพจ ซึ่งเปิดตัวโพสต์แรกในวันฮัลโลวีน

กลุ่มเป้าหมาย (Target) ส่วนใหญ่เป็นคนรุ่น GenY ก็จะจับกระแสของคนรุ่นนี้ เช่น เอาประเด็นจากหนังที่คนรุ่นนี้ชอบดูมาเล่น ทุกภาพทุกวีดิทัศน์ที่เห็นในเว็บไซต์และเฟซบุ๊ก ใช้ไอแพดเครื่องเดียว ใช้เสียงตัวเองพากษ์ โชคดีมีน้องฝึกงานที่ใส่เสียงประกอบให้วีดิทัศน์มีชีวิตชีวาขึ้น ตอนแรกเว็บไซต์และการ์ตูนที่ทำมีเป้าหมายคือกลุ่มเด็ก ม.ต้น เพื่อให้ครูนำสื่อไปสอน แต่พอเปิดเพจได้สักพัก คนที่มากดไลค์ส่วนใหญ่คือ GenY หรือคนที่กำลังเรียนอยู่ และคนที่เพิ่งเริ่มทำงาน จึงเลือกปรับวิธีนำเสนอให้เหมาะกับกลุ่มคนที่ติดตามเพจ นอกจากนั้นเราพยายามขยายกลุ่มเป้าหมายเพิ่มขึ้น จากกลุ่มครูที่เป็นแกนนำด้านการสอนพิษวิทยา ก็จะเล็งไปที่กลุ่มเกษตรกรเพื่อให้นำไปใช้ในอาชีพและชีวิตประจำวัน ส่วนการประเมินความสำเร็จของเพจ จะมองที่ Engagement หรือการมีส่วนร่วม มองที่การกดแชร์ และข้อความที่ใช้ในการแชร์ของลูกเพจ ถ้าเขามีความเข้าใจอย่างที่เราสื่อสารออกไปก็ถือว่าประสบผลสำเร็จแล้ว



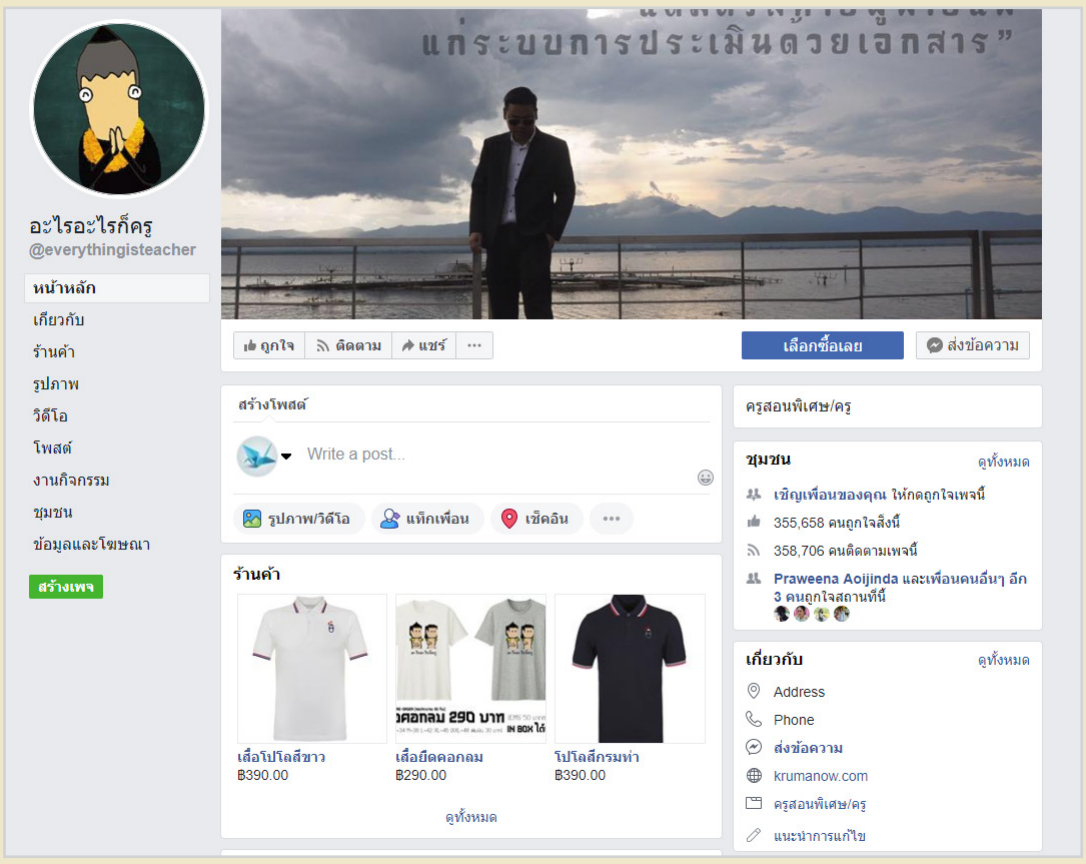
Facebook: อะไรอะไรก็ครู – แค่เปิดใจที่จะเรียนรู้ อะไร ๆ ก็เป็นครูได้ทั้งนั้น



ภาพ 3 ศุภวัจน์ พรมตัน
ที่มา https://thepotential.org/2018/02/21/newgenerationteacher/

เพจอะไรอะไรก็ครู สร้างโดย **อ.มะนาว (ศุภวัจน์ พรมตัน)** ครูภาษาไทย (ครูบรรณารักษ์) โรงเรียนนครวิทยาคม จ.เชียงราย โดยเล่าว่า การมีส่วนร่วมในเพจจะดูที่การ Like Comment Share คอมเมนต์ส่วนใหญ่จะเห็นต่างน้อยมาก ถ้าเห็นต่างก็ขอบคุณที่มาแลกเปลี่ยน การแชร์จะตามเข้าไปดูในแชร์เพื่ออ่านข้อความในการแชร์ของเขาจะได้รู้ว่าคิดอย่างไร ช่วงแรกที่ทำเพจเพราะอยากมีพื้นที่สื่อสารในสิ่งที่คิด พอทำไปสักพักอยากสะท้อนความคิดของครูให้สังคมได้รับรู้ ปัจจุบันเพจที่ทำอยู่เหมือนเป็นชีวิตประจำวันไปแล้ว และจากที่เคยบ่นอย่างเดียว เคยมีคนแชร์ไปแล้วมีคนมาทะเลาะกัน บางเรื่องแฟนเพจบอกไม่เห็นด้วย เราก็เข้าใจว่าการที่เราโพสต์ไปจะมีหลายมุมมอง เราได้เพิ่มความคิด เพิ่มการแลกเปลี่ยนกันให้มากขึ้น บางทีก็ตั้งคำถามไป

ผมพยายามวางตัวให้เป็นเพจบันเทิง จะไม่วางตัวเป็นเจ้าของแนวคิดทางการศึกษา ทำตัวเหมือนเป็นกระบอกเสียงแทนครู เหมือนเป็นเพื่อนมาคุยกัน สิ่งที่ประทับใจคือมีครูขอภาพไปทำเสื้อแจก บางวันครบรอบเพจ แล้วมีคนมาเมนต์แล้วบอกว่าเพจพูดแทนเราได้ เวลาเครียด ๆ เข้ามาดูเพจแล้วรู้สึกว่ามีคนที่คิดเหมือนกันกับเรา ทำให้ประทับใจ นอกจากมีกลุ่มครูที่เป็นแฟนเพจ ยังมีผู้ปกครอง และนักเรียนเข้ามาติดตามด้วย



Facebook: The Potential - พลังคนรุ่นใหม่ พลังสังคม



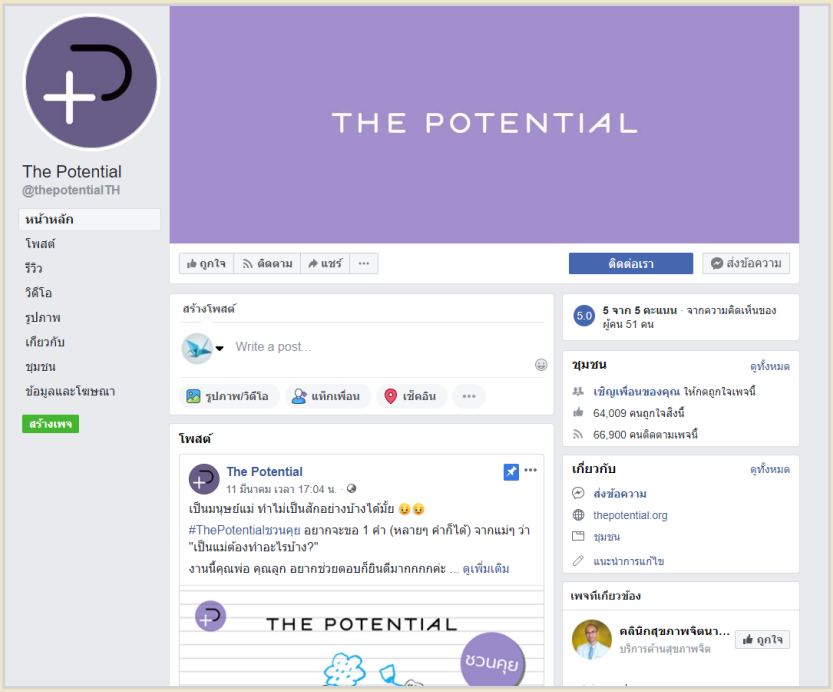
ภาพ 4 ทิพย์พิมล เกียรติวาทีรัตนะ บรรณาธิการ the potential

ที่มา https://thepotential.org/

The Potential เป็นเพจและเว็บไซต์ สร้างสรรค์โดย มูลนิธิสยามกัมมาจล ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) และนิตยสาร Way เป็นพื้นที่สื่อสารองค์ความรู้และแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้านเยาวชนและคนรุ่นใหม่ ด้วยความรู้ที่มาจากประสบการณ์ตรงในการทำงานกับคนวัยนี้ พร้อมเสนอทฤษฎีการเรียนรู้ยุคใหม่ให้ปรับใช้ได้จริง และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในปัจจุบัน คำว่า **'Potential'** สะท้อนถึงศักยภาพของคนรุ่นใหม่ **'ที่พัฒนาได้เสมอ'** และเขาจะเป็นกำลังสำคัญของประเทศในอนาคต

เนื้อหามี 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ เด็กและเยาวชน การศึกษา ครอบครัว เนื้อหานำเสนอผ่านแพทย์ นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ ในสาขาวิชาหรือสายอาชีพนั้น ซึ่งในที่นี้จะใช้คำว่าตัวละคร (Influencer) ตัวละครจะไม่เด่นกว่าประเด็น จะเป็นตัวเสริมประเด็นให้สมบูรณ์เท่านั้น หนึ่งประเด็นสามารถหยิบมานำเสนอได้หลายครั้ง ในประเด็นเดียวแต่ละครั้งที่นำเสนอมีรูปแบบแตกต่างกันไป เช่น คัดวรรคทองเป็น Qoute ทำเป็นคลิป ซึ่งสามารถปล่อยให้สอดคล้องกับประเด็นที่กำลังติดกระแส (Hot issue) ในเนื้อหา (Content) เดียวกันนั้น ทีมงานนำไปเผยแพร่ในทุกช่องทาง ทั้งเฟซบุ๊ก ทวิตเตอร์ และไลน์ ตามลำดับ

เริ่มแรก The Potential เปิดตัวด้วยบทความห้องเรียนพ่อแม่ของคุณหมอประเสริฐ ผลิตผลการพิมพ์ เริ่มแรกแฟนเพจเป็นกลุ่มพ่อแม่ ต่อไปมีกลุ่มครูรุ่นใหม่เข้ามาเรียนรู้เพื่อหาแนวการสอนรูปแบบใหม่ ทีมงานประชุมอย่างน้อยเดือนละครั้ง เพื่อร่วมกันกำหนดธีม รูปแบบการนำเสนอ และวางแผนการเผยแพร่ รูปแบบการนำเสนอมีหลายแบบ ส่วนตัวชี้วัดความสำเร็จ ดูจากการสื่อสารทุกช่องทางที่มี เช่น ยอดแชร์ ยอดไลค์ ยอดการอ่านในเว็บไซต์ ยอดทวิต บางทีพบว่าเรื่องที่ผู้อ่านไม่สนใจในเฟซบุ๊ก กลับได้รับความนิยมมากในทวิตเตอร์



ดร.พุดเตย ตาพวัฒน์ • นักวิชาการ สาขาการวัดและประเมินผลระดับนานาชาติ สสวท. • e-mail: ptala@ipst.ac.th



ข้อมูลเพิ่มเติม
bit.ly/217-v3

ความลับของเซี่ยงไฮ้ : ทำไมระบบการศึกษาของเซี่ยงไฮ้จึงประสบความสำเร็จ

เซี่ยงไฮ้เป็นเมืองที่รุ่งเรืองที่สุดเมืองหนึ่งของสาธารณรัฐประชาชนจีน เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ การเงิน การค้าและการขนส่ง เซี่ยงไฮ้เข้าร่วมโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ครั้งแรกใน PISA 2009 และต่อมาใน PISA 2012 ผลปรากฏว่า นักเรียนเซี่ยงไฮ้มีผลการประเมินเป็นอันดับหนึ่งของโลก ทำให้ระบบการศึกษาของเซี่ยงไฮ้ได้รับการยกย่องและเป็นที่สนใจของนานาประเทศ

เมื่อไม่นานมานี้ ผู้เขียนมีโอกาสได้เข้าร่วมการสัมมนาในหัวข้อ “PISA, TALIS and Reforms in Basic Education” ซึ่งจัดขึ้นที่ Shanghai Normal University และได้มีโอกาสเข้าสังเกตการณ์การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน Shanghai Xuhui High School ผู้เขียนจึงขอเล่าประสบการณ์ว่า เมืองที่นักเรียนมีผลการประเมินเป็นอันดับหนึ่งของโลกนั้น เขามีนโยบายและแนวปฏิบัติทางการศึกษาอย่างไร



ภาพ 1 ทิวทัศน์ยามค่ำคืนของเซี่ยงไฮ้ริมแม่น้ำ Huangpu

TALIS (Teaching and Learning International Survey) โครงการสำรวจการเรียนการสอนนานาชาติ ดำเนินการโดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) เป็นโครงการที่ศึกษาเกี่ยวกับสภาพการทำงานของครู และบรรยากาศในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยสอบถามครูและผู้บริหารโรงเรียนเกี่ยวกับชั้นเรียน โรงเรียน และการดำเนินงานของโรงเรียน แล้วทำการเปรียบเทียบผลระหว่างประเทศ เพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะในเชิงนโยบายทางการศึกษา ที่จะเสริมสร้างการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีความสามารถสูงขึ้น

เซี่ยงไฮ้เป็นเมืองที่มีระบบการศึกษาแตกต่างจากมณฑลอื่น ๆ ของสาธารณรัฐประชาชนจีน กล่าวคือ เซี่ยงไฮ้สามารถจัดการศึกษาได้เองโดยไม่ต้องใช้หลักสูตรกลางของกระทรวงศึกษาธิการ Prof. Zhang Minxuan ผู้อำนวยการ Research Institute for International and Comparative Education (RIICE) ได้เล่าถึงที่มาของความสำเร็จของระบบการศึกษาของเซี่ยงไฮ้ที่เรียกว่า “ความลับของเซี่ยงไฮ้ (The Shanghai Secrets)” อันประกอบด้วย ปัจจัยวัฒนธรรมดั้งเดิม 4 ประการ และ ปัจจัยนโยบายสมัยใหม่ 8 ประการ ไว้ดังนี้

- **ปัจจัยวัฒนธรรมดั้งเดิม** 4 ประการ

1. ชาวจีนมีความคาดหวังจากระบบการศึกษาสูงมาก ชาวจีนเชื่อว่าการศึกษาสามารถทำให้คนประสบความสำเร็จได้ แม้ว่าจะมาจากภูมิหลังที่ด้อยเปรียบ
2. ชาวจีนเชื่อมั่นว่าความอดทน มุมานะทำงานอย่างหนัก จะเปลี่ยนแปลงอนาคตของตนเองได้
3. ชาวจีนให้ความเคารพเทิดทูนครูเทียบเท่าบิดาและมารดา
4. จีนมีระบบการสอบที่เข้มแข็ง และประชาชนมีความเชื่อมั่นในระบบการสอบและระบบการศึกษา

- **ปัจจัยวัฒนธรรมสมัยใหม่** 8 ประการ

1. นโยบายเปิดประเทศ เป็นการเปิดโอกาสให้คนในประเทศได้เรียนรู้จากความรู้และประสบการณ์ของประเทศอื่น ๆ และดึงดูดให้คนที่มีความรู้ความสามารถกลับมาทำงานในประเทศ
2. แผนพัฒนาการศึกษา เซี่ยงไฮ้วางแผนพัฒนาการศึกษามาอย่างต่อเนื่อง มีทั้งแผนระยะสั้นและแผนระยะยาว ทั้งยังมีการตรวจสอบการดำเนินการตามแผนอยู่เสมอ
3. การจัดสรรเงิน เซี่ยงไฮ้จัดสรรเงินรายได้จากเขตที่เศรษฐกิจดี ไปใช้จ่ายเพื่อพัฒนาการศึกษาในเขตอื่น ๆ ที่การศึกษายังไม่พัฒนามากนัก แลกเปลี่ยนกับการนำทรัพยากรธรรมชาติในเขตนั้น ๆ มาใช้
4. การปฏิรูปการศึกษา 3 ครั้ง ในช่วง 30 ปี ที่ผ่านมา ครั้งล่าสุดในปี ค.ศ. 2014 ได้นำการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นสมรรถนะและนวัตกรรมมาใช้
5. ระบบบริหารครู มีความสอดคล้องกันระหว่างความก้าวหน้าในอาชีพ การประเมินผลการปฏิบัติงาน การให้รางวัล และการพัฒนาวิชาชีพครู
6. การจัดหาและพัฒนาคุณภาพปัจจัยพื้นฐานให้กับโรงเรียนในเขตยากจน
7. การใช้วิธีการใหม่ ๆ ในการบริหารจัดการโรงเรียนที่นักเรียนมีผลการประเมินต่ำ
8. การให้โควตา (30%) กับนักเรียนเรียนดีจากโรงเรียนที่นักเรียนมีผลการประเมินต่ำ ได้มีโอกาสเข้าเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย



ภาพ 2 นักเรียนพร้อมสำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

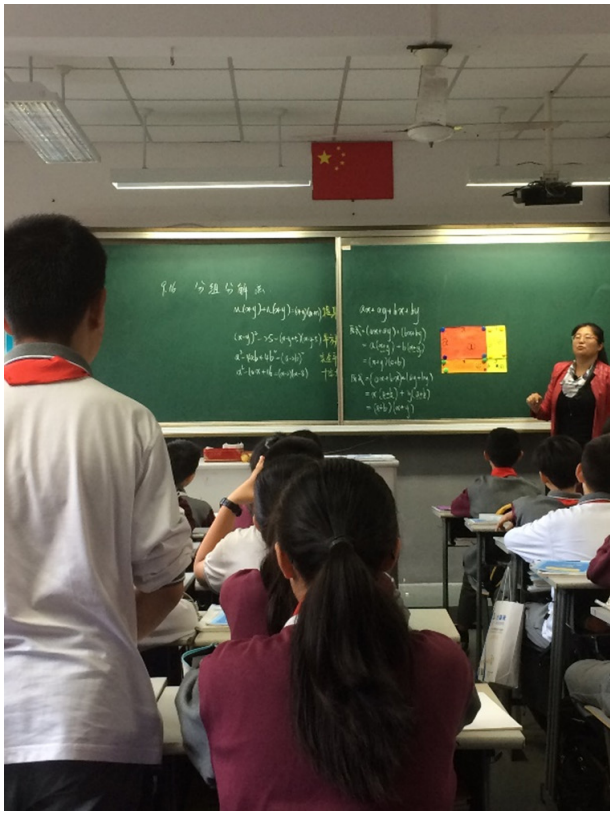
ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ ล้วนส่งเสริมซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ระบบการศึกษาของเซี่ยงไฮ้มีคุณภาพเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก กระทรวงศึกษาธิการของจีนเองยกให้เซี่ยงไฮ้เป็นเมือง “นำร่อง” ก่อนที่จะขยายผลออกไปยังมณฑลอื่น ๆ ทำให้ในปี ค.ศ. 2015 จีนไม่ได้ให้นักเรียนเซี่ยงไฮ้สอบ PISA 2015 เพียงเมืองเดียว แต่ขยายออกไปเป็น 4 มณฑล (ได้แก่ ปักกิ่ง เซี่ยงไฮ้ เจียงซู และกวางตุ้ง) และจะขยายขอบเขตมากขึ้นไปอีกในอนาคต

สำหรับการสังเกตการณ์การเรียนการสอนในโรงเรียนนั้น ผู้เขียนมีโอกาสได้ไปที่ Shanghai Xuhui High School ซึ่งเป็นโรงเรียนเก่าแก่ที่เปิดสอนมากว่า 160 ปีแล้ว เดิมเป็นโรงเรียนสอนศาสนาคริสต์ ก่อนจะเปลี่ยนมาเป็นโรงเรียนสามัญในภายหลัง ชั้นเรียนที่ผู้เขียนได้เข้าสังเกตการณ์นี้เป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเทียบเท่ากับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของไทย (เซี่ยงไฮ้ใช้ระบบ 5-4-3 คือ ระดับประถมศึกษา 5 ปี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 4 ปี และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 3 ปี) ผู้สอนคือ เหล่าซือหลิง เธอสอนวิชาคณิตศาสตร์มาได้ 6 ปีแล้ว หัวข้อที่สอนในวันนี้คือ การแยกตัวประกอบของพหุนาม แม้ว่าการเรียนการสอนจะเป็นภาษาจีน แต่เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นภาษาสากล ผู้เขียนจึงสามารถติดตามและทำความเข้าใจบทเรียนได้ไม่ยากนัก





ภาพ 3 ป้ายชื่อโรงเรียน (ซ้าย) และอาคารเรียนหลังแรก (ขวา)



คาบเรียนนี้เป็นคาบเรียนแรกของวัน เมื่อผู้เขียนและคณะไปถึงห้องเรียน เหล่าซือหลิงได้มาเตรียมความพร้อมรอนักเรียนอยู่ก่อนแล้ว เมื่อนักเรียนเลิกแถวมาถึงห้องเรียนก็นั่งประจำที่นั่งของตน ทันทีที่ระฆังบอกเวลาเริ่มเรียนดังขึ้น ทุกคนก็พร้อมเริ่มการเรียนการสอนได้ทันที



ภาพ 4 บรรยากาศในห้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ถึงแม้ว่าสภาพของห้องเรียนจะดูเหมือนห้องเรียนปกติทั่ว ๆ ไป แต่ทันทีที่การเรียนการสอนเริ่มต้นขึ้น ผู้เขียนก็สังเกตเห็นได้ถึงความตื่นตัวทั้งจากนักเรียนและครู ความมีระเบียบวินัยของนักเรียนที่นั่งประจำที่นั่งอย่างเรียบร้อย ความกระตือรือร้นที่จะมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เหล่าซือหลิงพยายามเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น ความผิดพลาดเป็นเรื่องปกติและยอมรับได้ในชั้นเรียนนี้ หลายครั้งที่เหล่าซือหลิงนำความเข้าใจผิดของนักเรียนขึ้นมาอภิปราย เพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องและเปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นได้เรียนรู้ร่วมกัน



ภาพ 5 อภิปรายสรุปบทเรียนร่วมกับผู้สังเกตการณ์

หลังจบคาบเรียน เหล่าซือหลิงได้อภิปรายสรุปบทเรียนร่วมกับผู้สังเกตการณ์ เธอเล่าว่าครูในโรงเรียนที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นเดียวกัน จะร่วมกันกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และวางแผนการสอนสำหรับแต่ละคาบเรียน แล้วนำแผนการสอนนี้ไปใช้กับนักเรียนทุกห้องเรียน โดยผู้สอนแต่ละคนสามารถปรับแผนการสอนบางส่วนให้เหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละชั้นที่ตนรับผิดชอบได้ เมื่อจบการสอนในแต่ละวันแล้ว ผู้สอนจะมาอภิปรายสรุปบทเรียนและวางแผนสำหรับคาบเรียนต่อไป นอกจากนี้ในแต่ละสัปดาห์ก็จะมีช่วงเวลาให้ครูคณิตศาสตร์ทุกคนในโรงเรียนมาทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนร่วมกัน และมีการจัดกิจกรรมนี้ร่วมกับครูในโรงเรียนอื่น ๆ เป็นประจำทุกเดือนด้วย



ภาพ 6 เหล่าซือหลิงกับผู้สังเกตการณ์

เหล่าซือหลิงเล่าว่า กิจกรรมที่ให้ครูมาทำงานและเรียนรู้ร่วมกันเหล่านี้ มีประโยชน์ในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของเธอเป็นอย่างมาก การได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์กับครูคนอื่น ๆ ก็ช่วยให้เธอสามารถสอนนักเรียนของตนเองได้ดีขึ้น ทั้งยังได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อพัฒนาวิชาชีพของตนอยู่ตลอดเวลา

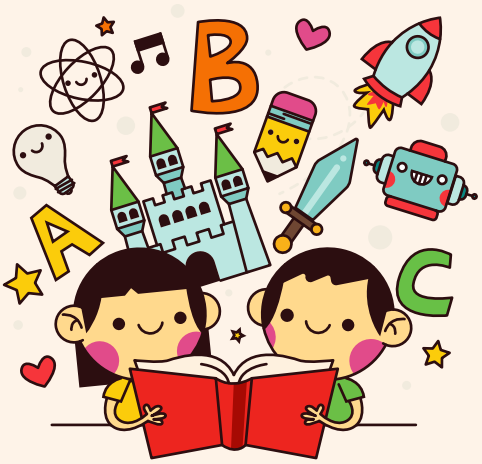
บรรณานุกรม

Liang, Xiaoyan, Huma Kidwai, and Minxuan Zhang. (2016). *How Shanghai Does It: Insights and Lessons from the Highest-Ranking Education System in the World.* Directions in Development. Washington, DC: World Bank. doi:10.1596/978-1-4648-0790-9. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO

Shanghai Municipal Education Commission. (2015). *Data Overview of Shanghai Education.* Shanghai, China.

ณญาดา ณ นคร • นักวิชาการ สาขาวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ สสวท. • e-mail: nnana@ipst.ac.th

นิทานกับการส่งเสริมพัฒนาการของเด็กปฐมวัย



ถ้าให้นึกถึงนิทาน หลายคนอาจนึกถึงเรื่องราวที่เล่าสืบต่อกันมา มีตัวเอกในนิทานคือเจ้าหญิง เจ้าชาย นางฟ้า แม่มด มีการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และในตอนจบของเรื่องลงท้ายด้วยความรักแบบแฮปปี้เอนดิ้ง ที่ผู้แต่งแต่งขึ้นเพื่อให้ผู้ฟังฟังอย่างมีความสุข สนุกสนานเพลิดเพลิน ใช้เป็นนิทานกล่อมเด็กก่อนเข้านอน แต่รู้หรือไม่ว่าในระดับปฐมวัยนิทานมีความสำคัญมากกว่านั้น เพราะการเล่านิทานให้เด็กปฐมวัยฟังเป็นประจำ สามารถทำได้ง่ายและประหยัด แต่มีประโยชน์มากคือช่วยพัฒนาให้เด็กได้จินตนาการ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ มีสมาธิที่ยาวนานขึ้น และยังช่วยส่งเสริมพัฒนาการด้านภาษาอีกด้วย โดยเฉพาะการฟังเพื่อสะสมคำต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กสื่อสารได้อย่างคล่องแคล่วต่อไป

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2541:2-10) ได้ระบุไว้ว่า นิทาน คือ สิ่งที่มีประสิทธิภาพสำหรับการส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับเด็กปฐมวัย ไม่มีเด็กคนใดไม่ชอบฟังนิทาน นิทานสามารถสร้างจินตนาการ ความฝัน ความคิด ความเข้าใจและการรับรู้ให้กับเด็ก ดังนั้น การเล่านิทานเป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นสำหรับเด็กปฐมวัย เพราะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเด็ก การเล่านิทานให้เด็กฟังไม่ใช่เล่าเพื่อให้เด็กเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินเท่านั้น แต่เนื้อหาในนิทานต้องมีความน่าสนใจ และสอดแทรกสาระความรู้ เพื่อให้เด็กได้รับประโยชน์จากการฟังนิทาน ตัวละครในนิทานจะต้องเป็นตัวละครที่ช่วยสร้างจินตนาการ มีทั้งตัวละครที่เป็นตัวอย่างที่ดีที่เด็กควรปฏิบัติตาม และมีตัวละครที่สะท้อนถึงความไม่ดีเพื่อเป็นตัวอย่างที่เด็กควรหลีกเลี่ยงพฤติกรรมนั้น เช่น นิทานเรื่องลูกหมูสามตัว ที่ชี้ให้เห็นถึงความขยันและความพยายามของลูกหมูตัวที่สามที่สร้างบ้านด้วยปูน จึงทำให้ตนเองและพี่ทั้งสองตัวรอดชีวิตจากหมาป่าใจร้าย นอกจากนั้น เนื้อหาในนิทานยังสามารถให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องของวัตถุ วัสดุในการสร้างบ้าน ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องรูปร่าง รูปทรงของบ้าน และความรู้ทางเทคโนโลยีในเรื่องของวิธีการและอุปกรณ์ในการสร้างบ้าน รวมไปถึงการคิดอย่างเป็นระบบในการแก้ปัญหา ในการเล่านิทานนั้นผู้เล่าอาจเพิ่มเทคนิควิธีการต่าง ๆ ประกอบการเล่าเพื่อให้นิทานมีความน่าสนใจมากขึ้น เช่น การใช้นิทานภาพ หุ่นมือ หุ่นนิ้วมือ ตุ๊กตาหรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ รวมถึงการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อสร้างความสนใจให้เด็ก เนื้อหาของนิทานจะต้องมีความยาวที่เหมาะสมกับช่วงวัยและความสนใจของเด็ก เพียงเท่านี้ก็จะช่วยส่งเสริมให้เด็กมีคุณลักษณะในด้านต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย ได้ดังนี้

1. **การส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย** ช่วยให้เด็กมีร่างกายที่เจริญเติบโต พัฒนากล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กให้แข็งแรงได้ เพียงแค่ในระหว่างที่เล่านิทานได้มีการเปิดโอกาสให้เด็กมีส่วนร่วมในเนื้อหาของนิทาน ให้เด็กได้เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ให้เด็กแสดงบทบาทสมมติเป็นตัวละครในนิทาน ได้เคลื่อนไหวกระโดด ไปตามเนื้อหาในนิทาน
2. **การส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์จิตใจ** ช่วยให้เด็กมีสุขภาพจิตที่ดี มีความสุข ในขณะที่เด็กฟังนิทานและเนื้อหาในนิทานส่วนใหญ่จะมีการสอดแทรกคติธรรม ช่วยส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และยังทำให้เด็กมีสมาธิยาวนานขึ้น จากการตั้งใจในการฟังนิทาน ทำให้เกิดการคิด จินตนาการ มีความกล้าแสดงออก

3. **การส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสังคม** ช่วยให้เด็กมีโอกาสสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใหญ่กับเด็กในระหว่างการฟังนิทาน และเนื้อหาในนิทานมีการสอดแทรกเรื่องการใช้ชีวิตประจำวัน ให้รักธรรมชาติ รักษาสิ่งแวดล้อม เพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่จะเข้าใจตนเองและเข้าใจผู้อื่นได้มากขึ้น
4. **การส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา** ช่วยให้เด็กมีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ และช่วยพัฒนาทักษะด้านภาษา การสื่อสาร การฟัง การพูดได้อย่างเหมาะสมกับวัย และยังช่วยปลูกฝังให้เด็กเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างซักถาม มีความกล้าแสดงความคิดเห็น และสามารถแก้ปัญหาการคิดเชิงเหตุผล การคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ต่อไป

ต่อไปนี้จะขอยกตัวอย่างนิทานที่ช่วยส่งเสริมให้เด็กมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย ซึ่งไม่ใช่นิทานที่ขายทั่วไป แต่เป็นนิทานที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เขียนบทความ เรื่อง **วันปิดเทอมที่แสนสุข**

ในช่วงปิดเทอมใหญ่ เจ้าสัตว์ต่าง ๆ ได้พูดคุยกันว่าอยากไปพักผ่อน ท่องเที่ยวกันอย่างสนุกสนาน สัตว์ทุกตัวต่างเสนอความคิดเห็นถึงสถานที่ที่อยากไปมากมาย ดังนี้

เจ้าเป็ดและเจ้าหมาบอกว่า อยากไปทะเล จะได้ว่ายน้ำเล่นได้

เจ้าลิงบอกว่า อยากไปป่าที่มีต้นไม้สูง จะได้ปีนต้นไม้เล่นได้

เจ้านกบอกว่า อยากไปภูเขาที่ท้องฟ้าแจ่มใส จะได้บินไปบนท้องฟ้าได้

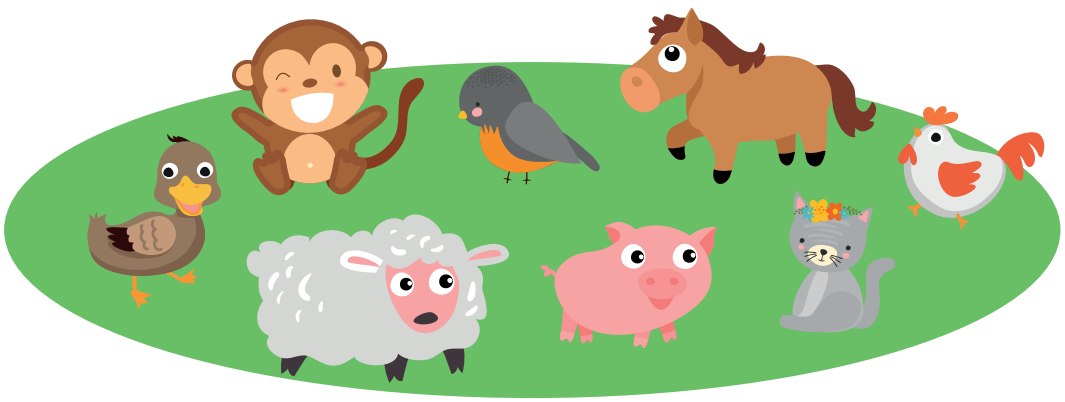
เจ้าม้าและเจ้าแพะบอกว่า อยากไปทุ่งหญ้าเขียวขจี จะได้วิ่งเล่นอย่างสนุกสนานได้

เจ้าแมวและเจ้าหมู ก็อยากไปที่ที่มีอากาศดี ๆ ลมเย็น จะได้นอนพักผ่อนอย่างสบายได้

สัตว์ต่าง ๆ ยังถกเถียงกันว่าเราจะไปเที่ยวที่ไหนดี เจ้าไก่ได้ฟังจึงเสนอว่า มาช่วยกันคิดหาสถานที่ที่เราทุกตัวจะได้ไปเที่ยวด้วยกันดีกว่า ทุกตัวช่วยกันคิดว่าจะมีสถานที่ใดให้ทุกตัวได้ไปเล่นด้วยกันอย่างมีความสุข

นึกออกแล้ว เจ้าไก่ชวนเพื่อน ๆ ไปเที่ยวที่บ้านคุณยาย เพราะไก่กำลังจะกลับไปงานวันเกิดของคุณยาย และที่สำคัญที่บ้านของคุณยายไก่นั้นอากาศดี มีท้องฟ้าแจ่มใส มีต้นไม้ใหญ่ มีทุ่งหญ้าเขียวขจี แล้วมีน้ำตกใสไหลเย็น มีสถานที่ที่จะได้เล่นอย่างมีความสุข ทุกตัวตัดสินใจไปเที่ยวบ้านคุณยายไก่ แต่ติดปัญหาว่าจะเดินทางไปบ้านคุณยายไก่ได้อย่างไร จะไปรถมอเตอร์ไซต์ รถยนต์ เรือ หรือรถไฟดี แต่ละตัวต่างพูดคุยถึงข้อดี ข้อเสียของการเดินทางแต่ละแบบ สุดท้ายก็ตกลงกันว่าจะเดินทางโดยรถไฟ เพราะรถไฟมีขนาดใหญ่ ที่สามารถไปพร้อมกันได้ทั้งหมด

หลังจากตกลงกันได้แล้วว่าจะเดินทางด้วยวิธีใด สัตว์ต่าง ๆ ก็คุยกันว่า จะช่วยกันทำอะไรเป็นของขวัญวันเกิดไปให้คุณยาย ไก่เสนอว่าทำสร้อยคอกันเถอะ บรรดาสัตว์ต่าง ๆ ก็ช่วยกันออกแบบ และทำสร้อยคอแสนสวยให้กับคุณยาย “เย้ ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว” สัตว์ต่าง ๆ ส่งเสียงพร้อมกันด้วยความดีใจที่ทำสร้อยคอแสนสวยเสร็จเรียบร้อย หลังจากนั้น สัตว์ต่าง ๆ ก็แยกย้ายกันกลับบ้าน เพื่อเก็บของเตรียมตัวเดินทางในวันรุ่งขึ้น



“ปู๊น ๆ ฉึกฉัก ๆ ปู๊น ๆ ฉึกฉัก ๆ รถไฟแห่งความสุขกำลังออกจากสถานี เพื่อไปรับสัตว์น้อยไปท่องเที่ยวในวันหยุด”

“ปู๊น ๆ ฉึกฉัก ๆ สถานีที่ 1 ไก่ กระต๊าก ๆ ” เจ้าไก่มองเห็นขบวนรถไฟที่กำลังแล่นเข้ามา รถไฟจอด ประตูเปิด เจ้าไก่ขึ้นรถไฟ ประตูปิด รถไฟแล่นออกจากสถานี

“ปู๊น ๆ ฉึกฉัก ๆ สถานีที่ 2 นก จิ๊บ ๆ ” เจ้านกมองเห็นขบวนรถไฟที่มีไก่กำลังแล่นเข้ามา รถไฟจอด ประตูเปิด เจ้านกขึ้นรถไฟ ประตูปิด รถไฟแล่นออกจากสถานี

“ปู๊น ๆ ฉึกฉัก ๆ สถานีที่ 3 เป็ด ก๊าบ ๆ” เจ้าเป็ดมองเห็นขบวนรถไฟที่มีไก่และนกกำลังแล่นเข้ามา รถไฟจอด ประตูเปิด เจ้าเป็ดขึ้นรถไฟ ประตูปิด รถไฟแล่นออกจากสถานี

“ปู๊น ๆ ฉึกฉัก ๆ สถานีที่ 4 แพะ แบ๊ะ ๆ ” เจ้าแพะมองเห็นขบวนรถไฟที่มีไก่ นก และเป็ดกำลังแล่นเข้ามา รถไฟจอด ประตูเปิด เจ้าแพะขึ้นรถไฟ ประตูปิด รถไฟแล่นออกจากสถานี

“ปู๊น ๆ ฉึกฉัก ๆ สถานีที่ 5 ม้า ฮี้ ๆ ” เจ้าม้ามองเห็นขบวนรถไฟที่มีไก่ นก เป็ด และแพะกำลังแล่นเข้ามา รถไฟจอด ประตูเปิด เจ้าม้าขึ้นรถไฟ ประตูปิด รถไฟแล่นออกจากสถานี

“ปู๊น ๆ ฉึกฉัก ๆ สถานีที่ 6 แมว เหมียว ๆ ” เจ้าแมวมองเห็นขบวนรถไฟที่มีไก่ นก เป็ด แพะ และม้ากำลังแล่นเข้ามา รถไฟจอด ประตูเปิด เจ้าแมวขึ้นรถไฟ ประตูปิด รถไฟแล่นออกจากสถานี

“ปู๊น ๆ ฉึกฉัก ๆ สถานีที่ 7 ลิง เจี๊ยก ๆ ” เจ้าลิงมองเห็นขบวนรถไฟที่มีไก่ นก เป็ด แพะ ม้า และแมว กำลังแล่นเข้ามา รถไฟจอด ประตูเปิด เจ้าลิงขึ้นรถไฟ ประตูปิด รถไฟแล่นออกจากสถานี

“ปู๊น ๆ ฉึกฉัก ๆ สถานีที่ 8 หมา โฮ่ง ๆ ” เจ้าหมามองเห็นขบวนรถไฟที่มีไก่ นก เป็ด แพะ ม้า แมว และลิงกำลังแล่นเข้ามา รถไฟจอด ประตูเปิด เจ้าหมาขึ้นรถไฟ ประตูปิด รถไฟแล่นออกจากสถานี

“ปู๊น ๆ ฉึกฉัก ๆ สถานีที่ 9 หมู อู๊ด ๆ ” เจ้าหมูมองเห็นขบวนรถไฟที่มีไก่ นก เป็ด แพะ ม้า แมว ลิง และหมากำลังแล่นเข้ามา รถไฟจอด ประตูเปิด เจ้าหมูขึ้นรถไฟ ประตูปิด รถไฟแล่นออกจากสถานี

“ปู๊น ๆ ฉึกฉัก ๆ ถึงปลายทางที่บ้านคุณยายไก่” คุณยายมองเห็นขบวนรถไฟที่มีไก่ นก เป็ด แพะ ม้า แมว ลิง หมา และหมู กำลังแล่นเข้ามา รถไฟจอด ประตูเปิด เจ้าสัตว์ต่าง ๆ ลงจากรถไฟ

เมื่อเจ้าสัตว์ต่าง ๆ มาถึงบ้านคุณยายไก่ ทุกตัวกล่าวสวัสดีคุณยายและมอบสร้อยคอที่ช่วยกันทำให้เป็นของขวัญ คุณยายไก่ดีใจและชอบของขวัญเป็นอย่างมาก ส่วนเจ้าสัตว์ต่าง ๆ ก็มีความสุขที่ได้ท่องเที่ยวชมต้นไม้ทุ่งหญ้าที่เขียวขจี และน้ำตกกันอย่างสนุกสนานในวันปิดเทอม



จากเนื้อหาในนิทาน ครูหรือผู้ปกครองสามารถเพิ่มการพูดคุยกับเด็กเกี่ยวกับลักษณะของสัตว์แต่ละตัว ยานพาหนะ ภูมิประเทศ และเมื่อเล่าจบสามารถทบทวนเนื้อหาร่วมกับเด็กโดยให้เด็กได้เล่าถึงลำดับเนื้อหาในนิทาน วิธีนี้จะช่วยส่งเสริมให้เด็กมีคุณลักษณะในด้านต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย ดังตารางวิเคราะห์ต่อไปนี้

ตารางวิเคราะห์คุณลักษณะที่พึงประสงค์ในนิทานวันปิดเทอมที่แสนสุข

ร่างกาย		แสดงบทบาทสมมติเป็นสัตว์ในนิทาน ส่งเสียงและเคลื่อนไหวร่างกายเลียนแบบสัตว์
อารมณ์จิตใจ		มีจินตนาการ มีสุขภาพจิตที่ดี มีความสุข ในขณะที่เด็กฟังนิทาน
สังคม		มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใหญ่กับเด็กในการฟังนิทาน
สติปัญญา	**ภาษา**	ได้ฝึกเปล่งเสียง เลียนเสียงสัตว์ต่าง ๆ รู้จักสัตว์ สถานที่ และยานพาหนะ
	วิทยาศาสตร์	- ลักษณะและส่วนประกอบของสัตว์ - ลักษณะของยานพาหนะ - ลักษณะภูมิประเทศ
	คณิตศาสตร์	- จำนวนของสัตว์ในนิทาน - ลำดับที่ของการเข้าจอดของรถไฟในสถานีต่าง ๆ
	เทคโนโลยี	การคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบในการตัดสินใจเลือกสถานที่เที่ยว และวิธีการเดินทาง โดยมีการแจกแจงปัญหาความสนใจที่แตกต่างกันในเรื่องของสถานที่ในการไปเที่ยว และวิธีการเดินทาง รวมถึงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาในนิทาน

เห็นถึงประโยชน์ของการเล่านิทานให้เด็กฟังกันหรือยัง มาอ่านนิทานให้เด็กฟัง ใช้เวลาร่วมกับเด็ก ๆ ให้มากขึ้น เพื่อประโยชน์ของเด็ก ๆ และตัวคุณเอง

บรรณานุกรม

การเล่านิทานสำหรับเด็กปฐมวัย. สืบค้นเมื่อ 13 ตุลาคม 2561, จาก http://www.edtechcreation.com/th/articles.

กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2541). “การเล่านิทาน” *วารสารการศึกษาปฐมวัย*. สืบค้นเมื่อ 13 ตุลาคม 2561, จาก http://www.edtechbooks.com/articles/42147662/การเล่านิทานสำหรับเด็กปฐมวัย.html

นิติธร ปิลวาสน์. เล่านิทาน (Story Telling) . สืบค้นเมื่อ 13 ตุลาคม 2561, จาก http://taamkru.com/th/เล่านิทาน/#article103.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2560*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ดร.ชลิตา ธัญญะคุปต์ • นักวิชาการ ฝ่ายสื่อสารภาพลักษณ์องค์กร สสวท. • e-mail: chtha@ipst.ac.th

ข้อมูลเพิ่มเติม
bit.ly/217-v4

วิทยาการคำนวณ : วิชาบังคับสำหรับนักเรียนไทย



ผู้ปกครองที่มีบุตรหลานเรียนชั้นประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษา คงทราบบ้างแล้วว่าตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 เป็นต้นมา นักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ต้องเรียนวิทยาการคำนวณ ซึ่งมีชื่อภาษาอังกฤษว่า Computing Science โดยเริ่มเรียนในบางชั้นปีและขยายไปจนครอบคลุมทุกชั้นปีตั้งแต่ ป.1 - ม. 6 ในปีการศึกษา 2563 จึงเกิดเสียงวิพากษ์วิจารณ์หนาหูว่า วิทยาการคำนวณจะเหมาะกับเด็กประถมตัวเล็ก ๆ ได้อย่างไร โรงเรียนที่ไม่มีงบประมาณซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์จะสอนได้ไหม ถ้าครูยังเขียนโปรแกรมไม่เป็นแล้วจะสอนเด็กได้หรือไม่ เสียงวิจารณ์เหล่านี้คงเกิดเพราะวิทยาการคำนวณเป็นวิชาใหม่ จึงต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งเพื่อให้โรงเรียน ครู ผู้ปกครอง และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ ทำความเข้าใจถึงความต่างของวิทยาการคำนวณกับวิชาคอมพิวเตอร์แบบเดิม

เปลี่ยนมากกว่าชื่อวิชา เนื้อหาก็เปลี่ยน เพื่อเรียนให้ทันโลก

ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเน้นการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และมีความรู้พื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมสำหรับการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น โดยจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนระดับ ม.1 ขึ้นไป

แต่ในปัจจุบันซึ่งเป็นยุคเศรษฐกิจดิจิทัล สังคมโลกเปลี่ยนไปจากเดิมมาก มีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต บริการ มีการนำเสนอข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อต่าง ๆ ดังนั้น เพื่อพัฒนาประเทศให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงเสนอหลักสูตรวิทยาการคำนวณต่อกระทรวงศึกษาธิการจนได้รับการประกาศใช้ในหลักสูตรอย่างเป็นทางการในปี พ.ศ. 2560 โดยมีจุดประสงค์ให้เด็กมีความรู้ และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงหรือพัฒนานวัตกรรม และใช้ทรัพยากรด้านไอซีที ในการสร้างองค์ความรู้หรือสร้างมูลค่าได้อย่างสร้างสรรค์



ภาพ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนวัดมงคลรัตน์
ที่มา https://data.bopp-obec.info/emis/news/news_view_school2.php?ID_New=55573&School_ID=1013270119



ภาพ ทดสอบการเขียนโปรแกรมระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ห้องคอมพิวเตอร์พระราชทาน 2 โรงเรียนศรีสังวาลย์
ที่มา http://www.swn.ac.th/gallery-detail_49806_2

ปรับโฉมเนื้อหาใหม่

การจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ มีองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน คือ 1. วิทยาการคอมพิวเตอร์ 2. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ 3. การรู้ดิจิทัล ดังภาพ



คำว่า **วิทยาการคำนวณ** และ **วิทยาการคอมพิวเตอร์** ฟังดูคล้ายกัน และอาจทำให้เกิดความสับสนได้ แต่ทั้ง 2 เรื่องมีขอบเขตต่างกัน **วิทยาการคอมพิวเตอร์** เป็นเนื้อหาส่วนที่เกี่ยวข้องกับการคิดแก้ปัญหา และคิดสร้างสรรค์แบบนักคอมพิวเตอร์ โดยใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณประกอบกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบด้านหนึ่งของ**วิทยาการคำนวณ**

ส่วน**เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** และ **การรู้ดิจิทัล**ได้ปรับให้ทันสมัย ครอบคลุมการใช้ประโยชน์จากข้อมูล การรักษาข้อมูลส่วนตัว และการรู้เท่าทันสื่อหรือข่าวลวง สร้างภูมิคุ้มกันการใช้ชีวิตในโลกยุคที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต้องเผชิญการแข่งขันสูง

ไม่ต้องมีห้องคอมพิวเตอร์ก็เรียนวิทยาการคำนวณได้

บางคนยังคิดติดกรอบว่า ถ้าเรียนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ นักเรียนคงต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกคาบ แต่เป้าหมายแรกของวิทยาการคำนวณ คือ ให้เด็กแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ดังนั้นหนังสือเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา จึงเน้นไปที่กิจกรรมแบบ Unplugged ที่ให้เด็กคิดแก้ปัญหาโดยไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ให้นักเรียนวางแผนเดินทางจากโรงเรียนไปบ้านเพื่อน

อีกประเด็นที่กังวลกันมากคือ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งที่จริงแล้วความหมายของการเขียนโปรแกรมตามหลักสูตรใหม่นั้น ตีความกว้างกว่าที่เข้าใจกันทั่วไป การเขียนโปรแกรมที่ภาษาอังกฤษเรียก Coding หรือ Programming นั้น ไม่จำเป็นต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เสมอไป



สำหรับเด็กเล็ก ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ใช้บัตรคำสั่ง เช่น ให้เด็กใช้บัตรคำสั่งซึ่งมีภาพลูกศรและใช้แผนที่ เพื่อวางแผนเดินทางไปบ้านเพื่อน หรือใช้สื่อการเรียนรู้บนเว็บไซต์ Code.org หรือ CodingThailand.org ที่มีโจทย์สถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งใช้ฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนทุกระดับได้







"วิทยาการคำนวณ" ไม่ยากอย่างที่เข้าใจ เรียนรู้เพื่อปั้นนักคิด นักแก้ปัญหา พัฒนาสมวัย

หลักสูตรวิทยาการคำนวณ ออกแบบมาให้เหมาะกับวัยและพัฒนาการของเด็ก มีเป้าหมายในระยะยาวส่วนหนึ่งเพื่อเปลี่ยนบทบาทคนไทยจากผู้ใช้เทคโนโลยีให้เป็นผู้สร้างเทคโนโลยีได้ในอนาคต

ข้อมูลจากการวิจัยของ สสวท. ที่สัมภาษณ์ครูและนักเรียนในโรงเรียนทั้งในเมืองและในพื้นที่ห่างไกล พบว่าครูและนักเรียนยืนยันว่าวิทยาการคำนวณไม่ได้ยากอย่างที่คิด เด็ก ๆ สนุกกับการแก้ปัญหา แม้บางคนจะผิดคาดที่ไม่ได้จับเครื่องคอมพิวเตอร์ในคาบแรก ๆ แต่หลายคนก็เริ่มเข้าใจแล้วว่าเป็นวิชาที่เน้นการคิดและการแก้ปัญหา ไม่ได้เน้นว่าจะต้องใช้คอมพิวเตอร์ทุกคาบชั่วโมง

อย่างไรก็ตาม ถ้าหลักสูตรวิทยาการคำนวณบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ นอกจากเด็กไทยจะรู้เท่าทันเทคโนโลยีแล้ว เด็กในพื้นที่ห่างไกลก็จะมีโอกาสสร้างเทคโนโลยีระดับโลกได้เหมือนมาร์ก ซักเคอร์เบิร์ก แจ็ก หม่า หรือ บิล เกตส์ ก็เป็นได้

ศ.ดร.สุทัศน์ ยกส้าน • ราชบัณฑิต วิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์ และดาราศาสตร์ • e-mail: suthat@swu.ac.th

สาเหตุการสูญเสียชีวิตของโชแปง (Chopin)



ภาพ 1 Frédéric Chopin
ที่มา https://en.wikipedia.org/wiki/Frédéric_Chopin

Frédéric Chopin เกิดเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ ค.ศ.1810 (ตรงกับรัชสมัยสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย) ที่หมู่บ้าน Zelazowa Wola ซึ่งอยู่ใกล้กรุง Warsaw ในประเทศโปแลนด์ ซึ่งในเวลานั้นถูกปกครองโดยเยอรมนีและรัสเซียร่วมกัน บรรพบุรุษฝ่ายบิดามีอาชีพเป็นชาวไร่องุ่นในแคว้น Lorraine ของฝรั่งเศส

ชีวิตในวัยเด็กของ Chopin มีความสุขมาก เพราะบ้านมีบรรยากาศของความเป็นผู้ดีที่เพียบพร้อมด้วยวัฒนธรรม โดยพ่อแม่ได้ให้ Chopin เริ่มหัดเล่นเปียโนตั้งแต่อายุ 6 ขวบ ก่อนที่จะให้เรียนหนังสือ และได้พบความจริงว่าแม้จะเป็นเด็กที่มีรูปร่างบอบบาง แต่ Chopin ก็สามารถเล่นเปียโนได้อย่างดีเยี่ยม และเป็นคนมีอารมณ์อ่อนไหว เพราะในบางเวลาที่ได้ยินเสียงดนตรี Chopin ถึงกับน้ำตาไหล

Chopin ได้ออกแสดงฝีมือการเดี่ยวเปียโนในวงคอนเสิร์ตตั้งแต่มีอายุ 7 ขวบ และทุกคนก็ได้ประจักษ์ว่าฝีมือการเล่นเปียโนของ Chopin นั้นสุดยอด เพราะทำให้ทุกคนชื่นชมตั้งแต่ชาวบ้านทั่วไปจนถึงกษัตริย์ เช่น สมเด็จพระเจ้าซาร์ Alexander ที่ 1 แห่งรัสเซีย ทรงโปรด Chopin มากจนถึงกับพระราชทานพระธำมรงค์ให้

แม้จะประสบความสำเร็จในการเล่นเปียโนสักปานใด จิตใจของ Chopin ก็มิได้เป็นสุข เพราะในเวลานั้นโปแลนด์ตกอยู่ใต้การปกครองของรัสเซีย Chopin จึงรู้สึกปวดร้าว ความอัดอั้นนี้มีส่วนทำให้บทเพลงที่แต่งและลีลาการเล่นเปียโนของ Chopin มีอารมณ์ดุดันและรุนแรงไปด้วย

เมื่อย่างเข้าวัยหนุ่ม Chopin ต้องการเดินทางไปปารีส เพราะที่นั่นคือ ดินแดนแห่งการปฏิวัติสำหรับคนทุกคนที่รักชาติยิ่งชีพ นอกจากเหตุผลนี้แล้ว Chopin ก็รู้ดีว่า ถ้าตนยังอยู่ต่อไปในโปแลนด์ ก็อาจถูกจับประหารชีวิตด้วยข้อหาต่อต้านการปกครองของรัสเซีย

ขณะพำนักอยู่ที่ปารีส Chopin ได้ทราบข่าวว่า Titus ซึ่งเป็นเพื่อนสนิทถูกทหารรัสเซียฆ่า ด้วยข้อหาว่าพยายามชักจูงผู้คนให้เป็นปฏิปักษ์ต่อกองทัพรัสเซีย Chopin จึงรู้สึกโศกเศร้ามาก และพยายามเล่นดนตรีในงานแสดงคอนเสิร์ตเพื่อหาเงินช่วยประเทศโปแลนด์ แต่ความสามารถในการเล่นได้ถดถอยไปมาก เพราะไม่มีอารมณ์ จึงถูกสื่อวิพากษ์วิจารณ์หนัก ทำให้เริ่มเป็นโรคซึมเศร้า และรู้สึกหมดอาลัยตายอยากจนไม่อยากมีชีวิตอีกต่อไป

แต่โชคดียังมีอยู่บ้าง เพราะได้พบกับยอร์ช ซังด์ (George Sand) สตรีวัย 33 ปีซึ่งเป็นนักประพันธ์แม่ม่ายลูกติดที่มีชื่อเสียงโด่งดังของฝรั่งเศส ผู้ชอบแต่งตัวเป็นชาย เพราะเธอชื่นชมความสามารถด้านดนตรีของ Chopin มาก และ Chopin เองก็ชื่นชมในความเป็นผู้ดีของ Sand และรู้สึกว่าเธอเป็นคนรู้ใจเขาทุกเรื่อง Sand ได้ชักนำ Chopin ให้เข้าสังคมไฮโซของชาวปารีส ทั้ง ๆ ที่ Chopin เป็นคนเก็บตัว

ในที่สุดทั้งสองก็รักกัน แม้จะเป็นความรักที่เกิดจากความแตกต่างคือ Chopin เป็นคนอารมณ์อ่อนไหว แต่ Sand เป็นคนเข้มแข็งที่ Chopin คิดว่าสามารถให้ความคุ้มครองเขาได้ ในขณะที่ Sand มีความสามารถด้านการประพันธ์ Chopin เก่งด้านการเล่นเปียโน ในที่สุดทั้งสองได้ตัดสินใจใช้ชีวิตร่วมกันในที่ ๆ อยู่ไกลจากปารีส ตามสถานตากอากาศริมทะเลในสเปน ทั้งนี้เพราะ Chopin มีสุขภาพไม่ดี รู้สึกเหนื่อยง่าย และอ่อนแรงบ่อย Sand นั้นเชื่อว่าการพักผ่อนอย่างเพียงพอ จะทำให้ Chopin สามารถประพันธ์เพลงได้ดีขึ้น และมากขึ้น ส่วนเธอเองก็หวังว่าในบรรยากาศที่สงบเงียบ จะทำให้เธอจะมีเวลาเขียนบทประพันธ์ได้อย่างเต็มความสามารถ

อีก 2 ปีต่อมา ทั้งสองเริ่มรู้สึกว่านิสัยของคนทั้งสองมีความแตกต่างกันจนไม่สามารถจะปรับให้เข้ากันได้ เมื่อ Sand คิดว่าเธอได้อุทิศตัวให้ Chopin มากพอแล้ว จึงคิดจะเจียดเวลาไปดูแลลูกของเธอบ้าง ดังนั้น เธอจึงคิดแยกตัวจาก Chopin ไป

ส่วน Chopin ก็รู้สึกว่าสุขภาพที่ไม่ดี ทำให้เขาหาเงินจากการเล่นคอนเสิร์ตได้ไม่พอ เพื่อต่อต้านรัสเซียในโปแลนด์ ตามคำมั่นสัญญาที่ได้ให้ไว้แก่เพื่อน ๆ จึงถูกเพื่อนติติงและโจมตี เขาคิดจะเดินทางไปปารีสเพื่อเปิดการแสดงคอนเสิร์ต แต่ Sand ต้องการให้เขาอยู่กับเธอที่บ้านพักโดยไม่จากไปไหน ความขัดแย้งทำให้ Sand ตัดสินใจว่า ทางเดินชีวิตคู่ของทั้งสองได้ถึงทางตันแล้ว เธอจึงทิ้ง Chopin ไป

ครั้นเมื่อ Chopin ได้ข่าวว่าเพื่อนของเขาในโปแลนด์ถูกฆ่าอีกหลายคน จึงตัดสินใจเดินทางไปปารีส โดยตั้งใจจะนำเพลงที่ตนประพันธ์ออกแสดงเพื่อหาเงิน จากปารีส Chopin ได้เดินทางต่อไปโรม ลอนดอน เบอร์ลิน เวียนนา และรวบรวมเงินส่งไปโปแลนด์ การทำงานหนักเป็นเวลานาน ทำให้สุขภาพที่ไม่สู้ดี ทรุดหนัก จนวันหนึ่งขณะ Chopin แสดงคอนเสิร์ตบนเวที ได้อาเจียนเป็นโลหิต และฟุบคาเปียโนที่กำลังเล่น จึงถูกนำตัวกลับปารีสเพื่อเข้ารับการรักษา และรำพึงว่าต้องการเห็นหน้า Sand อีก แต่ก็ต้องผิดหวังเพราะ Sand มีชายคนใหม่แล้ว

เมื่อวาระสุดท้ายใกล้เข้ามา Chopin ต้องนอนซมติดเตียง โดยมีเพื่อนรักยืนให้กำลังใจอยู่ใกล้ ๆ Chopin ได้ยื่นมือขอสัมผัสก้อนดินที่เก็บมาจากโปแลนด์ และขอฟังเพลงที่ตนเรียบเรียงเป็นครั้งสุดท้าย แต่เสียงเพลงยังไม่ทันจบ ดวงวิญญาณของ Chopin ก็หลุดลอยจากร่างเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม ค.ศ.1849 สิริอายุ 39 ปี

แม้จะตายไปอย่างค่อนข้างโดดเดี่ยว แต่งานศพของ Chopin ก็มีชาวปารีสนับพันมาร่วมงาน ศพถูกนำไปฝังที่สุสาน Père Lachaise โดยก่อนทำพิธีฝังศพ แพทย์ได้ผ่าตัดนำหัวใจของ Chopin ใส่ในขวด cognac ตามเจตจำนงของ Chopin แล้วนำไปวางในโบสถ์ Holy Cross Church แห่งกรุง Warsaw และทุกคนจะรู้ว่าดวงใจที่แท้จริงของ Chopin อยู่ที่โปแลนด์ ทั้งนี้ในใบมรณบัตรแสดงให้เห็นว่า Chopin เสียชีวิตด้วยวัณโรค



ภาพ 2 เปียโนของ Chopin

ที่มา https://en.wikipedia.org/wiki/Frédéric_Chopin

ในปี ค.ศ. 2008 Michal Witt แห่ง International Institute of Molecular and Cell Biology ที่ Warsaw ต้องการเปิดขวดเพื่อนำเนื้อเยื่อมาวิเคราะห์ และพิสูจน์ได้ว่า Chopin มิได้เสียชีวิตด้วยวัณโรค แต่ด้วยโรค Cystic Fibrosis (CF) ซึ่งเป็นโรคพันธุกรรมที่มีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ และทางเดินอาหาร เพราะเขารู้ว่าคนที่เป็นโรคนี้จะมีเสมหะที่เหนียวข้น และติดเชื้อที่ปอดง่าย จึงมีอาการไข้ไอ หอบบ่อย และเป็นโรคไซนัสเรื้อรัง ซึ่งถ้าไม่ได้รับการรักษาที่ถูกวิธี เสมหะที่เหนียวข้นจะขัดขวางการหายใจ จนทำให้คนไข้เสียชีวิตได้

การวิเคราะห์หาสาเหตุการเสียชีวิตของบุคคลสำคัญหลังจากที่คนนั้นเสียชีวิตไปแล้ว เป็นเรื่องที่แพทย์และคนทั่วไปสนใจ ในกรณีของคนมีชื่อเสียงที่ยังมีชีวิตอยู่ การวิเคราะห์โรคของแพทย์ปัจจุบันสามารถตรวจสอบได้เสมอว่า คนไข้ป่วยเป็นโรค A, B, C หรือ D แต่ในกรณีคนที่ตายไปแล้ว ความเห็นของแพทย์ตามที่ปรากฏในประวัติศาสตร์อาจผิดพลาดได้ เพราะแพทย์ในสมัยนั้นมีความรู้ไม่ทันสมัย หรือเทคนิคการวิเคราะห์ไม่ดี จึงต้องอาศัยคำบอกเล่าเกี่ยวกับอาการ ของคนไข้ขณะใกล้จะสิ้นใจจากคนใกล้ชิดซึ่งไม่ใช่แพทย์ จึงอาจทำให้การวินิจฉัยหาสาเหตุของการตาย ณ วันนี้ผิดพลาดได้

Witt อ้างว่า นอกจากระบบหายใจที่มีปัญหาแล้ว Chopin ในวัยเด็กยังไม่ชอบบริโภคอาหารที่มีไขมัน โดยอ้างว่าทำให้ปวดท้อง ท้องร่วง และน้ำหนักลด จึงหันไปบริโภคน้ำผึ้งกับข้าวโอ๊ตแทน ผลกระทบที่ตามมาคือ เมื่ออายุ 28 ปี Chopin มีความสูง 170 เซนติเมตร และหนักเพียง 45 กิโลกรัม อีกทั้งมีใบหน้าเกลี้ยงเกลา ไร้หนวดและเครา

ตลอดชีวิต Chopin มีแพทย์ประจำตัวหลายคน (ตั้งแต่ 14-50 คน) เพราะเป็นคนอ่อนแอที่ต้องเดินทางบ่อย จึงต้องการแพทย์ตามสถานที่ต่าง ๆ มารักษาหลายคน และแพทย์คนสุดท้ายคือ Jean Cruveilhier ชาวฝรั่งเศส ซึ่งเป็นคนลงความเห็นว่า Chopin เสียชีวิตด้วยวัณโรค ในขณะที่แพทย์คนอื่น ๆ อ้างว่าเป็นวัณโรค ซึมเศร้า ปวดฟัน และไข้หวัดใหญ่

แต่หลังจากที่ Witt ได้อ่านชีวประวัติด้านสุขภาพของ Chopin แล้ว มีความเห็นว่า Cystic Fibrosis อาจเป็นสาเหตุหลัก ด้วยการอ้างหลายเหตุผล เช่น ในวัยหนุ่ม Chopin ได้มีเพศสัมพันธ์กับสตรีหลายคนแต่ไม่มีทายาท นี่คืออาการเป็นหมัน อันเป็นอาการหนึ่งของคนเป็นโรค CF

โรคที่ทำให้ Chopin ตาย จึงยังเป็นปริศนาคาใจคนทั้งโลกต่อไป แม้ Chopin จะเป็นคีตกวีผู้ยิ่งใหญ่คนหนึ่งในประวัติศาสตร์ ที่โลกน่าจะรู้รายละเอียดของการเสียชีวิตเป็นอย่างดี แต่วันเวลาที่ผ่านไปร่วม 170 ปี ปริศนาที่ว่า Chopin ตายด้วยโรคอะไรก็ยังคงอยู่

จนกระทั่งเมื่อเดือนพฤศจิกายนปีกลายนี้ คณะนักวิทยาศาสตร์ชาวโปแลนด์อ้างการได้ผลสรุปที่แน่นอนว่า Chopin ตายด้วยโรคแทรกซ้อนที่เกิดจากวัณโรคคือ Pericarditis ซึ่งเป็นการอักเสบของเนื้อเยื่อที่ห่อหุ้มหัวใจ โดยคณะแพทย์ได้ตรวจวิเคราะห์หัวใจของ Chopin ที่ถูกเก็บอยู่ในขวด แล้วรายงานผลในนิตยสาร The American Journal of Medicine ฉบับเดือนพฤศจิกายน ปี 2017

ก่อนที่ Chopin จะสิ้นใจ เขาได้บอกแพทย์ให้ตัดหัวใจเขาออกจากร่าง เพื่อนำร่างไปฝังที่สุสาน Père Lachaise ในกรุงปารีส และพี่สาวของ Chopin นำหัวใจที่ใส่อยู่ในขวดบรั่นดีกลับ Warsaw ซึ่งอยู่ใกล้บ้านเกิดของเขามากที่สุด

ในสมัยนั้นการทำศพลักษณะนี้ถือเป็นเรื่องปกติ เพราะเวลาแม่ทัพหรือกษัตริย์เสียชีวิตในสงคราม การนำศพกลับบ้านเกิดเป็นเรื่องไม่สะดวก เพราะว่า Chopin เป็นวีรบุรุษแห่งชาติที่เสียชีวิตในต่างแดน ดังนั้นเพื่อให้ดวงวิญญาณไปสู่สุขคติ พี่สาวจึงลักลอบนำหัวใจเข้าประเทศ โดยผ่านการตรวจของทหารรัสเซียที่พรมแดน

ในช่วงเวลาที่เกิดสงครามโลกครั้งที่สอง ขวดหัวใจของ Chopin ได้รับการคุ้มครองโดยนายทหารนาซี ซึ่งอ้างว่าโปรดปรานเพลงที่ Chopin ประพันธ์มาก

ลุถึงปี ค.ศ. 2014 คณะแพทย์ชุดหนึ่งได้รับการแต่งตั้งให้วิเคราะห์ว่า Chopin เสียชีวิตด้วยวัณโรคหรือ Cystic Fibrosis และได้พบว่าการตรวจสอบครั้งแรก ๆ นั้นสร้างความเสียหายให้แก่เนื้อเยื่อมาก และได้ผลการวิเคราะห์คือวัณโรคเรื้อรังที่เสริมด้วย Percarditis ซึ่งเป็นอาการเยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ

ไม่เพียงแต่ Chopin เท่านั้นที่มีการวิเคราะห์หาสาเหตุการตาย ศพของ Salvador Dali ก็ถูกขุดขึ้นมาวิเคราะห์เมื่อเดือนกรกฎาคม โดยใช้ DNA ในการพิสูจน์ว่า Dali เป็นหรือไม่เป็นบิดาของเด็กคนหนึ่ง (ผลปรากฏว่าไม่เป็น)

และในปี ค.ศ. 2015 กระดูกของกวีรางวัลโนเบลวรรณกรรมชื่อ Pablo Neruda ก็ถูกนำมาวิเคราะห์ว่า เขาถูกวางยาพิษโดยจอมเผด็จการ Augusto Pinochet แห่ง Chile หรือไม่ (ผลปรากฏว่า ใช่)

แม้ผลจะปรากฏ แต่ก็ยังมีคนสงสัยเรื่องสาเหตุการตายของ Chopin ต่อไป และทีมวิจัยชุดของ Michal Witt ได้ทราบว่า ทางการจะให้เปิดขวดอีกครั้งหนึ่ง ในอีก 50 ปี ซึ่งเมื่อถึงเวลานั้นคงเป็นทีมวิจัยชุดใหม่ที่จะทำหน้าที่วิเคราะห์

อ่านเพิ่มเติม

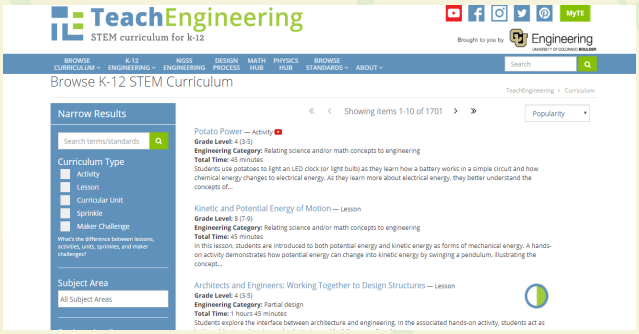
Lagerberg, Steven. (2011). *Chopin's Heart – The Quest to Identify the Mysterious Illness of the World's Most Beloved Composer.* Lagerberg.

สุธิดา การิมี • นักวิชาการ ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ สสวท. • e-mail: skare@ipst.ac.th

เว็บช่วยสอน

TeachEngineering
https://www.teachengineering.org/curriculum/browse

เป็นเว็บไซต์ที่รวบรวมแผนการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาของระดับชั้นต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา โดยในแผนการจัดการเรียนรู้จะระบุถึงขอบเขตของเนื้อหาวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละกิจกรรม การเชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหา และเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม นอกจากนี้ ยังมีการแนะนำขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ที่นำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งช่วยให้ผู้สอนที่สนใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษานำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม

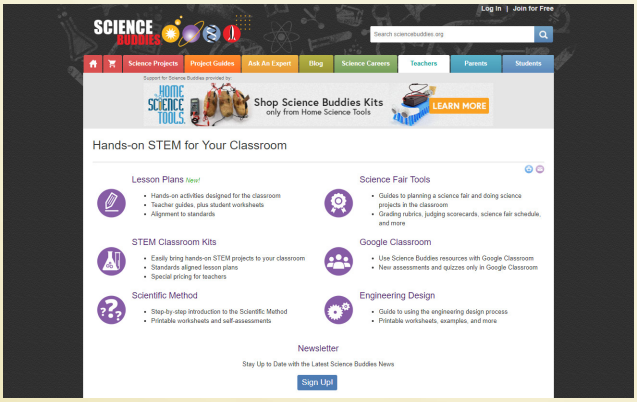


STEM-Works
http://stem-works.com/

เป็นเว็บไซต์ที่มีการนำเสนอบทความ และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา โดยจัดเนื้อหาเป็นหมวดหมู่ต่าง ๆ ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ นวัตกรรมทางการแพทย์ อวกาศ พลังงานลม สำหรับครูหรือผู้ปกครองที่สนใจ สามารถศึกษารายละเอียดตัวอย่างกิจกรรม คำอธิบาย วิธีการจัดกิจกรรม และแนวทางการดำเนินกิจกรรมผ่านการตั้งคำถามเพื่อการแก้ปัญหา ซึ่งตัวอย่างกิจกรรมดังกล่าวนี้จะส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และช่วยให้นักเรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ผ่านการทำกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา



Science Buddies
https://www.sciencebuddies.org/teacher-resources



เป็นเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยรวบรวมกิจกรรมและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้เพื่อนำไปจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ซึ่งตัวอย่างกิจกรรมที่ปรากฏในเว็บไซต์ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังมีแนวทางสำหรับครูในการวางแผนงาน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน และแนวทางในการใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการจัดการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน

สสวท. – อพวช. ลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ ด้านการสร้างความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน



ศ.ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และ **ผศ.ดร.รวิน ระวิวงศ์** ผู้อำนวยการองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือด้านการสร้างความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยมีผู้บริหารทั้งสองหน่วยงานร่วมเป็นสักขีพยาน ณ ห้องประชุมยูเรก้า อาคารสำนักงาน อพวช. คลองห้า จ.ปทุมธานี เมื่อวันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2562





ในวาระเดียวกันนี้ยังมีอีก 4 หน่วยงาน คือ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ และองค์การสวนสัตว์ในพระบรมราชูปถัมภ์ ลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือในพิธีดังกล่าว โดยมีผู้แทนจาก UNESCO ร่วมเป็นสักขีพยาน ในฐานะผู้มีบทบาทสำคัญในการผลักดันและติดตามการจัดทำเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 17 ประการ ภายในปี ค.ศ. 2030 หรือที่เรารู้จักกันในชื่อ Sustainable Development Goals (SDGs) โดยเป้าหมายที่ 17 “Partnerships for the Goals” นั่นคือ การร่วมมือของทุกภาคส่วนเพื่อนำไปสู่เป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืนอีกด้วย

สสวท. ลงนามความร่วมมือโรงเรียนดาราคาม สร้างโรงเรียนต้นแบบจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา พัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21

ศ.ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และ **นางนงค์ลักษณ์ สืบพงษ์** รักษาการผู้อำนวยการโรงเรียนดาราคาม ลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ โครงการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการดูแลของ สสวท. โดยมีผู้บริหารทั้งสองหน่วยงาน เจ้าหน้าที่ และครูร่วมเป็นสักขีพยาน เพื่อพัฒนาโรงเรียนดาราคามให้เป็นโรงเรียนต้นแบบ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของ สสวท. รวมถึงเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ในงานนี้ มีการชี้แจงที่มาและวัตถุประสงค์โครงการ แนวทางการจัดกิจกรรมร่วมกัน และการนำเสนอความร่วมมือระหว่างสองหน่วยงาน ณ ห้องประชุมโรงเรียนดาราคาม ถ.สุขุมวิท คลองเตย กรุงเทพฯ เมื่อวันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2562





สสวท. ลงนามความร่วมมือโรงเรียนปทุมคงคา พัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี





ศ.ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์ ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือระหว่างสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับโรงเรียนปทุมคงคา โดย **นางสุภัทร เงินดี** ผู้อำนวยการโรงเรียนฯ ในโครงการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของโรงเรียนปทุมคงคา ให้เป็นโรงเรียนต้นแบบในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 เมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562

สสวท. จับมือมหาวิทยาลัยราชภัฏ 38 แห่ง พัฒนาหลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิต ยกระดับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยุคใหม่ สมรรถนะเข้มแข็งตามแนวสากล



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และมหาวิทยาลัยราชภัฏ ร่วมลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือในการพัฒนาอาจารย์ และนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏ เพื่อยกระดับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยุคใหม่ โดย **ศ.คลินิก นายแพทย์ อุดม คชินทร** (ที่สองจากขวา) รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ลงนามร่วมกับ **ศ.ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์** (ขวาสุด) ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และ **ผศ.ดร.เรืองเดช วงศ์หล้า** (ที่สองจากซ้าย) ประธานที่ประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏ (ทปอ.มรภ.) **ผศ.ดร.รัฐกรณ์ คิดการ** (ซ้ายสุด) ประธานสภาคณบดีคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏ เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562

สสวท. มอบเหรียญรางวัลนักเรียนที่สอบวัดสมรรถนะทางวิชาการและการคิดวิเคราะห์ทางวิทย์ คณิต ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประจำปีการศึกษา 2561





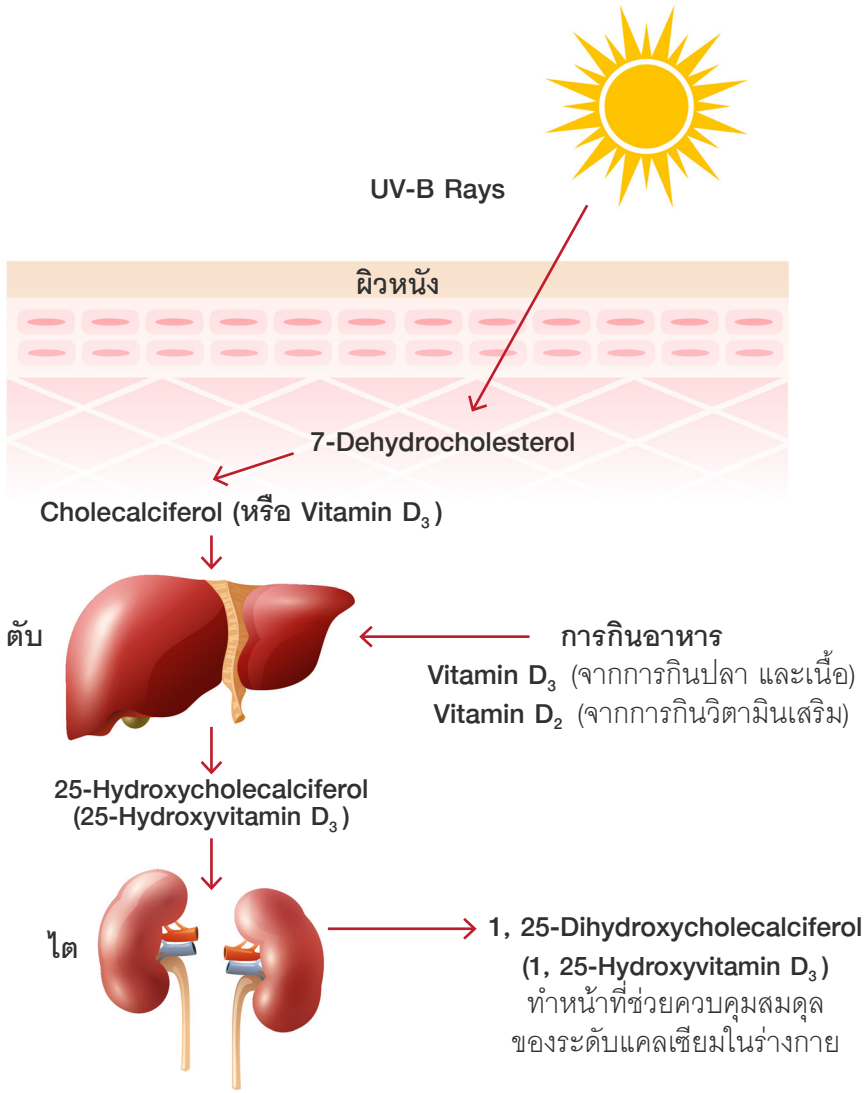


ศ.ดร.ประสาท สืบค้า ประธานกรรมการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นประธานมอบเหรียญรางวัลและเกียรติบัตร ให้แก่นักเรียนที่สอบวัดสมรรถนะทางวิชาการและการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประจำปีการศึกษา 2561 เพื่อคัดเลือกเข้ารับทุนโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประจำปีการศึกษา 2562 (ทุน พสวท.) จำนวน 40 ทุน พร้อมด้วย **ศ.ดร.ชูกิจ ลิมปิจำนงค์** ผู้อำนวยการ สสวท. โดยมี **ผศ.ดร.รวิน ระวิวงศ์** ผู้อำนวยการองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ และผู้บริหารทั้งสองหน่วยงานร่วมในงาน โดยมีนักเรียนที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 200 คน ได้รับเหรียญทองจำนวน 40 คน เหรียญเงินจำนวน 30 คน เหรียญทองแดงจำนวน 30 คน และเกียรติบัตรจำนวน 100 คน ณ ห้องประชุมยูเรก้า อาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ อพวช. อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี เมื่อวันที่ 3 มีนาคม พ.ศ. 2562

ที่มา http://www.nationmultimedia.com/detail/national/30338354

สวัสดี ผู้อ่านทุก ๆ คน หลังจากที่ประเทศไทยเจอความร้อนอบอ้าว พร้อมกับปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กหรือ PM2.5 มาได้สักพัก สายฝนจากธรรมชาติก็ได้เข้ามาช่วยบรรเทาปัญหาฝุ่นดังกล่าวเอาไว้อีกแรงหนึ่ง นอกเหนือจากความพยายามในการทำฝนเทียมของหน่วยงานภาครัฐ นอกจากนี้น้ำฝนยังช่วยทำให้อะไรหลาย ๆ อย่างในชีวิตของผู้อ่านดีขึ้น เช่น ทำให้อุณหภูมิที่ร้อนระอุจนเห็นเปลวแดดเต้นอยู่ที่เส้นขอบฟ้าลดลง ทำให้พืชผลทางการเกษตรฟื้นตัวจากการเฉาแดด ทำให้ระบบน้ำในแหล่งกักเก็บน้ำมีระดับเพิ่มสูงขึ้น พอมีน้ำฝน มีแสงแดด พืชพรรณต่าง ๆ ก็กลับฟื้นมีชีวิตชีวาอีกครั้ง

เอ๊ะ! แต่ทำไมมนุษย์ในแถบเอเชีย ถึงไม่ชอบแสงแดดหล่ะ? หากผู้อ่านสังเกตรอบตัวจะพบว่า สื่อโฆษณาชวนให้เชื่อ ทำให้มนุษย์หลายภูมิภาคบนโลกใบนี้ มีความเชื่อว่าแสงแดดเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ต้องหาครีมทากันแดด เครื่องสำอางค์ ครีมรองพื้นบนใบหน้าสารพัดยี่ห้อ มาทาผิว อาบผิว เพื่อป้องกันรังสี UV กันแบบสุด ๆ เพราะมีความเชื่อว่ายังไงซะคนไทยไม่มีทางที่จะขาดวิตามิน D จากแสงแดด ที่มีมากมายก่ายกองนี้ได้หรอก



ภาพ 1 การสร้างวิตามิน D และหน้าที่ของวิตามิน D

จากความเชื่อดังกล่าว ทำให้ทีมวิจัยจากคณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสภาวะการขาดวิตามิน D ในกลุ่มผู้หญิงสูงอายุที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร (Chailurkit, L. O., Kruavit, A., & Rajatanavin, R. (2011). Vitamin D status and bone health in healthy Thai elderly women. Nutrition, 27(2), 160-164.) โดยพบว่าในช่วงปี พ.ศ. 2545-2549 ประเทศไทยมีช่วงเวลาของการได้รับแสงอาทิตย์ในเวลากลางวันเฉลี่ย 5-9 ชั่วโมงต่อวัน อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดอยู่ในช่วง 20.3-34.6 องศาเซลเซียส โดยผู้หญิงสูงอายุที่เข้าร่วมงานวิจัยนี้มีจำนวน 497 คน และทำการตรวจคัดกรองจนเหลือ 446 คน และอายุระหว่าง 60-97 ปี พบว่าเมื่อตรวจหาระดับ 25-Hydroxycholecalciferol ในเลือด พบว่ามีผู้หญิงสูงอายุที่ตกอยู่ในสภาวะขาดวิตามิน D มากถึง 1 ใน 3 และผู้หญิงสูงอายุที่อาศัยอยู่ในสถานที่ดูแลผู้สูงอายุ จะมีวิตามิน D ในเลือดต่ำกว่าผู้หญิงสูงอายุที่อาศัยอยู่ที่บ้านซึ่งมีอายุน้อยกว่า อธิบายได้ว่าผู้หญิงสูงอายุที่มีอายุมากกว่ามีแนวโน้มที่จะเดินทางหรือเคลื่อนที่ไปในที่ต่าง ๆ น้อยกว่า ทำให้มีโอกาสได้รับแสงอาทิตย์น้อยกว่า

นอกจากนี้ยังพบว่า สาเหตุของการขาดวิตามิน D ยังมีปัจจัยอื่น ๆ เกี่ยวข้องอีก เช่น จำนวนเม็ดสีที่ผิวหนัง รูปแบบการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัว (พฤติกรรมการสวมเสื้อผ้าในรูปแบบต่าง ๆ ฤดูกาล ละติจูดที่อยู่ของถิ่นที่อยู่อาศัย) และการขาดวิตามิน D ในผู้หญิงสูงอายุไทย จะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการขาดแคลเซียมและการเกิดกระดูกพรุน จากงานวิจัยนี้ทำให้ต่ายคิดว่า การทำกิจกรรมกลางแจ้งและการกินอาหาร มีผลต่อการขาดวิตามิน D ของคนไทยอย่างไม่มีข้อกังขา เช่นเดียวกันกับผู้คนที่อาศัยอยู่ในเขตอบอุ่นและเขตหนาว แต่จำนวนของคนที่ขาดวิตามิน D ในประเทศไทยจะพบได้น้อยกว่าในเขตอบอุ่นและเขตหนาว หากคุณสนใจ สามารถอ่านเพิ่มเติมได้ที่ Fernandes, M. R., Junior, B., & dos Reis, W. (2017). Association between physical activity and vitamin D: A narrative literature review. Revista da Associação Médica Brasileira, 63(6), 550-556.

วิตามิน D จะช่วยในการดูดซึมแคลเซียมที่ลำไส้เล็กเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในส่วนต่าง ๆ เช่น กระดูก ฟัน แบบที่คุณและต่ายเรียนรู้มาตั้งแต่ระดับชั้นประถม วิตามิน D ยังช่วยในการทำงานของกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง ในผู้สูงอายุพบว่า ระดับของวิตามิน D ที่ลดลงจะทำให้เพิ่มความเสี่ยงในการล้มและกระดูกหักได้ง่าย นอกจากนี้วิตามิน D ยังมีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน ต่อมไร้ท่อและระบบเลือดและหัวใจอีกด้วย

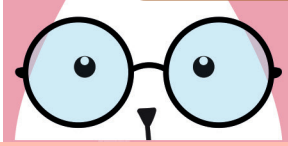
เฉลยคำถามฉบับที่ 215

ที่ต่ายถามไปว่า เป้าหมายสำคัญของการทำแมลงเต่าทองให้กลายเป็นหุ่นยนต์ หรือที่เรียกว่า Cyborg beetles คืออะไร คำตอบก็คือ การศึกษานี้เป็นความพยายามของนักวิทยาศาสตร์ในการที่จะควบคุมแมลงให้เดินทางไปในที่ที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้ หรือให้เดินทางไปในสถานที่ที่มีสถานการณ์ไม่เหมาะสมกับการเดินทางเข้าไปโดยมนุษย์ โดยแมลงที่นำมาใช้จะถูกฝังไมโครชิพสำหรับการควบคุมการบินทิศทางการบิน ความเร็ว ฯลฯ รวมทั้งเครื่องตรวจวัดอื่น ๆ เช่น ตรวจวัดความร้อน ตรวจวัดคลื่นหรือรังสีต่าง ๆ ทำให้ Cyborg beetles สามารถค้นหาผู้ก่อการร้าย ใช้ในการสอดแนมเพื่อผลทางการทหาร ใช้สำหรับตามหาคนที่ติดอยู่ในอาคารหรือติดหลงอยู่ในถ้ำได้ ใช้ในการติดตามศึกษาพฤติกรรมสัตว์ในป่า หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อาศัยอยู่บนบกได้ สำหรับฉบับนี้ ไม่มีผู้ที่ตอบถูกเลยจ้า

คำถามฉบับที่ 217

จากเรื่องที่ต่ายเล่ามา คุณคิดว่าผู้ชายสูงอายุจะเกิดภาวะการขาดวิตามิน D เหมือนในผู้หญิงสูงอายุหรือไม่ เพราะเหตุใด ต่ายอยากให้คุณลองค้นหาคำตอบ และเมื่อหาคำตอบได้แล้ว ก็ส่งมาที่ funny_rabbit@live.co.uk ภายในวันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ.2562 โดยต้องใส่ที่อยู่ที่จะให้จัดส่งของรางวัลของคุณมาให้เรียบร้อย และเช่นเดิม ถ้าคุณอยากให้ต่ายส่งสื่อเล็ก ๆ น้อย ๆ จาก สสวท. ไปให้โรงเรียน (นอกเหนือจากของรางวัลที่คุณจะได้รับ) ช่วยเขียนชื่อของโรงเรียนที่คุณอยากให้ต่ายส่งของไปให้มาให้ด้วย เพื่อที่โรงเรียนจะได้นำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ สำหรับเฉลยอ่านได้ในฉบับที่ 219 จ้า

ไม่ว่าคุณจะรู้สึกแย่แค่ไหน จงจำไว้ว่าสิ่งนั้นมันไม่ได้เกิดกับคุณตลอดไป จงก้าวเดินต่อไป



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 .....

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี

หนังสือเรียนแนวคิดใหม่ สสวท.

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



คู่มือครู

- พร้อมแนวทางการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนอย่างละเอียดและครบถ้วน

เป้าหมาย

- ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา และสร้างเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการทำงาน
- เน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างเทคโนโลยี
- พัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ และกระบวนการคิดแก้ปัญหา โดยการเขียนโปรแกรม (coding)

ลิงก์ QR CODE และ Short URL เชื่อมโยงแหล่งเรียนรู้ และสื่อที่น่าสนใจ



จุดเด่น

วิชาวิทยาการคำนวณ

- เนื้อหาสนุกสนาน ชวนเรียนรู้และหาคำตอบ จากการใช้ภาพการ์ตูนที่ให้ความรู้และฝึกกระบวนการคิดผ่านการเล่าเรื่องราวในชีวิตประจำวัน
- มีแบบฝึกทักษะที่ใช้ควบคู่กับหนังสือเรียน ใบกิจกรรมเรียงลำดับจากง่ายไปยากซึ่งครูผู้สอนนำไปใช้ได้ทันที
- เน้นการเป็นพลเมืองดิจิทัล ที่รู้เท่าทัน สามารถสืบค้นและประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล รวมถึงการใช้สารสนเทศและสื่อออนไลน์โดยคำนึงถึงสิทธิของตนเองและผู้อื่น

วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

- สอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 และมุ่งเน้นการฝึกทักษะ 21st Century skills
- เน้นการพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม มีทักษะในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ เพื่อแก้ปัญหาชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์
- มีคำถามชวนคิด สื่อเสริมเพิ่มความรู้ กิจกรรมย่อยและกิจกรรมท้ายบทช่วยส่งเสริมทักษะความคิด และการทำงานให้กับผู้เรียน

สนใจสั่งซื้อ

ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
ฝ่ายขายติดต่อ แผนกขายส่ง โทร. 0 2374 1375-6 โทรสาร 0 2374 1374 **เว็บไซต์** www.chulabook.com

สอบถามเพิ่มเติมได้ที่ : ฝ่ายบริการวิชาการและบริหารทรัพย์สิน สสวท. โทร 0 2392 4021 ต่อ 3101 3102 **เว็บไซต์** http://www.ipst.ac.th

คู่มือครู ฉบับดิจิทัล (หลักสูตรปรับปรุง)

เผยแพร่บน ระบบคลังความรู้ SciMath ครบทุกวิชาแล้ว





เชิญคุณครูลงทะเบียนเพื่อเข้าใช้งานฟรี ได้ที่

http://www.scimath.org/ebooks

- เลือก
- ประเภท หนังสือคู่มือครู
- หลักสูตร พ.ศ. 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)
- ระบุระดับชั้น
- ระบุ สาขาวิชา / กลุ่มสาระวิชา ที่ต้องการ
  - คณิตศาสตร์
  - เทคโนโลยี
  - วิทยาศาสตร์ทั่วไป
  - โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ
  - ฟิสิกส์
  - เคมี
  - ชีววิทยา
- ค้นหา





ขอสงวนสิทธิการใช้งานเฉพาะสมาชิกสถานะครูเท่านั้นครับ