



จากห้องเรียนสู่โลกกว้าง เตรียมความพร้อมสู่ **Green Jobs** ในยุควิกฤตสิ่งแวดล้อม

- สร้างสื่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์สุดปังด้วย Generative AI
- Creative Learning จุดประกายความคิด สร้างแรงบันดาลใจแห่งการเรียนรู้
- การคิดเชิงภาพ (Visual Thinking) แนวทางในการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
- จุดประกายความคิดสร้างสรรค์ด้วย DIY Tinker Maker





แบบฝึกหัดส่งเสริมกระบวนการคิด

คณิตศาสตร์

ป.4-6

แบบฝึกหัด 3 ระดับ

Level 1

Level 2

Level 3



เสริมพลังสมอง

ด้วยแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ที่ไต่ระดับอย่างเป็นระบบ ออกแบบเพื่อนักเรียนระดับประถมศึกษาทุกความสามารถ จากระดับพื้นฐาน สู่ระดับก้าวหน้าอย่างมั่นใจ

เสริมสร้างกระบวนการคิด การให้เหตุผล และการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้นักเรียน

ก้าวข้ามการท่องจำ สู่การคิดอย่างนักคณิตศาสตร์



• แบบฝึกหัด



• เฉลย / ตัวอย่างคำตอบ

Download e-BOOK



ช่องทางสั่งซื้อ



การนำเสนอเนื้อหาทางวิชาการที่บูรณาการองค์ความรู้ร่วมสมัยเข้ากับแนวคิดพื้นฐานทางการศึกษาอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการอธิบายถึงหลักการดำเนินงานของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการผลิตเนื้อหาใหม่ ทั้งข้อความ ภาพ และสื่อดิจิทัล พร้อมทั้งวิเคราะห์ศักยภาพและข้อจำกัดในการนำมาใช้ในบริบททางการศึกษาและการเรียนรู้ ถัดมาเป็นการอภิปรายแนวคิด ซึ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ผ่านการสร้างและใช้แบบจำลอง (Models) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยเชื่อมโยงแนวคิดดังกล่าวกับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบและการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล และที่น่าสนใจคือ การนำเสนอเนื้อหาทางประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์ มีการวิเคราะห์กระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และการตั้งสมมติฐานที่ทำทายองค์ความรู้เดิม

นอกจากนี้ ยังมีบทความที่เน้นการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลอง ลงมือปฏิบัติ และสะท้อนความคิดของตนเอง ควบคู่ไปกับการพัฒนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์จากประเทศฟินแลนด์ และยังนำเสนอเนื้อหาที่หลากหลายซึ่งเชื่อมโยงกันด้วยกรอบแนวคิดด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมทางการศึกษาช่วยให้ผู้อ่านสามารถมองเห็นภาพรวมของการพัฒนาการศึกษาในยุคปัจจุบันได้อย่างลึกซึ้งและเป็นระบบ ดังบทความเรื่อง สร้างสื่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์สุดปังด้วย Generative AI การประยุกต์ใช้ Model-Based Learning เพื่อพัฒนาความเข้าใจพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล จุดประกายความคิด สร้างแรงบันดาลใจแห่งการเรียนรู้ รวมทั้งเนื้อหาที่น่าสนใจและมีคุณค่าอีกหลายบทความที่เป็นประโยชน์กับครู นักการศึกษา และบุคคลทั่วไป

นิตยสาร สสวท.ยังคงเปิดโอกาสให้นักวิชาการ ครู อาจารย์ ส่งบทความที่เกี่ยวข้องมานำเสนอเช่นเดิม โดยผู้สนใจสามารถส่งบทความมาได้ที่ e-mail: rmane@ipst.ac.th หรือ rmane2511@gmail.com และสามารถติดตามนิตยสาร สสวท. ฉบับออนไลน์ได้ที่ emagazine.ipst.ac.th และ Facebook <http://facebook.com/ipstmag> หวังว่าทุกท่านยังคงติดตามนิตยสารต่อไป และหากมีข้อเสนอแนะสามารถสื่อสารมาได้ตลอดเวลา

ขจรรัตน์ ปิยกุล
หัวหน้ากองบรรณาธิการ

วัตถุประสงค์

1. เผยแพร่และส่งเสริมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีให้แก่ครูและผู้อ่านทั่วไป
2. เผยแพร่กิจกรรมและผลงานของ สสวท.
3. เสนอความก้าวหน้าของวิทยาการในด้านการศึกษาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่จะสนับสนุนการศึกษาของชาติให้ทันกับเหตุการณ์ปัจจุบัน
4. แลกเปลี่ยนและรับฟังความเห็นต่างๆ เกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี จากครูและผู้อ่านทั่วไป

เจ้าของ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

924 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110 โทรศัพท์: 0-2392-4021 ต่อ 2251

(ข้อเขียนทั้งหมดเป็นความเห็นอิสระของผู้เขียน มิใช่ของ สสวท. หากข้อเขียนใดผู้อ่านเห็นว่ามีการลอกเลียนแบบหรือแอบอ้างโดยปราศจากการอ้างอิง กรุณาแจ้งให้กองบรรณาธิการทราบด้วยจักเป็นพระคุณยิ่ง)



คณะที่ปรึกษา

ประธานกรรมการ สสวท.
ผู้อำนวยการ สสวท.
รองผู้อำนวยการ สสวท.

หัวหน้ากองบรรณาธิการ ขจรรัตน์ ปิยกุล

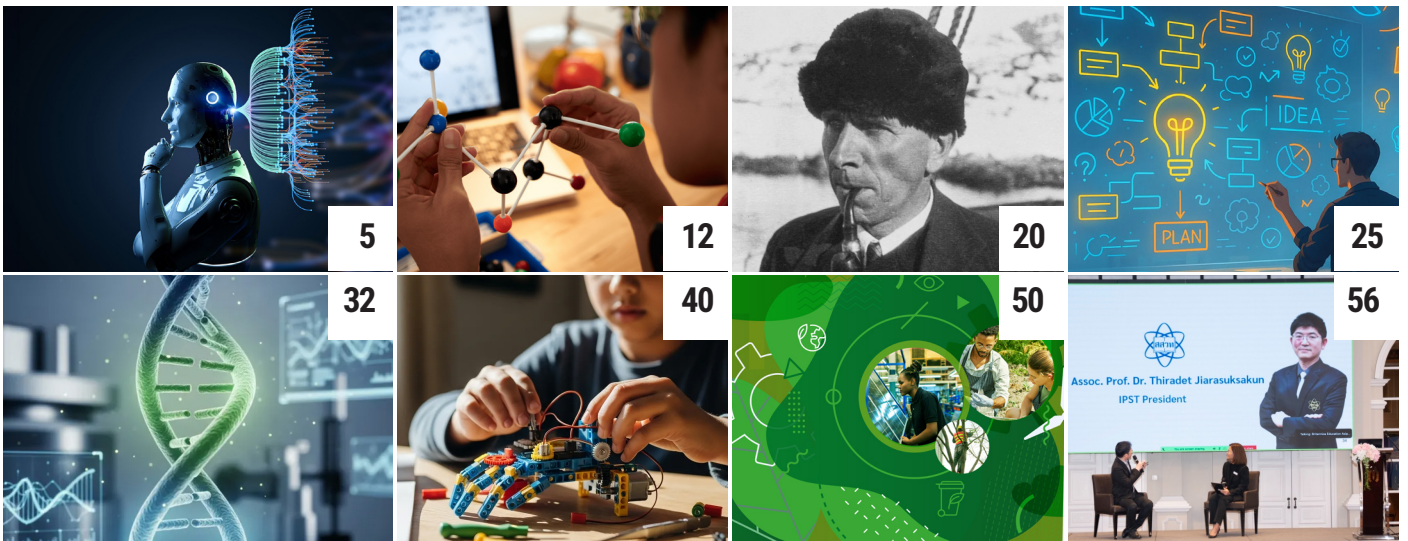
กองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยผู้อำนวยการ
ผู้อำนวยการสาขา/ฝ่าย
ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ/ผู้เชี่ยวชาญ
ดร.ขจิต เมตตาเมธา
จินดาพร หมวกหมื่นไวย
ดร.ดวงมล เบ้าวัน
ดร.บัญชา ธนบุญสมบัติ
ดร.ประวีณา ตีระ
ดร.ภัทรวิดี หาดแก้ว
ดร.รณชัย ปานะไพบ
ดร.สนธิ พลชัยยา
ดร.อรสา ชูสกุล

ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ

จิววัฒน์ นิยะมะ
จิราภรณ์ เจริญยิ่ง
เทอด พิธิยานุวัฒน์
รัชนิกร มณีโชติรัตน์
สินีนาง จันทะภา
สิริมตี นาคสังข์
สุประดิษฐ์ รุ่งศรี

สารบัญ



5 | สร้างสื่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์สุดปัง
ด้วย Generative AI
รตพร หลิน

12 | การประยุกต์ใช้ Model-Based Learning
เพื่อพัฒนาความเข้าใจพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล
ปาณิก เวียงชัย

16 | Creative Learning จุดประกายความคิด
สร้างแรงบันดาลใจแห่งการเรียนรู้
เทอดศักดิ์ ณ สงขลา

20 | การเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
ผ่านประวัติของอัลเฟรด เวกเนอร์ (Alfred
Wegener) การมองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผ่าน
แนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัว
(Family Resemblance Approach: FRA)
ตรีวิทย์ พิณเชียว | เมธิน อินทรประสิทธิ์ | ผศ. ดร.เอกภูมิ จันทร์ขันธ์

25 | การคิดเชิงภาพ (Visual Thinking)
แนวทางในการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
ผศ. ดร.พงศธร มหาวิจิตร | พนอกร เผ่าศรีเจริญ

32 | การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และความตระหนัก
ทางชีวจริยธรรมผ่านกิจกรรม “ออกแบบผู้ช่วยของ
โลกใบใหม่” ด้วยการประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องของ
เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ
ชนาธิป จันทร์ส่อง

37 | 10 กระบวนทัศน์ใหม่
การสอนโครงการวิทยาศาสตร์และสะเต็ม
รศ. ดร.สุธีระ ประเสริฐสรรพ

40 | จุดประกายความคิดสร้างสรรค์ด้วย
DIY Tinker Maker
พรธมนิภา วรโพธิ์ | ชลธิชา พูลประเสริฐ | รศ. ดร.จิระวรรณ เกษสิงห์

44 | ประสบการณ์จากฟินแลนด์
ประเทศที่ได้รับการยอมรับด้านการศึกษา
วิมลมาศ ถนนอมเกียรติ

50 | จากห้องเรียนสู่โลกกว้าง เตรียมความพร้อมสู่
Green Jobs ในยุควิกฤตสิ่งแวดล้อม
ยุพาพร ลากหลาย

55 | เว็บบช่วยสอน
จิรวัดน์ นิชะมะ

56 | ช่าว

59 | QUIZ
ต่ายแสนชน



ภาพจาก: <https://www.jadeglobal.com/blog/generative-ai-novel-path-modernization-digital-enterprise>

สร้างสื่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์สุดปัง ด้วย **Generative AI**

ปัญญาประดิษฐ์กับการพลิกโฉมการศึกษาในยุคดิจิทัล











ในยุคปัจจุบัน ปฏิเสธไม่ได้ว่า Generative Artificial Intelligence หรือ GenAI ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญและเป็นประเด็นที่ถูกกล่าวถึงอย่างกว้างขวางในสถานศึกษา ตั้งแต่ระดับนโยบายไปจนถึงการนำมาประยุกต์ใช้ในห้องเรียนจริง โดย GenAI เป็นเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่มุ่งเน้นความสามารถในการสร้างสรรค์ผลลัพธ์ใหม่ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ เสียง หรือวิดีโอ ซึ่งแตกต่างจาก AI รูปแบบเดิมที่ทำการจัดเรียงหรือวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่เท่านั้น งานวิจัยในปัจจุบันชี้ให้เห็นว่า GenAI สามารถยกระดับการจัดการเรียนรู้ได้ในหลากหลายมิติ ทั้งในรูปแบบการเรียนรู้เฉพาะบุคคล (Personalized Learning) การทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยสอนหรือเพื่อนร่วมเรียน (AI Tutor/Peer) รวมถึงการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ผ่านเกม (Gamification) และการเล่าเรื่องเชิงโต้ตอบ ซึ่งส่งผลให้เกิดแนวโน้มการจัดการเรียนรู้ที่มนุษย์และ AI ทำงานร่วมกัน (Collaboration) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Intorsureanu et al., 2025) นอกจากนี้ GenAI ยังช่วยลดภาระงานด้านการบริหารจัดการของผู้สอน เช่น การเตรียมแผนการสอน การประเมินผลอัตโนมัติ และการอำนวยความสะดวกในงานธุรการต่างๆ (Nguyen & Truong, 2025) อย่างไรก็ตาม แม้ว่า

GenAI จะเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง แต่ผลการศึกษาเกี่ยวกับการนำไปใช้งานจริงในห้องเรียนยังคงมีอยู่อย่างจำกัด (Alfarwan, 2025) บทความนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การใช้ GenAI ในฐานะเครื่องมือสำหรับการสร้างสื่อการเรียนรู้สุดปังหรือสื่อที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพสำหรับผู้สอน วิชาวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางการนำสื่อที่สร้างขึ้นไปใช้ในห้องเรียนอย่างเป็นรูปธรรมเพื่อเป็นตัวอย่างให้ผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนของตนเองได้

เครื่องมือสำหรับการสร้างสื่อการเรียนรู้

Generative AI มีอยู่หลายตัวด้วยกัน โดยเครื่องมือหลักๆ ที่เป็นที่ยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น ChatGPT, Gemini, Claude ซึ่งสามารถทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยคิดในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การสร้างแนวคิด และการร่างเนื้อหา รวมถึงสามารถสร้างบทความ นิทาน สถานการณ์ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวหรือแอนิเมชัน (Animation) และการจำลองแบบหรือซิมูเลชัน (Simulation) ขึ้นมาเพื่อใช้จัดการเรียนรู้ในห้องเรียนได้ ซึ่งเครื่องมือที่เหมาะสมกับการสร้างสื่อการเรียนรู้แต่ละประเภท รายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 ประเภทของสื่อและตัวอย่างเครื่องมือ Generative AI สำหรับการสร้างสื่อการเรียนรู้

ประเภทของสื่อ	ตัวอย่างเครื่องมือ Generative AI
ข้อความ (นิทาน สถานการณ์ และ บทความ)	 ChatGPT  Gemini  Claude
ภาพ	 ChatGPT  Gemini  Copilot  Shakker
การนำเสนองาน (Presentation)	 Gamma  Canva  manus  ChatGPT  Gemini
ตัวละครหรือแอนิเมชัน (Animation)	 Adobe express  Dreamina  LUMA AI  Google AI Studio  genmo  KLING AI  NVIDIA BROADCAST  Hailuo AI
สถานการณ์จำลองหรือซิมูเลชัน (Simulation)	 Claude  Gemini Advanced  Canva AI TOOLS

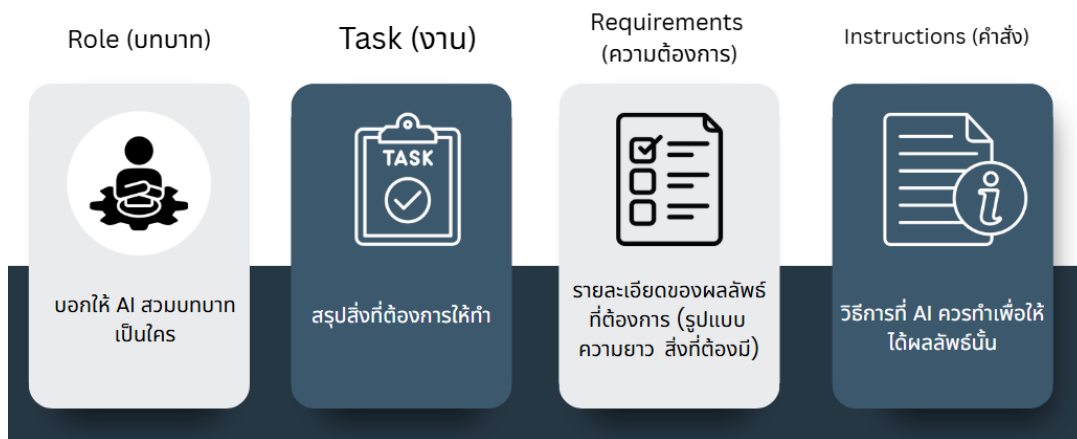
ในการสร้างสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วย GenAI ให้ปั้งนั้นแน่นอนว่าไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องมือ GenAI เพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับคนที่ผู้สอนต้องเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน ดังนั้นในปัจจุบันการเลือกคนให้เหมาะสมกับงานอาจจะต้องเปลี่ยนจากประโยคภาษาอังกฤษที่ว่า "Put the right man on the right job" ไปเป็น "Put the right AI on the right job"

หัวใจสำคัญของการสื่อสารกับ GenAI ทุกตัว คือ Prompt (คำสั่ง) หรือข้อความที่ใช้ในการสื่อสารกับระบบ AI ซึ่งในบริบททางการศึกษา Prompt ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดไม่ได้มาจากการคัดลอกคำสั่ง

ยอคนิยม แต่มาจากการผสมกันระหว่าง GenAI กับ องค์ความรู้เฉพาะตัวของผู้สอน เช่น ความรู้เรื่องหลักสูตร ความรู้เรื่องผู้เรียน กลยุทธ์การสอน เพราะผู้สอนคือ ผู้ที่รู้จักผู้เรียนและห้องเรียนของตนดีที่สุด ซึ่ง GenAI ไม่ว่าตัวใดบนโลกคงไม่สามารถสร้างสื่อการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์เฉพาะบุคคลได้หากผู้สอนไม่สื่อสารความต้องการเชิงลึกลงไป

โครงสร้าง Prompt เพื่อใช้งานด้านการศึกษา

ความจริงแล้วการเขียน Prompt อาจไม่ได้มีโครงสร้างตายตัว แต่ Liu (2023) ได้เสนอแนะองค์ประกอบที่ควรมีใน Prompt ดังภาพ 1



ภาพ 1 องค์ประกอบที่ควรมีใน Prompt เพื่อใช้ในงานด้านการศึกษา

เทคนิคการเขียน Prompt ให้มีประสิทธิภาพ

เพื่อให้การสร้างสื่อการสอนมีความแม่นยำและสอดคล้องกับแนวทางการสอน ควรใช้เทคนิคดังนี้

- การใส่บริบทการสอน (Pedagogical Context): ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสอน (เช่น Inquiry-based Learning) และลักษณะของผู้เรียนลงในคำสั่ง
- กลยุทธ์การสั่งงานเป็นลำดับขั้นตอน: มอบหมายงานเป็นลำดับแทนที่จะสั่งทั้งหมดในครั้งเดียวเพื่อความละเอียดของเนื้อหา
- การใช้ข้อมูลอ้างอิง: จัดเตรียมเอกสารอ้างอิง หรืออัปโหลดหลักสูตรแกนกลางเพื่อให้ AI ใช้เป็นฐานข้อมูลที่ถูกต้อง
- การโต้ตอบเพื่อปรับปรุง: สื่อสารโต้ตอบกลับไปมาระหว่างมนุษย์กับ GenAI เพื่อปรับปรุงและวิเคราะห์เนื้อหาให้ตรงตามแนวทางการสอนของตนเองมากที่สุด (Liu, 2023, Peikos & Stavrou, 2025)

ตัวอย่างการใช้ Generative AI ในการสร้างสื่อการเรียนรู้

1. ตัวอย่างการสร้างข้อความ ในรูปแบบนิทาน/บทความ

1.1 แนวทางการสร้างนิทาน

จากตาราง 1 ประเภทและตัวอย่างเครื่องมือ Generative AI สำหรับการสร้างสื่อการเรียนรู้ ผู้สอนสามารถเลือกใช้เครื่องมือมาสร้างข้อความในรูปแบบนิทานได้ ทั้ง ChatGPT, Gemini และ Claude หรือเครื่องมืออื่น ๆ โดยอาจลองนำ Prompt ตัวอย่างไปใช้ ทั้งนี้ ผู้เขียนได้นำ

Prompt¹ ไปใช้ใน ChatGPT และได้งานเขียนเป็นนิทานดังตัวอย่างพร้อมภาพประกอบนิทาน ตามภาพ 2 ภาพประกอบนิทานครั้งที่ 1 (ก่อนแก้ไข)

Prompt¹ : ดิฉันเป็นครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต้องการสร้างนิทาน ความยาวประมาณ 200 คำ เพื่อให้ให้นักเรียนตระหนักถึงประโยชน์ของดวงอาทิตย์ เช่น การเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลกและให้ความอบอุ่นแก่โลก ช่วยในการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น ตากผ้า ถนอมอาหาร ทำให้เกิดลม กำหนดให้ตัวละครของนิทานดังกล่าวเป็นนักเรียนอายุประมาณ 9 ขวบ สถานที่หลักในนิทานคือ บ้านและโรงเรียน พร้อมภาพประกอบนิทาน

ตัวอย่างนิทานที่สร้างโดย ChatGPT

ตัวอย่างนิทานที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ความยาวประมาณ 200 คำ:

“แดดดี...เพื่อนใหม่ของฉันเอ๋”

วันหนึ่ง น้องเอ๋ นักเรียนชั้น ป.3 ตื่นเช้าขึ้นมาพร้อมรอยยิ้ม เมื่อเห็นดวงอาทิตย์ส่องแสงแรงจ้า “แดดดีจังเลย” น้องเอ๋คิด “วันนี้ต้องมีอะไรสนุกๆ แน่” น้องเอ๋รีบออกไปตากผ้าที่เพิ่งซัก เมื่อดวงอาทิตย์ให้ความอบอุ่น ผ้าก็แห้งไว ที่โรงเรียนครูพูดถึงประโยชน์ของดวงอาทิตย์ “นักเรียนรู้ไหมว่าดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลก ไม่ใช่แค่ทำให้เรารู้สึกอุ่น แต่ยังช่วยให้พืชโต ช่วยให้เกิดลม และเรายังใช้พลังงานจากแสงแดดถนอมอาหารด้วยนะ” ครูบอก

หลังเลิกเรียน น้องเอ็กกลับบ้านมาช่วยคุณแม่ตากปลาแห้ง “แสงแดดช่วยให้เราถนอมอาหารได้ในะลูก” คุณแม่พูด น้องเอ็กนั่งมองดวงอาทิตย์พร้อมยิ้ม “แดดดี เพื่อนใหม่ของเธอ ช่วยเราทุกอย่างเลย!”

นิทานนี้จบด้วยน้องเอ็กรู้สึกซาบซึ้งในประโยชน์ของดวงอาทิตย์ และตั้งใจดูแลโลกให้มีดวงอาทิตย์อยู่คู่เราไปนานๆ

1.2 แนวทางการสร้างบทความ

นอกจากการใช้ Generative AI สร้างนิทานแล้ว เราอาจใช้ Generative AI สร้างบทความ ซึ่งอาจนำไปใช้เป็นใบความรู้หรือแหล่งเรียนรู้ในชั้นเรียน ดังตัวอย่าง Prompt²

Prompt² : ดิฉันเป็นนักการศึกษา ต้องการออกแบบสื่อการเรียนรู้ โดยต้องการบทความเกี่ยวกับภัยพิบัติธรรมชาติที่เกิดขึ้นในประเทศไทย จำนวน 3 บทความ บทความละ 1 ภัยพิบัติ เพื่อให้นักเรียนชั้น ป.6 ใช้ในการเรียนรู้ ขอบบทความ ความยาวประมาณ 300 คำ ที่นำเสนอ การปฏิบัติตนขณะเกิดภัยพิบัติ หลังเกิด และการป้องกัน พร้อมระบุที่มาของบทความเป็น Website หรือ Link ที่สามารถเข้าถึงได้

ทั้งนี้ ก่อนนำบทความ หรือข้อมูลที่ได้จาก Generative AI ไปใช้ในชั้นเรียน ผู้สอนจำเป็นต้องตรวจสอบความถูกต้องเสมอ หรือกรณีนี้

ผู้เรียนใช้ Generative AI ในการสืบค้นข้อมูล ผู้สอนอาจเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ และเลือกข้อมูลบางส่วนที่เหมาะสมกับตนเอง ในการนำไปปฏิบัติเพื่อนำไปใช้สร้างเป็น “คู่มือหนีน้ำจับเรา”

2. ตัวอย่างการสร้างภาพประกอบ

การสร้างภาพประกอบก็มีเครื่องมือที่ใช้ค่อนข้างหลากหลายทั้ง ChatGPT, Gemini, Copilot และ Shaker หรือเครื่องมืออื่นๆ ดังตาราง 1 ซึ่งภาพประกอบที่ได้จาก ChatGPT ในครั้งแรก ตามภาพ 2 ภาพประกอบนิทานครั้งที่ 1 (ก่อนแก้ไข) ซึ่งได้มาจาก ChatGPT พร้อมกับเขียน Prompt¹ สร้างนิทานนั้น จะสังเกตเห็นความไม่สมจริงของภาพคือ มีกังหันลมอยู่บนปล่องควัน ทั้งนี้ ในการสร้างภาพประกอบแต่ละครั้งผู้ใช้งาน Generative AI สามารถป้อน Prompt เพื่อแก้ไขบางส่วนของภาพ จนได้ภาพที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นจนเป็นที่พอใจจาก ChatGPT ดังตัวอย่าง Prompt³ ดังนี้

Prompt³ : ภาพประกอบน่ารักมาก แต่อยากให้ปรับภาพให้ดูสมจริงกว่านี้ โดยขอแก้ไขพัดลมที่อยู่ตรงหลังคาบ้าน เป็น Solar cell แทน และย้ายราวตากผ้าลงมาด้านข้างบ้าน

จะเห็นว่ารูปที่ Generative AI ช่วยสร้างขึ้น ค่อนข้างสวยงาม



ภาพประกอบนิทานครั้งที่ 1 (ก่อนแก้ไข)



ภาพประกอบนิทานครั้งที่ 1 (หลังแก้ไข)

ภาพ 2 ภาพประกอบนิทาน โดย ChatGPT ที่มา Open AI

เลยทีเดียว แต่หากจะนำไปใช้ในชั้นเรียนอาจจะเหมาะกับการใช้เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเพราะภาพการ์ตูนหรือภาพวาดอาจทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนบางอย่างเกิดขึ้นได้ บางครั้งการเรียนรู้บางวิชาอย่างวิชาวิทยาศาสตร์ อาจยังมีความจำเป็นต้องใช้ภาพจริงหรือวิดีโอที่ให้นักเรียนสังเกตประจักษ์พยานที่เกิดขึ้นจริงอาจจะเหมาะสมกว่า อย่างไรก็ตาม ผู้สอนอาจต้องพิจารณาเป็นกรณีไป อย่างไรก็ตาม กรณีนี้ผู้สอนตั้งใจจะให้ผู้เรียนช่วยกันวิเคราะห์ประโยชน์ของดวงอาทิตย์ที่ได้จากการอ่านนิทานและสังเกตภาพ

3. ตัวอย่างการสร้างแอนิเมชัน (Animation)

ในการสร้าง Animation ดังตาราง 1 ได้ยกตัวอย่างไว้หลายเครื่องมือ ซึ่งก็มัลก็แตกต่างกันไป ทั้งนี้ ผู้เขียนขอยกตัวอย่าง

แนวทางการสร้างแอนิเมชันไว้ 2 แนวทางดังนี้

3.1 แนวทางการสร้างแอนิเมชันขึ้นมาใหม่ด้วยเครื่องมือ GenAI (Text/Image to Video)

สำหรับการใช้งานนี้ อาจเลือกใช้เครื่องมืออย่าง KLING AI, GEMINI หรือ Google AI Studio (VEO) ผู้สอนสามารถสร้างวิดีโอแอนิเมชันสั้นๆ ได้ผ่าน 2 ช่องทางหลัก:

วิธีที่ 1 การใช้ข้อความ (Text to Video)

1. เขียน Prompt ระบุรายละเอียดของเหตุการณ์ ฉาก หรือการเคลื่อนไหวที่ต้องการให้เกิดขึ้นในวิดีโอ ดังตัวอย่าง

Prompt⁴ : วิดีทัศน์แอนิเมชัน 3 มิติ สไลด์ภาพยนตร์ สัดส่วน 16:9 เป็นภาพมุมกว้างของเด็กหญิงวัย 5 ปี รูปร่างอวบ แก้มป่อง ตากลมโตสีน้ำตาล ผมหน้าม้าถักเปียสองข้างสีน้ำตาลช็อกโกแลต สวมหมวก

แก๊ปสี่เหลี่ยม เสื้อยืดสีขาว กางเกงยีนส์ และสพายกระเป๋าสี่แดง เธอ กำลังปั่นจักรยานอยู่หน้าบ้านมุ่งหน้าไปโรงเรียน ท่ามกลางแสงแดดจัดที่ส่องกระทบใบหน้าตลอดเวลา กล้องค่อยๆ ซูมเข้าไปที่ใบหน้า (Zoom in) ให้เห็นสีหน้าเหนื่อยล้าและเมื่อดเหงื่อที่ไหลซึม

2. ระบบจะสร้างวิดีโอที่คนแอนิเมชันขึ้นมาตามคำอธิบายในข้อความนั้น

วิธีที่ 2 การใช้รูปภาพ (Image to Video)

1. แบนรูปภาพ เลือกรูปภาพต้นแบบที่มีอยู่แล้วอัปโหลดลงในเครื่องมือ ดังตัวอย่างในภาพ 5

2. ระบุรายละเอียดเพิ่มเติม โดยเขียน Prompt เพื่อสั่งว่าต้องการให้ภาพนั้นขยับหรือมีแอ็กชันอย่างไร ดังตัวอย่าง

Prompt : ขอวิดีโอที่คนเด็กในภาพกำลังปั่นจักรยาน และ Zoom in ให้เห็นเหงื่อเด็ก

3. AI จะเปลี่ยนภาพนิ่งให้กลายเป็นแอนิเมชันตามรายละเอียดที่กำหนด

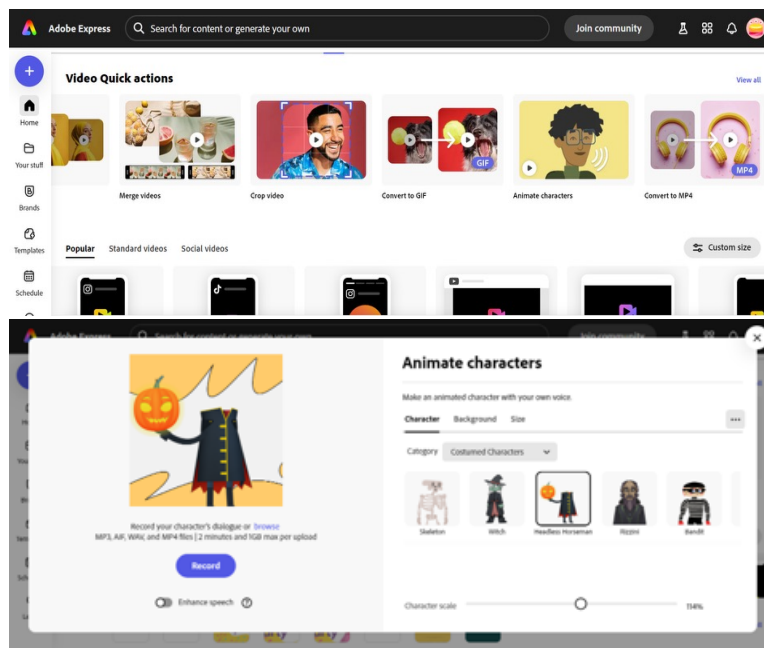
3.2 แนวทางการสร้างแอนิเมชันผ่านตัวละครสำเร็จรูป แบบพูดตามเสียงพากย์ได้

หากต้องการสร้างสื่อที่มีตัวละครมาช่วยเล่าเรื่องก็สามารถใช้ GenAI เช่น Adobe Express ซึ่งมีฟีเจอร์ที่ใช้งานง่ายและสร้างความน่าสนใจได้เป็นอย่างดี ดังภาพ 3 โดยมีขั้นตอนดังนี้:

1. เลือกเครื่องมือ เข้าไปที่เมนูหรือ Icon "Animate characters"
2. เลือกตัวละคร กดเลือกตัวละคร (Character) ที่เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
3. บันทึกเสียง กดปุ่ม "Record" เพื่อพูดเนื้อหาที่ต้องการสื่อสาร

4. สร้างการเคลื่อนไหวอัตโนมัติ ระบบจะประมวลผลให้ตัวละครขยับปากและท่าทางตามเสียงพากย์ของเราโดยอัตโนมัติ

เทคนิคเพิ่มความปัง ผู้สอนสามารถนำวิดีโอที่สร้างเสร็จแล้วไปตัดต่อร่วมกับสื่ออื่นๆ เพื่อจำลองสถานการณ์การพูดคุยได้ตอบระหว่างผู้สอนกับตัวละคร ซึ่งจะช่วยให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 3 ตัวอย่าง Characters จาก Adobe Express

การสร้างสื่อวิทยาศาสตร์ที่ปังอย่างแท้จริง ผู้สอนอาจเลือกใช้ชุดเครื่องมือ หรือ GenAI หลายๆ ตัวในการทำงานร่วมกัน ดังภาพ 3 เช่น การสร้างนิทานที่เป็นภาพเคลื่อนไหวหรือ Animation อาจเริ่มต้นด้วยการใช้ Gemini หรือ ChatGPT วางแผน หรือเขียนสคริปต์ สร้างภาพนิ่งแต่ละฉากที่มีตัวละครเอกที่มี Character คงที ดังตัวอย่างในภาพ 4 จากนั้นจึงเลือกใช้เครื่องมืออื่นๆ เพื่อทำภาพเคลื่อนไหว และตัดต่อโดยนำ Animation จากแต่ละ Scene มาเรียงต่อกัน และใส่เสียงพากย์หรือ Effect เสียงอื่นๆ



การสร้าง Animation



ภาพ 4 ลำดับการทำงาน และการเลือกใช้ชุดเครื่องมือในแต่ละขั้นตอน



ภาพ 5 ตัวอย่างภาพทั้ง 3 ฉากที่นำมาสร้างภาพเคลื่อนไหว หรือ Animation โดยสามารถดูได้ผ่าน QR code ที่มา Google

สำหรับ Animation ที่ GenAI สร้างขึ้นในปัจจุบัน หากเป็นภาพที่มีลายเส้นแบบการ์ตูนถือว่ามีความน่ารักเป็นอย่างมาก แต่หากสร้างเป็นภาพจริงก็อาจจะยังมีความไม่สมจริงอยู่บ้าง ดังนั้น การใช้ Animation ที่ได้จาก GenAI ในชั้นเรียนอาจจะเหมาะสมกับการใช้เพื่อสร้างหรือกระตุ้นความสนใจแก่ผู้เรียน สำหรับสื่อ Animation นี้ ผู้สอนวางแผนจะนำไปใช้กับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์สถานการณ์และให้เหตุผลว่า ถ้านักเรียนเป็นเพื่อนร่วมชั้นเรียนจะตัดสินใจที่จะมาเรียนในตอนกลางวันแทนหรือไม่ เพราะเหตุใด

หากผู้เรียนไม่ได้ใช้ Simulation มาวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดข้างขึ้นข้างแรม รวมถึงนำ Simulation ดังกล่าวมาอธิบายการเกิดปรากฏการณ์ข้างขึ้น ข้างแรม ด้วยภาษาของตนเอง เพราะหัวใจหลักอย่างหนึ่งของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คือสามารถใช้แบบจำลองอธิบายการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติได้ด้วยภาษาของตนเอง ไม่ว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นนั้นจะอยู่ในรูปแบบใด

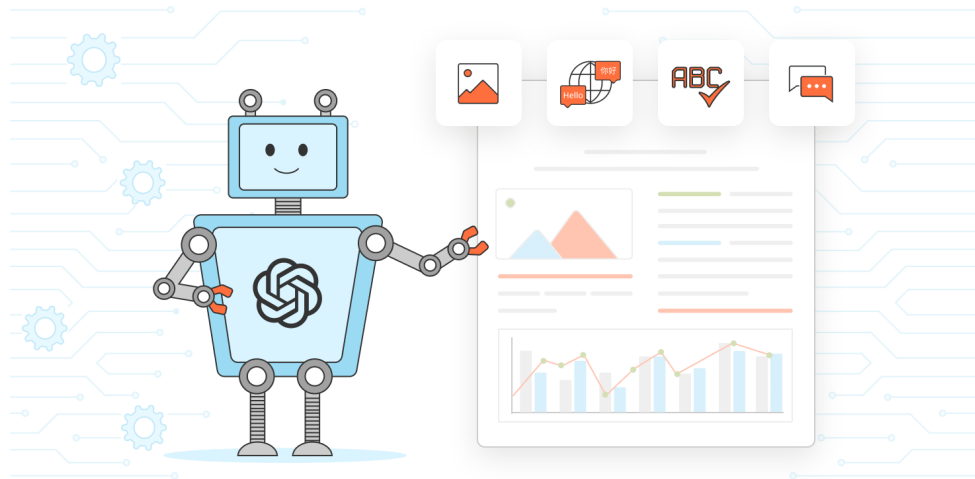
Prompt : สร้าง Simulation เพื่อให้ให้นักเรียนชั้น ม.3 เรียนรู้เรื่อง การเกิดข้างขึ้น ข้างแรม

4. ตัวอย่างการสร้าง Simulation

ในการสร้าง Simulation ก็มีหลากหลายเครื่องมือตามตาราง 1 เช่น Claude, GEMINI Advanced, Canva AI ที่สามารถสร้างได้ ซึ่งผู้สอนอาจลองใช้ Prompt เดียวกันไปทดสอบผ่าน GenAI ตัวอื่นๆ ได้ (ดัง Prompt) สำหรับการสร้าง Simulation เดิมทีคงมีแต่ Programmer เท่านั้นที่สามารถพัฒนา Simulation ได้ เนื่องจากต้องใช้ความสามารถด้านการเขียน Code และมีค่าใช้จ่ายในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่ค่อนข้างสูง แต่ปัจจุบันเพียงแค่นี้ Prompt เพื่อระบุสิ่งที่เราต้องการ จากนั้นรอเวลาเพียงแค่นี้ไม่กี่นาที GenAI ก็สามารถสร้างสื่อที่ผู้สอนอาจนำไปใช้แทนแบบจำลองอย่างง่ายในชั้นเรียนได้เลย เพียงแต่ในการใช้สื่ออาจต้องระวังไม่ให้ผู้เรียนพึ่งพาการใช้ GenAI มากเกินไป เพราะในบางกรณีหลายครั้งที่ GenAI บางตัวก็ยังสร้างสื่อการเรียนรู้ที่ไม่สอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์อยู่บ้างซึ่งผู้สอนอาจเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิพากษ์งานที่ GenAI สร้างขึ้น แล้วร่วมกันคิด Prompt เพื่อป้อนคำสั่งให้ GenAI แก่ใจงานจนกว่าจะถูกต้องสมบูรณ์ หรือหากผู้สอนเห็นว่างานที่ได้มีความถูกต้องอยู่แล้ว ก็อาจฝึกทักษะด้านอื่นๆ เช่น การสร้างแบบจำลอง เพราะถึงแม้ GenAI จะสร้าง Simulation ขึ้นมาซึ่งสามารถใช้แทนแบบจำลองได้ แต่ผู้เรียนจะไม่ได้ฝึกทักษะการสร้างแบบจำลองเลย



ภาพ 6 ตัวอย่าง Simulation จาก Gemini ผ่านเครื่องมือ Canvas ที่มา Google



ภาพจาก: <https://www.onlyoffice.com/blog/2023/06/generative-ai>

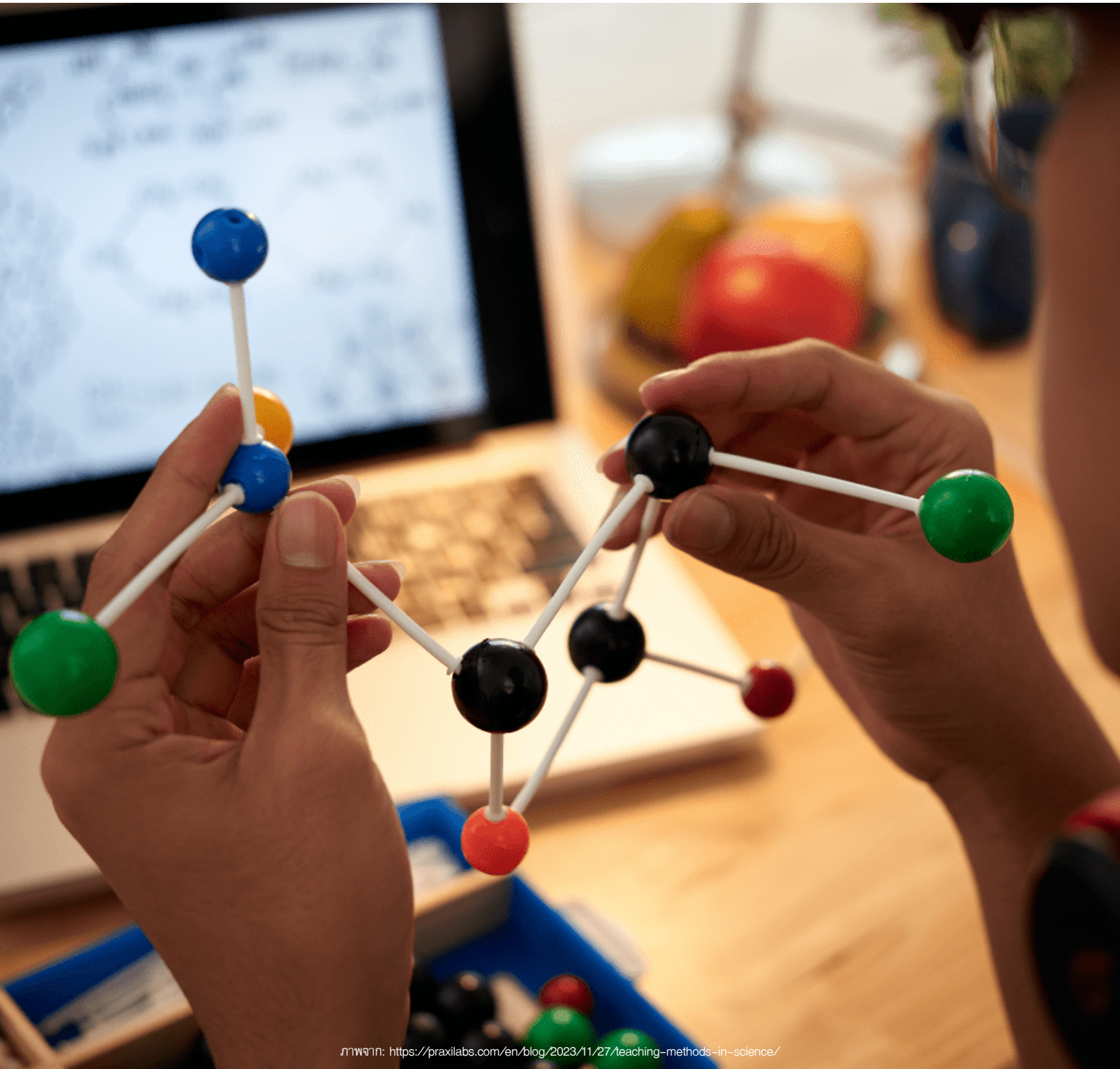
สรุปและข้อเสนอแนะสำหรับการนำ Generative AI ไปใช้ในชั้นเรียน

จะเห็นได้ว่า Generative AI เป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้สอนสามารถสร้างสื่อการเรียนรู้สุดปังได้ อีกทั้งยังประหยัดเวลาในการเตรียมสื่อการเรียนรู้ สามารถช่วยออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ซึ่งตอบโจทย์ความต้องการของนักเรียนในยุคดิจิทัลอย่างมาก ซึ่งปัจจุบันนี้ก็เรียกได้ว่า Generative AI มีความสามารถเจ๋งๆ ให้ติดตามเป็นรายสัปดาห์กันเลยทีเดียว แน่หนอนว่าในอนาคตอาจมีเครื่องมือให้เลือกใช้ที่หลากหลายเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน ซึ่งต้องคอยติดตาม ฝึกฝน และนำมาประยุกต์ใช้กับการทำงานกันต่อไป ขอให้ทุกท่านสนุกกับกับเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเองไปพร้อมกัน แม้ว่าขณะนี้เราอาจจะมองว่า GenAI จะเป็นเครื่องมือที่ทรงพลัง แต่การทำงานร่วมกันระหว่าง GenAI และความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนยังคงเป็นกุญแจสำคัญ เพราะสื่อการเรียนรู้ที่ผู้สอนสร้างขึ้นนั้นจะบังไม่บังอาจไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสวยงามหรือ

ลูกเล่นของสื่อการเรียนรู้เพียงอย่างเดียว หากแต่ผู้สอนเองจำเป็นต้องวางแผนการใช้สื่อการเรียนรู้ว่าจะนำไปใช้ที่ไหน ใช้อย่างไร และเพื่อจุดประสงค์อะไร และจะมีการใช้คำถามอะไรเพื่อกระตุ้นหรือท้าทายให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยผู้สอนจำเป็นต้องเน้นย้ำถึงการวิเคราะห์และประเมินความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จาก Generative AI ทุกครั้ง เพราะแน่นอนว่า ในอนาคตผู้เรียนของเราจะต้องก้าวเข้ามาเป็นผู้ใช้ GenAI เราในฐานะที่เป็นผู้สอนจึงจำเป็นต้องจะปลูกฝังความฉลาดรู้ในการใช้ GenAI ให้กับผู้เรียนในยุคดิจิทัล ซึ่งนี่ก็จะเป็นโจทย์ที่ท้าทายผู้สอนทุกท่านไม่น้อย และหากผู้สอนสนใจก็สามารถติดตามข้อมูลเพิ่มเติมได้ทางระบบอบรมครู <https://teacherpd.ipst.ac.th/> กับหลักสูตรออนไลน์ของ สสวท. ที่จะนำตัวอย่างการประยุกต์ใช้ Generative AI ในห้องเรียนจริงมาเผยแพร่ฟรี เพื่อที่เราจะร่วมกันสร้างผู้เรียนที่มีความฉลาดรู้ในการใช้ Generative AI ไปด้วยกัน 🤖

บรรณานุกรม

- Alfarwan, A. (2025). Generative AI use in K-12 education: a systematic review. *Frontiers in Education, 10*, Article 1647573. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1647573>.
- Google. (2026). *Gemini (Imagen 3) [AI image generator]*. <https://gemini.google.com>.
- Google. (2026). *Gemini [Large language model]*. <https://gemini.google.com/>.
- Intorsureanu, I. & Oprea, S.-V. & Băra, A. & Vespan, D. (2025). Generative AI in Education: perspectives through an academic lens. *Electronics, 14*(5): 1053. <https://doi.org/10.3390/electronics14051053>.
- Liu, D. (2023, April 27). *Prompt Engineering for Educators – Making Generative AI Work for You*. Teaching@Sydney. <https://educational-innovation.sydney.edu.au/teaching@sydney/prompt-engineering-for-educators-making-generative-ai-work-for-you/>.
- Nguyen, T. N. & Truong, H. T. (2025). Trends and Emerging Themes in the Effects of Generative Artificial Intelligence in Education: a systematic review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 21*(4). em2613. <https://doi.org/10.29333/ejmste/16124>.
- OpenAI. (2023). *DALL-E [AI image generation model]*. <https://openai.com/dall-e>.
- Peikos, G. & Stavrou, D. (2025). ChatGPT for Science Lesson Planning: an exploratory study based on pedagogical content knowledge. *Education Sciences, 15*(3). Article 338. <https://doi.org/10.3390/educsci15030338>.



ภาพจาก: <https://praxilabs.com/en/blog/2023/11/27/teaching-methods-in-science/>

การประยุกต์ใช้ **Model-Based Learning** เพื่อพัฒนาความเข้าใจพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล

การสอนเนื้อหาวิชาชีววิทยาโดยเฉพาะพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลมักเผชิญกับความท้าทายสำคัญคือ ผู้เรียนมีความยากลำบากในการทำความเข้าใจแนวคิด หรืออธิบายปรากฏการณ์ที่เป็นนามธรรม มีความซับซ้อน และไม่สามารถมองเห็นหรือสัมผัสได้ เช่น การจำลองดีเอ็นเอ (Malacinski & Zell, 1996) ทำให้เกิดอุปสรรคต่อการสร้างความเข้าใจ หรืออาจเกิดความเข้าใจผิดหรือความเข้าใจคลาดเคลื่อนขึ้นได้ แนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหานี้ได้โดยมีประสิทธิภาพคือ การเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน หรือ Model-Based Learning (MBL) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) แบบหนึ่ง

ความสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนสามารถเกิดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่ซับซ้อน หรือสิ่งที่เป็นนามธรรมด้วยตนเอง ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยการสร้างแบบจำลองจากสิ่งที่เป็นนามธรรมแล้วเปรียบเทียบกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงตามธรรมชาติ แบบจำลองอาจมีได้หลายรูปแบบ เช่น ไดอะแกรม แผนผัง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สมการเคมี แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ กราฟ สมการ แผนภูมิ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว

การสร้างแบบจำลองยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการสร้างแบบจำลอง (Formulating Model) ซึ่งเป็นความสามารถในการสร้างและใช้สิ่งที่ทำขึ้นมาเพื่อเลียนแบบหรืออธิบายแทนปรากฏการณ์ที่ศึกษาหรือสนใจ เช่น กราฟ สมการ แผนภูมิ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว รวมถึงความสามารถในการนำเสนอข้อมูล แนวคิดหรือความคิดรวบยอดให้ผู้อื่นเข้าใจในรูปของแบบจำลองแบบต่างๆ (สสวท., 2561)

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ MBL กับ กิจกรรมโรงงานผลิตวัคซีน

สสวท. ได้นำกิจกรรมโรงงานผลิตวัคซีนไปอบรมครูวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา ชื่อหลักสูตร พันธุกรรม : รหัสแห่งชีวิต Genetics : The Code of Life (ทดลองใช้) โดยครูผู้เข้ารับการอบรมจะได้รับบทบาทเป็นผู้เรียนที่ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเอง

กิจกรรม โรงงานผลิตวัคซีน มีเนื้อหาเกี่ยวกับการถอดรหัสและการแปลรหัสได้เป็นโปรตีน ซึ่งในธรรมชาติการสังเคราะห์โปรตีนจะเกิดขึ้นในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ดังนั้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและเรียงลำดับขั้นตอนของการสังเคราะห์โปรตีนได้อย่างถูกต้องจึงได้นำการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานมาเป็นแนวการจัดการกิจกรรม ซึ่งแบบจำลองที่ใช้ในการจัดกิจกรรมนี้คือ แบบจำลองทางความคิด (Mental Model)

แบบจำลองทางความคิด (Mental Model) คืออะไร

แบบจำลองทางความคิด (Mental Model) เป็นแบบจำลองเฉพาะที่สร้างขึ้นโดยแต่ละบุคคล อาจสร้างจากประสบการณ์ หรือความเข้าใจของตนเอง ผู้อื่นไม่สามารถเข้าถึงแบบจำลองทางความคิดได้ และเป็นส่วนหนึ่งของความรู้ที่อยู่ภายในของแต่ละบุคคล ทำให้ยากที่ผู้อื่น

เข้าใจแบบจำลองทางความคิดของบุคคลนั้น ดังนั้น จึงต้องมีการนำเสนอเพื่อแสดงแบบจำลองทางความคิดให้ผู้อื่นรับรู้ ซึ่งทำได้หลายรูปแบบ เช่น กราฟ สมการ แผนภูมิ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว

แบบจำลองทางความคิดที่สร้างขึ้นในกิจกรรมนี้จะต้องมีความถูกต้องและสอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Model) ที่เป็นแบบจำลองซึ่งสามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และได้รับการยอมรับจากนักวิทยาศาสตร์เพราะขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ต้องผ่านการศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล ทดลอง ทดสอบ ประเมินและปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้แบบจำลองที่สามารถนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษาได้ ขั้นตอนดังกล่าวมีความคล้ายคลึงกับการพัฒนาและการทดสอบสมมติฐานที่เป็นลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ (Buckley et al., 2010)

การนำกิจกรรมนี้ไปใช้ในชั้นเรียน ครูจะเป็นผู้ตรวจสอบแบบจำลองทางความคิดที่ผู้เรียนสร้างว่ามีความถูกต้องและสอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร โดยแบบจำลองทางความคิดที่สร้างอาจถูกหรือผิดก็ได้ แต่ท้ายที่สุดจะต้องปรับแบบจำลองทางความคิดเดิมให้เป็นแบบจำลองทางความคิดใหม่ที่ต้องการและสอดคล้องหรือใกล้เคียงกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรม โรงงานผลิตวัคซีน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และอธิบายขั้นตอนการสังเคราะห์โปรตีนของโปรตีนหนามโดยใช้แบบจำลองทางความคิดเพื่อใช้ในการผลิตวัคซีน
2. สร้างแบบจำลองทางความคิดการสังเคราะห์โปรตีนเพื่อใช้ในการผลิตวัคซีน
3. นำเสนอแบบจำลองทางความคิดขั้นตอนการสังเคราะห์โปรตีนโดยใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม

บทบาทของครู: เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) โดยใช้คำถามกระตุ้นการคิด การอภิปราย และสะท้อนความคิด และการนำเสนอผลงานร่วมกับผู้เรียน พร้อมให้คำแนะนำตลอดกิจกรรม

แนวการจัดกิจกรรม

- แนวการจัดกิจกรรม อาจแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้
1. การกำหนดสถานการณ์และปัญหา
ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์จำลองเกี่ยวกับโรคโควิด-19 และสมมติให้ผู้เรียนเป็นนักวิจัยในโรงงานผลิตวัคซีนแห่งหนึ่งที่จะต้องเลือกผลิต

โปรตีนหนามสำหรับใช้ผลิตวัคซีน โดยมีโจทย์คือ ให้เลือกผลิตวัคซีนให้เหมาะสมกับพื้นที่การระบาดของไวรัสที่กลุ่มตนเองสุ่มได้ โดยมีข้อมูลทางพันธุกรรมของไวรัส 3 สายพันธุ์ ให้ศึกษา แล้วให้ปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

- วิเคราะห์ข้อมูลยีนควบคุมการสร้างโปรตีนหนามของไวรัสจำนวน 3 แอลลีล เพื่อเลือกไวรัสสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่การระบาดที่สุ่มได้
 - ถอดรหัสจาก DNA เป็น mRNA และแปลรหัส จาก mRNA เป็นกรดแอมิโน เมื่อนำกรดแอมิโนมาเรียงต่อกันจะได้เป็นสายพอลิเปปไทด์
- บทบาทของครู :** ให้คำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้องของการแปลรหัสก่อนดำเนินขั้นตอนต่อไป



ภาพ 1 ระดมความคิดสร้างแบบจำลองทางความคิดการสังเคราะห์โปรตีน

• **การนำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น:** นำเสนอแบบจำลองทางความคิดของแต่ละกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนข้อเสนอแนะสิ่งที่ต้องแก้ไขจุดบันทึกข้อเสนอแนะหรือสิ่งที่ต้องแก้ไขเพื่อนำไปปรับปรุงแบบจำลองทางความคิด จนได้แบบจำลองทางความคิดใหม่ที่สอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์

บทบาทของครู : ให้ข้อเสนอแนะสิ่งที่ต้องแก้ไขร่วมกับผู้เรียน ขั้นตอนนี้สำคัญมากเพราะช่วยให้ครูสามารถตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนจากการนำเสนอแบบจำลองทางความคิดที่สร้างขึ้นว่าสอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ หรือมีความถูกต้องทางวิชาการหรือไม่อย่างไร

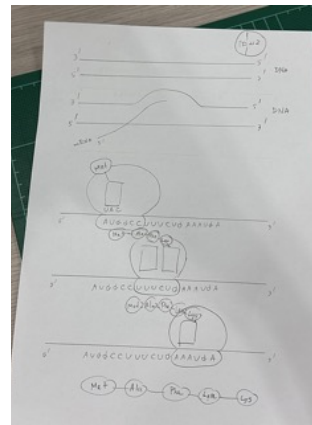


ภาพ 2 การนำเสนอแบบจำลองทางความคิด

2. การสร้างแบบจำลองทางความคิด

เมื่อทำกิจกรรมได้ mRNA จากการถอดรหัสซึ่งมีลำดับนิวคลีโอไทด์ ที่ถูกต้องและได้ลำดับกรดแอมิโนจากการแปลรหัสที่ถูกต้องแล้ว ผู้เรียนจะต้องสร้างแบบจำลองทางความคิดและนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อตรวจสอบว่าแบบจำลองทางความคิดที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ และมีความถูกต้องทางวิชาการหรือไม่ โดยปฏิบัติดังนี้

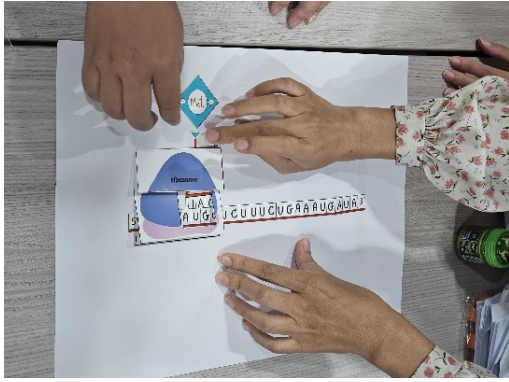
- **การสร้างแบบจำลองทางความคิด:** ระดมความคิดในการสร้างแบบจำลองทางความคิดร่วมกับสมาชิกกลุ่ม โดยเริ่มจาก mRNA ซึ่งลำดับนิวคลีโอไทด์บน mRNA ทำหน้าที่กำหนดชนิดและลำดับของกรดแอมิโนในสายพอลิเปปไทด์และแปลรหัสจนได้สายพอลิเปปไทด์ ซึ่งแบบจำลองทางความคิดนี้สามารถแสดงได้ในรูปแบบภาพหรือแผนผังก็ได้



3. การใช้แอปพลิเคชันกับการทำ Stop Motion

หลังจากที่ผู้เรียนได้แก้ไขแบบจำลองทางความคิดตามข้อเสนอแนะจากชั้นเรียนแล้ว ต่อมาจะต้องร่วมกันออกแบบแบบจำลองการสังเคราะห์โปรตีน และสร้างแบบจำลองที่อธิบายการสังเคราะห์โปรตีนให้ผู้อื่นเข้าใจ เนื่องจากแบบจำลองทางความคิดที่สร้างขึ้นจะอยู่บนกระดาษเป็นภาพนิ่ง ไม่มีการเคลื่อนที่ทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่าผู้เรียนได้มีการเรียงลำดับขั้นตอนการสังเคราะห์โปรตีน และใช้องค์ประกอบของแบบจำลองถูกต้องหรือไม่ จึงให้นำเสนอแบบจำลองทางความคิดโดยการสร้าง Stop Motion ซึ่งเป็นการทำให้แบบจำลองทางความคิดที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ดูเสมือนเคลื่อนที่ได้อย่างต่อเนื่องโดยใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตที่มีแอปพลิเคชันสร้าง Stop Motion แล้วจึงอัปโหลดขึ้นไปบนแพลตฟอร์มเพื่อนำเสนอต่อไป

ในระหว่างการใช้แอปพลิเคชันสร้าง Stop Motion ผู้เรียนจะด้ร่วมกันวางแผน และออกแบบการสร้างแบบจำลองทางความคิด การเรียงลำดับการขยับของแบบจำลองที่เป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญ เช่น mRNA tRNA ไรโบโซม กรดแอมิโน และหากนำไปใช้ในชั้นเรียน ผู้สอนอาจเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่เป็นองค์ประกอบของการสังเคราะห์โปรตีนไว้ล่วงหน้า หรือให้ผู้เรียนจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่หาได้ง่ายมาสร้างเป็นแบบจำลองทางความคิดตามที่ออกแบบไว้เองก็ย่อมได้



ภาพ 3 การทำ stop motion

เมื่อจบกิจกรรม มีความถูกต้องทางวิชาการ และสามารถสื่อสารออกมาจากแบบจำลองทางความคิดที่ผ่านการปรับปรุงจนได้แบบจำลองทางความคิดที่มีความถูกต้องและสอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ ในขั้นตอนการสังเคราะห์โปรตีนที่เกิดขึ้นจริงในเซลล์ นอกจากนี้ ครูผู้รับการอบรมอยากนำแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่ได้จากการอบรมนี้ไปปรับใช้ในชั้นเรียนจริงในเนื้อหาอื่นๆ เช่น การสังเคราะห์ด้วยแสง การทำงานของเอนไซม์ สามารถเข้าชมตัวอย่างผลงานของครูได้ที่



ข้อสังเกต: ตัวอย่างผลงานของครูมีการแสดงขั้นตอนการสังเคราะห์โปรตีนที่มีความถูกต้องทางวิชาการและสอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ แต่ยังคงต้องปรับปรุงให้ถูกต้องมากขึ้น เนื่องจากข้อจำกัดของอุปกรณ์ในส่วนที่เป็นแบบจำลองโครโมโซมที่เป็นชิ้นเดียว ไม่ได้แบ่งไรโบโซมออกเป็นไรโบโซมหน่วยย่อยขนาดใหญ่ และไรโบโซมหน่วยย่อยขนาดเล็ก ส่งผลให้ไม่ได้แสดงลำดับการเข้าจับของไรโบโซมหน่วยย่อยบน mRNA ที่ตำแหน่งของรหัสเริ่มต้นที่ถูกต้อง ซึ่งโดยปกติแล้วไรโบโซมหน่วยย่อยขนาดเล็กจะมาจับที่รหัสเริ่มต้นบน mRNA ก่อน จากนั้น rRNA จะนำกรดแอมิโนเมไทโอนีนมายังรหัสเริ่มต้นของ mRNA จากนั้นไรโบโซมหน่วยย่อยขนาดใหญ่จึงจะเข้ามาจับกับไรโบโซมหน่วยย่อยขนาดเล็ก ทำให้ไรโบโซมพร้อมทำงานในการแปลรหัสต่อไป



4. ความสอดคล้องของแบบจำลองทางความคิดกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์

ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันพิจารณาคลิปวิดีโอที่ค้นขั้นตอนการสังเคราะห์โปรตีนของแต่ละกลุ่มโดยใช้แอปพลิเคชันสร้าง Stop Motion พร้อมให้ข้อเสนอแนะหรือปรับปรุงเพื่อให้แบบจำลองทางความคิดมีความสอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ และมีความถูกต้องทางวิชาการมากที่สุด โดยพิจารณาความถูกต้องของขั้นตอนการสังเคราะห์โปรตีนที่ต้องมีการเรียงลำดับเหตุการณ์ขององค์ประกอบต่างๆ ที่เกิดขึ้นจริงในเซลล์ เช่น การเข้าจับของไรโบโซมบน mRNA การเคลื่อนที่ของไรโบโซม การเข้าจับของ tRNA ตำแหน่งรหัสเริ่มต้นของ mRNA พันธะเพปไทด์ เชื่อมระหว่างกรดแอมิโนในกระทั่งได้สายพอลิเพปไทด์ และถ้าหากยังมีจุดที่ต้องแก้ไขก็ยังสามารถแก้ไขได้

ข้อสังเกตที่ได้จากผู้เรียนในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาและลำดับขั้นตอนการสังเคราะห์โปรตีนจากเดิมที่เป็นนามธรรมเป็นรูปธรรมมากขึ้น แบบจำลองทางความคิดที่ได้

บรรณานุกรม

- Buckley, B. C. & Gobert, J. D. & Horwitz, P. & O'Dwyer, L. M. (2010). Looking Inside the Black Box: assessing model-based learning and inquiry in bioLogicaTM. *International Journal of Learning Technology*, 5(2): 166. <https://doi.org/10.1504/ijlt.2010.034548>.
- Malacinski, G. M. & Paul, W. Zell. (1996). Manipulating the "Invisible": learning molecular biology using Inexpensive models. *The American Biology Teacher*, 58(7): 428-4. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2568). *เอกสารผู้เข้ารับการอบรม หลักสูตรรหัสแห่งชีวิต (Genetics: the Code of Life) การอบรมเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูผู้สอนวิชาชีววิทยาในยุคดิจิทัล ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพื้นฐาน*. เอกสารการอบรม. <https://doi.org/10.2307/4450197>.



ภาพจาก: <https://indiadidac.org/2022/05/creative-learning-teaching-2/>

Creative Learning

จุดประกายความคิด สร้างแรงบันดาลใจแห่งการเรียนรู้

ลองนึกถึงห้องเรียนอนุบาลที่เต็มไปด้วยเสียงหัวเราะและคำถามจากเด็กน้อยที่อยากรู้อยากเห็น เสียงของการลองผิดลองถูก เสียงของความสุขจากการเล่นอย่างมีจินตนาการ แม้บรรยากาศอาจดูวุ่นวายสำหรับบางคน แต่นั่นคือสัญญาณของการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวาที่เกิดขึ้นทั่วทั้งห้อง เด็ก ๆ กำลังซึมซับความรู้และทักษะมากมายผ่านการสำรวจ ทดลอง และคิดอย่างอิสระโดยไม่รู้ตัว นี่คือหัวใจของแนวคิด Creative Learning หรือ การเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ที่มุ่งจุดประกายความคิดและแรงบันดาลใจตั้งแต่ช่วงปฐมวัย บทความนี้จะพาครูและผู้ปกครองไปรู้จักแนวคิด Creative Learning ว่าคืออะไร มีความสำคัญอย่างไรต่อพัฒนาการเด็กอายุ 3 - 6 ปี พร้อมแนวทางการสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทั้งในห้องเรียนและที่บ้าน

Creative Learning คืออะไร?

Creative Learning หรือ การเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือทำ คิด และเล่นอย่างอิสระ ใช้จินตนาการและความคิดริเริ่มในการสำรวจและแก้ปัญหาด้วยตนเอง แทนการท่องจำหรือรับความรู้จากครูเพียงฝ่ายเดียว แนวทางนี้เชื่อว่าเด็กทุกคนมี “ความคิดสร้างสรรค์” อยู่ในตัว และสามารถพัฒนาได้ หากได้รับการสนับสนุนที่เหมาะสมในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและเปิดกว้างสำหรับการลองผิดลองถูก ครูและผู้ปกครองจึงมีบทบาทเป็นผู้นำทาง คอยตั้งคำถาม ชี้แนะ และสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการคิด และตัดสินใจด้วยตนเอง โดยมีการเล่นอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Play-based Learning) เป็นหัวใจสำคัญ ซึ่งได้รับการยอมรับทั่วโลกว่าส่งเสริมพัฒนาการเด็กได้รอบด้าน



ภาพ 1 ตัวอย่างการเรียนรู้สร้างสรรค์ด้วยบล็อกเลโก้ ที่มา : UNICEF/CyberMedia

ระหว่างการเล่นอิสระด้วยบล็อกเลโก้ เด็ก ๆ ได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทักษะทางสังคมและอารมณ์ รวมถึงทักษะการทำงานร่วมกัน ช่วยให้พวกเขาสื่อสารและเรียนรู้ร่วมกันได้อย่างอิสระมากขึ้น กิจกรรมเหล่านี้ส่งเสริมการเติบโต การเรียนรู้ และสุขภาวะทางใจของเด็กในเชิงบวก

องค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการของความคิดสร้างสรรค์ (Guilford, 1967)

J.P. Guilford (1967) ได้เสนอว่า “ความคิดสร้างสรรค์” ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) คือ ความสามารถในการสร้าง

แนวคิดหรือคำตอบที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร และแตกต่างจากความคิดทั่วไป แนวคิดเหล่านี้มักหาได้ยากและมีประโยชน์ต่อทั้งตนเองและสังคม ผู้ที่มีความคิดริเริ่มมักกล้าลองสิ่งใหม่ ๆ และสามารถสร้างนวัตกรรมหรือวิธีแก้ปัญหาที่ไม่เคยมีมาก่อนได้

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการคิดได้อย่างรวดเร็วและให้จำนวนไอเดียได้มากภายในเวลาจำกัด เช่น เด็กสามารถคิดวิธีใช้แก้วกาแฟได้หลายแบบภายใน 1 นาที ความคิดคล่องแคล่วนี้แสดงถึงศักยภาพในการสร้างสรรค์แนวคิดหลากหลาย

3. ความยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นความสามารถในการเปลี่ยนมุมมองหรือแนวทางความคิดได้หลายทิศทาง ไม่ยึดติดกับกรอบความคิดเดิม แบ่งย่อยได้เป็น

- ความยืดหยุ่นทันที: เช่น การคิดประโยชน์ของก้อนอิฐได้หลายแบบ
- ความยืดหยุ่นในการดัดแปลง: การปรับเปลี่ยนสิ่งหนึ่งให้กลายเป็นอย่างอื่นเพื่อหลีกเลี่ยงการคิดซ้ำซาก

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) คือ ความสามารถในการเพิ่มเติมและขยายแนวคิดให้มีรายละเอียดมากขึ้นจนกลายเป็นแนวคิดที่สมบูรณ์และจับต้องได้ ผู้ที่มีคุณลักษณะนี้จะสามารถต่อยอดไอเดียพื้นฐานให้กลายเป็นผลงานที่มีคุณภาพและใช้งานได้จริง

องค์ประกอบทั้งสี่ประการนี้ถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ช่วยอธิบายและประเมินความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลตามทฤษฎีของ Guilford ซึ่งต่อมาได้ถูกนำไปใช้ในการวิจัยและการวัดความคิดสร้างสรรค์โดยนักวิจัยด้านการศึกษา เช่น Torrance (ได้นำแนวคิดของ Guilford ไปสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์)

ทำไมการเรียนรู้สร้างสรรค์จึงสำคัญต่อเด็กปฐมวัย?

ช่วงวัยอนุบาล (3 - 6 ปี) ถือเป็นช่วงทองของพัฒนาการที่เด็กมีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์สูง พร้อมเปิดรับประสบการณ์ใหม่ๆ อยู่เสมอ การปลูกฝังแนวคิดสร้างสรรค์ตั้งแต่วัยนี้จะเป็นพื้นฐานสำคัญให้เด็กเติบโตไปเป็นผู้ใหญ่ที่รักการเรียนรู้และปรับตัวเก่ง บรรดาผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาปฐมวัยต่างยืนยันว่าการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้เด็กเล็กนั้นมีประโยชน์หลายด้าน ดังนี้

1. เสริมพัฒนาการทางสติปัญญา: การเล่นและกิจกรรมสร้างสรรค์ช่วยให้เด็กฝึกคิดแก้ปัญหา เรียนรู้เหตุผล และพัฒนาความคิดริเริ่มอย่างยืดหยุ่น เด็กจะได้ใช้สมองหลากหลายมุมมองผ่านการต่อบล็อกหรือ

เล่นบทบาทสมมติ งานวิจัยของ OECD ชี้ว่าแนวทางนี้ช่วยส่งเสริมความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และสมาธิ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 และดีกว่าการเรียนรู้แบบท่องจำ

2. เสริมพัฒนาการทางสังคม (Social Development): กิจกรรมสร้างสรรค์ช่วยให้เด็กได้เล่นและทำงานร่วมกับผู้อื่น ฝึกทักษะการสื่อสาร แบ่งปัน และรอคอย เด็กเรียนรู้การเข้าใจผู้อื่นผ่านการทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ยูนิเซฟระบุว่า การเล่นอย่างอิสระช่วยพัฒนาความเข้าใจและความร่วมมือซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ในอนาคต

3. เสริมพัฒนาการทางอารมณ์ (Emotional Development): การเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์มักสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลายและสนุกสนาน ทำให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้และเกิดความมั่นใจในตนเอง เด็กจะรู้สึกภูมิใจเมื่อได้ลองสร้างผลงานหรือตอบคำถามด้วยไอเดียของตัวเองและได้รับการยอมรับชมเชยจากครูหรือพ่อแม่

4. ส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย (Physical Development): แม้จุดเน้นของการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์จะอยู่ที่ความคิดและจินตนาการ แต่หลาย ๆ กิจกรรมก็ช่วยพัฒนาทักษะทางร่างกายของเด็กปฐมวัยควบคู่ไปด้วย กิจกรรมศิลปะและการเล่นที่เด็กได้ใช้มือใช้ร่างกาย เช่น การปั้นดินน้ำมัน การวาดภาพ ระบายสี การเล่นเกมกลางแจ้ง หรือเต้นประกอบเพลง ล้วนช่วยเสริมพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดเล็ก มัดใหญ่ และประสาทสัมผัสของเด็กให้ทำงานประสานกันดีขึ้น

บทบาทของครูในการจุดประกายความคิดสร้างสรรค์

การปลูกฝังแนวคิดสร้างสรรค์ให้กับเด็กเล็กจะเกิดผลได้ดี จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกันระหว่าง “ครู” และ “พ่อแม่” ซึ่งเป็นผู้ใหญ่ใกล้ชิดที่มีบทบาทโดยตรงต่อประสบการณ์เรียนรู้ของเด็ก ทั้งสองฝ่ายล้วนมีส่วนสำคัญในการสร้างบรรยากาศและวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของเด็ก บทบาทของครูมีดังนี้

1. จัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่กระตุ้นจินตนาการ: ห้องเรียนปฐมวัยควรแบ่งพื้นที่เป็นมุมการเรียนรู้ (Learning Centers) ให้เด็กเลือกเล่นตามความสนใจ เช่น มุมศิลปะ บทบาทสมมติ บล็อก หนังสือ วิทยาศาสตร์ ดนตรี แต่ละมุมช่วยพัฒนาทักษะที่ต่างกันและสร้างสมาธิให้เด็กได้เรียนรู้อย่างลึกซึ้ง เด็กได้ลงมือสำรวจ ทดลอง แก้ปัญหา และสร้างสรรค์ผลงานของตนเอง ครูทำหน้าที่สังเกตและสนับสนุนอยู่ห่างๆ แนวทางนี้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ฝึกการอยู่ร่วมกัน และช่วยฝึกเด็กค้นพบความถนัดของตน

2. กระตุ้นให้เด็กคิดและตั้งคำถาม : ครูควรส่งเสริมให้เด็กเกิดความสงสัย ใคร่รู้ และกล้าตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งรอบตัว ใช้คำถามปลายเปิด เช่น “ถ้าไม่มีแสงอาทิตย์จะเกิดอะไรขึ้น?” เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ กิจกรรมลักษณะนี้ช่วยให้เด็กใช้ประสบการณ์เดิมมาต่อยอดความรู้ใหม่อย่างกระตือรือร้น การเปิดโอกาสให้เด็กมีส่วนร่วมออกความคิดเห็นและตัดสินใจในชั้นเรียน เช่น ตั้งกติกาหรือเลือกหัวข้อโครงการเอง จะทำให้เด็กรู้สึกเป็นเจ้าของการเรียนรู้ และความคิดสร้างสรรค์เติบโตอย่างเต็มที่

3. ยอมรับและให้คุณค่ากับความคิดริเริ่มของเด็ก: ครูควรส่งเสริม

ให้เด็กใช้จินตนาการและความคิดของตนเองอย่างอิสระ เปิดใจรับไอเดียแปลกใหม่โดยไม่รีบตัดสินว่า “ผิด” หรือ “ไม่เหมาะสม” เช่น หากเด็กวาดห้องฟ้าเป็นสีเขียว ควรถามต่อยอดแทนการตำหนิ การชื่นชมและรับฟังทำให้เด็กรู้ว่าความคิดของตนมีคุณค่า เมื่อเด็กรู้สึกปลอดภัย เขาจะกล้าคิดนอกกรอบและสร้างสรรค์ได้อย่างมั่นใจ

4. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ปลอดภัยและผ่อนคลาย: ห้องเรียนสร้างสรรค์ควรเปิดโอกาสให้เด็กคิดและทำอย่างอิสระในขอบเขตที่ปลอดภัย ครูคอยดูแลอย่างอบอุ่น ไม่ก้าวก่ายหรือกดดัน หลีกเลี่ยงการบังคับ แข่งขัน หรือวิจารณ์จนเด็กไม่กล้าแสดงออก ทำให้ใจเย็นและเป็นมิตรของครูช่วยให้เด็กรู้สึกมั่นใจและกล้าลองสิ่งใหม่

ครูยังสามารถออกแบบกิจกรรมโครงการหรือกิจกรรมพิเศษที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่ เช่น กิจกรรม “นักประดิษฐ์น้อย” ให้เด็กช่วยกันนำเศษวัสดุมาประดิษฐ์สิ่งของที่จินตนาการไว้ กิจกรรม “วงดนตรีห้องครัว” ที่ให้เด็ก ๆ ลองนำหม้อ ขาม ทัพพี และช้อนล้อมมาเคาะเล่นเป็นเครื่องดนตรีดูว่าจะเกิดเสียงแบบไหน ซึ่งเด็กอาจคิดค้นวิธีเคาะตีที่แปลกใหม่ออกมาอย่างสนุกสนาน หรือกิจกรรม “นักสร้างของเล่น” ที่ชวนเด็กประดิษฐ์ของเล่นของตัวเองจากวัสดุเหลือใช้ใกล้ตัว เช่น ทำหุ่นยนต์จากแกนกระดาษทิชชู ทำบ้านตุ๊กตาจากกล่องกระดาษ หรือทำลูกแซกเขย่ามือจากขวดพลาสติกใสเมลิ็ดแก้ว เมลิ็ดข้าวสาร แล้วมาฟังเสียงเปรียบเทียบกัน เด็กจะได้ทั้งของเล่นฝีมือตัวเองและได้เรียนรู้หลักวิทยาศาสตร์ง่าย ๆ ไปพร้อมกัน



ภาพ 2 การประดิษฐ์ของเล่นจากกล่อง แกนกระดาษชำระ ที่มา : so02.tci-thaijo.org

พ่อแม่ผู้ปกครอง: ผู้ส่งเสริมต่อยอดการเรียนรู้นอกห้องเรียน

นอกจากบทบาทของครูในโรงเรียนแล้ว พ่อแม่คือครูคนแรกและคนสำคัญของผู้ที่บ้าน ผู้ปกครองสามารถสานต่อแนวคิด Creative Learning ในชีวิตประจำวันของเด็ก ๆ ได้เช่นกัน การเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ไม่จำกัดอยู่แค่ในห้องเรียน แต่สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา พ่อแม่สามารถเปิดโอกาสให้ลูกได้เรียนรู้ผ่านการเล่นและกิจกรรมในบ้านอย่างมีจินตนาการ แนวทางที่ผู้ปกครองสามารถนำมาใช้ มีดังนี้

1. จัดมุมเล่นสร้างสรรค์ในบ้าน: ลองจัดพื้นที่เล็ก ๆ ในบ้านเป็น “มุมสร้างสรรค์” สำหรับลูก เช่น มุมวาดรูประบายสีที่มีอุปกรณ์ศิลปะพร้อมมุมหนังสือที่มีนิทานและหนังสือภาพที่กระตุ้นจินตนาการ หรือมุมบล็อกตัวต่อ/ตัวต่อเลโก้ที่ให้ลูกได้ต่อสร้างสิ่งต่างๆ ตามใจชอบ การมีมุมกิจกรรมเหล่านี้จะชักชวนให้เด็กอยากใช้เวลาทำสิ่งสร้างสรรค์แทนการดูโทรทัศน์หรือเล่นแท็บเล็ตไปเรื่อยเปื่อย ผู้ปกครองควรเลือกสื่อและของเล่นที่หลากหลายเหมาะสมกับวัยลูกให้เขาได้ลองเล่นหลายๆ แบบ ทั้งงานศิลปะ ดนตรี วิทยาศาสตร์ง่าย ๆ และบทบาทสมมติ โดยเน้นของเล่นที่เปิดกว้างให้เด็ก

เล่นได้ตามสบาย และจัดเก็บของให้หยิบใช้ง่ายและเก็บเองได้ เป็นการฝึกความรับผิดชอบไปในตัว



ภาพ 3 การสร้างศิลปะจากรูปเรขาคณิตเป็นองค์ประกอบ

ที่มา : <https://www.messylittlemonster.com/2024/03/shape-activities.html?utm>



ภาพ 4 การจัดเก็บของเล่นให้เด็กเข้าถึงและเรียนรู้ความรับผิดชอบในบ้าน

ที่มา : <https://www.houseopedia.com/tips-organizing-kids-toys>

2. เล่นกับลูกอย่างมีส่วนร่วม: แม้เด็กจะเล่นอิสระได้เอง แต่พ่อแม่ก็สามารถเข้าไปร่วมเล่นกับลูกบ้างเป็นครั้งคราวเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีและถือโอกาสชี้แนะเสริมความรู้ใหม่ๆ ให้ลูกอย่างแนบเนียน เช่น เล่นตัวต่อร่วมกับลูกและชวนคุยว่า “ถ้าเราสร้างทอคอยให้สูงขึ้นอีกคิดว่าจะทำอะไรไม่ให้ล้ม?” เพื่อกระตุ้นให้ลูกคิดหาวิธี (ฝึกการแก้ปัญหา) หรือเวลาเล่นขายของก็สอนเรื่องตัวเลขราคาและเงินทอนอย่างสนุกสนาน สิ่งสำคัญคือ เวลาเล่นกับลูก พ่อแม่ควรตามจังหวะและความสนใจของเด็ก ไม่ชิงนำหรือบงการเกมทั้งหมด แต่ให้ลูกเป็นผู้นำบ้างในบางครั้ง ซึ่งจะช่วยเสริมความภาคภูมิใจในตัวเองและฝึกทักษะความเป็นผู้นำให้กับเด็ก

3. ส่งเสริมการตั้งคำถามและค้นหาคำตอบร่วมกัน: เมื่ออยู่บ้านลูกอาจสงสัยใคร่รู้อะไรรอบตัวไม่แพ้ตอนอยู่โรงเรียน ผู้ปกครองควรใช้โอกาสในชีวิตประจำวันเหล่านี้ฝึกความคิดสร้างสรรค์ลูก เช่น ระหว่างเดินเล่นรอบบ้าน หากลูกเก็บลูกยางหรือเมล็ดพืชได้ ลองถามชวนคิดว่า “เราจะเอาอันนี้มาทำอะไรได้บ้างนะ?” เปิดโอกาสให้ลูกออกไอเดียก่อน แล้วพ่อแม่ค่อยต่อขยายต่อช่วยสมมติหรือทดลองทำตามไอเดียของเขาโดยไม่ด่วนปฏิเสธว่า “เล่นไม่ได้นะ สกปรก” (หากสิ่งนั้นไม่อันตรายหรือเสียหาย) เมื่อพ่อแม่ให้คุณค่ากับคำถามและจินตนาการของลูก ลูกก็จะยิ่งสนุกที่จะคิดต่อและเรียนรู้สิ่งใหม่จากสิ่งรอบตัวไม่รู้จบ การค้นหาคำตอบร่วมกับลูกยังเป็นการใช้เวลาอย่างมีคุณภาพที่กระชับความสัมพันธ์ภายในครอบครัวและสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้อีกด้วย

4. เปิดโอกาสให้ลูกช่วยแก้ปัญหาเล็กๆ ในบ้าน: พ่อแม่สามารถฝึกให้ลูกเป็น “นักแก้ปัญหา” ตัวน้อยในชีวิตจริงด้วยการชวนเขาให้มีส่วนร่วมคิดหาวิธีแก้ปัญหาต่างๆ ที่เหมาะกับวัย ยกตัวอย่างเช่น หากของเล่นกองเต็มพื้นห้องนั่งเล่น ลองถามลูกว่า “เราจะทำยังไงให้ห้อง

กลับมาเป็นระเบียบดีนะ?” แล้วรอฟังแนวคิดของเขา อาจมีการเสนอไอเดียแปลกใหม่อย่างการทำกล่องเก็บของเล่นสีสันทันๆ หรือคิดเกมเก็บของให้สนุก ทั้งนี้ พ่อแม่ควรชื่นชมในความคิดริเริ่มของลูกแม้บางวิธีอาจใช้ไม่ได้จริงทั้งหมด แล้วค่อยๆ แนะนำเพิ่มเติมอย่างใจเย็น กิจกรรมง่ายๆ เช่นนี้จะทำให้เด็กได้เรียนรู้การแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงและเห็นผลลัพธ์ด้วยตนเอง

บทส่งท้ายสร้างแรงบันดาลใจแห่งการเรียนรู้

การเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ (Creative Learning) ไม่ใช่เรื่องไกลตัวหรือยากเกินไปสำหรับครูและผู้ปกครองทุกคนที่จะนำมาปรับใช้ไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์การสอนล้ำยุคหรือเทคนิคซับซ้อน แต่อยู่ที่ทัศนคติและวิธีการที่เราเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือเรียนรู้ด้วยความคิดและจินตนาการของเขาเอง แม้เพียงการเปลี่ยนแปลงเล็กๆ เช่น การตั้งคำถามกับลูกมากขึ้นแทนที่จะบอกคำตอบทันที หรือการจัดมุมวาดรูปเล็กๆ ให้เด็กได้ขีดเขียนอย่างอิสระในแต่ละวันก็สามารถสร้างความแตกต่างในตัวเด็กได้อย่างมหัศจรรย์ในระยะยาวในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ซึ่งต้องการคนที่ปรับตัวเก่ง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ “ความคิดสร้างสรรค์” คือ ทรัพยากรล้ำค่าที่เราสามารถมอบให้แก่เยาวชนของเรา การส่งเสริมให้เด็กยุคนี้เติบโตมาพร้อมจินตนาการที่ไม่สิ้นสุด ความใฝ่รู้ที่ไม่ดับลง และความมั่นใจที่จะลองทำสิ่งใหม่ๆ คือ การเตรียมอนาคตที่ดีที่สุดให้แก่พวกเขา ในฐานะครูและพ่อแม่ เราทุกคนสามารถเป็น “ประกายไฟ” เล็กๆ ที่จุดให้ดวงไฟแห่งการเรียนรู้ของเด็กๆ ลูกไขนขึ้นมาได้ ด้วยการให้เวลา เอาใจใส่ และสร้างสภาพแวดล้อมที่อบอุ่นปลอดภัยสำหรับความคิดสร้างสรรค์ของพวกเขา



บรรณานุกรม

Ana Costiniu. (2025). Playful Classrooms: sparking learning, growth and wellbeing through. UNICEF.

Messy Little Monster. (2024). 30+ Fun Educational Shape Activities for Kids. Retrieved November, 1 2025, from <https://www.messylittlemonster.com/2024/03/shape-activities.html?utm>.

Make a Triangle-Circle Clown. Retrieved November, 1 2025, from <https://www.education.com/activity/article/triangle-circle-clown/>.

OECD Education and Skills Today. (2025). Why G20 Countries Should Prioritise Quality Early Childhood Education. Retrieved November, 1 2025, from <https://oecdeditoday.com/why-g20-countries-should-prioritise-quality-early-childhood-education/#:~:text=High,evolve%20into%20lasting%20personality%20traits>.

Play. Retrieved November, 1 2025, from <https://www.unicef.org/romania/Playful-Classrooms-Sparking-Learning-Growth-and-Wellbeing-Through-LEGO-Play#:~:text=imagination%2C%20develops%20their%20creativity%20and,explore%20the%20world%20around%20them>.

คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2025). ความคิดสร้างสรรค์-Creative. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2568, จาก <https://www.psy.chula.ac.th/feature-articles/creativity/>.



ภาพจาก: <https://www.environmentandsociety.org/exhibitions/wegener-diaries/biography-alfred-wegener>

การเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผ่านประวัติของ อัลเฟรด เวเกเนอร์ (Alfred Wegener)

การมองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผ่านแนวคิดความคล้ายคลึงกัน
ในครอบครัว (Family Resemblance Approach: FRA)

ภายหลังการปรับปรุงมาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในปีพุทธศักราช 2560 ทำให้มีการปรับสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์จาก 8 สาระ เหลือเพียง 4 สาระ และปรับให้มีการบูรณาการธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เข้าไป ในตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ต่างๆ จึงไม่มีสาระการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ปรากฏอยู่อย่างชัดเจน ในเอกสารหลักสูตร

อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of Science: NOS) ถือเป็นหัวใจสำคัญในการสร้างความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ไม่เพียงแต่ในมิติของความรู้เชิงเนื้อหา แต่ยังรวมถึงกระบวนการสร้างความรู้ ค่านิยม และพลวัตทางสังคมที่มีผลต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์ (Lederman, 2007) การที่ผู้เรียนมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ มองเห็นวิทยาศาสตร์ในฐานะกระบวนการทางวัฒนธรรมและสามารถเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์กับชีวิตจริงและสังคมได้ดียิ่งขึ้น (Clough, 2018)

การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศส่วนใหญ่ตั้งอยู่บนกรอบแนวคิดเชิงฉันทามติ (Consensus View) ซึ่งอธิบายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในรูปแบบของชุดคุณลักษณะ (Lederman, Abd-El-Khalick, & Schwartz, 2002) ได้แก่ 1) วิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐานเชิงประจักษ์ 2) ความแตกต่างระหว่างการสังเกตและการลงความคิดเห็น 3) ความแตกต่างระหว่างทฤษฎีและกฎทางวิทยาศาสตร์ 4) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาศัยจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ 5) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลมาจากทฤษฎีที่แฝงอยู่ในใจของนักวิทยาศาสตร์ 6) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลมาจากสังคมและวัฒนธรรม 7) วิธีการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ 8) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความไม่คงทน และถึงแม้กรอบแนวคิดดังกล่าวจะช่วยให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ แต่ในทางปฏิบัติ การสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามกรอบดังกล่าวมุ่งเน้นไปที่การถ่ายทอดเชิงบรรยายหรือการจดจำแนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากกว่าการทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทบาทของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในการผลิต ตรวจสอบ และยืนยันความรู้ภายใต้บริบทจริงของสังคมวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างเช่น การอภิปรายว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาศัยหลักฐานเชิงประจักษ์และมีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้มักไม่ได้เชื่อมโยงไปสู่การวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับกระบวนการรับรองความรู้ภายใต้อำนาจต่อรองของสถาบัน ผู้เชี่ยวชาญหรือกลไกเชิงสังคมอื่นๆ ส่งผลให้ผู้เรียนรับรู้วิทยาศาสตร์เพียงในเชิงข้อเท็จจริงและเชิงเนื้อหามากกว่าที่จะมองเห็นความเป็นกิจกรรมทางสังคมของวิทยาศาสตร์ในความเป็นจริง กล่าวได้ว่าการศึกษาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในลักษณะดังกล่าวยังคงอยู่ในระดับเชิงบรรยาย (Descriptive) มากกว่าระดับเชิงระบบ (Systemic) ซึ่งข้อจำกัดนี้เองได้กลายเป็นแรงผลักดันสำคัญให้เกิดการขยายกรอบความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์สู่องค์ความรู้ที่มีมิติที่ซับซ้อนและเชื่อมโยงกับบริบททางสังคม วัฒนธรรม และสถาบันอย่างเด่นชัดมากยิ่งขึ้น

ในช่วงไม่กี่ทศวรรษที่ผ่านมาได้มีการนำทฤษฎีแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัว (Family Resemblance Approach) มาใช้เพื่อทำความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์โดยมองวิทยาศาสตร์

ในเชิงระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย 2 มิติได้แก่ มิติด้านความรู้และการได้มาซึ่งความรู้ (Cognitive-epistemic System) และมิติทางด้านสังคมและสถาบัน (Social-Institutional System) (Erduran & Dagher, 2014) แนวคิดนี้ช่วยเปิดมุมมองที่หลากหลายและยืดหยุ่นต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเอื้อให้ครูสามารถออกแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความเป็นจริงของวิทยาศาสตร์มากขึ้น

หนึ่งในวิธีการที่ทรงพลังในการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพคือ การใช้ประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์ (Historical Science) เพราะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นพัฒนาการ ความขัดแย้ง และการเปลี่ยนแปลงในวงการวิทยาศาสตร์อย่างมีบริบท (Matthews, 2015) ขอบข่ายอย่างกรณีของอัลเฟรด เวเกเนอร์ ผู้เสนอทฤษฎีทวีปเลื่อน (Continental Drift Theory) เป็นหนึ่งตัวอย่างที่เหมาะสมและน่าสนใจอย่างยิ่ง เพราะไม่เพียงแสดงให้เห็นความคิดเชิงสร้างสรรค์และความกล้าหาญทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังสะท้อนให้เห็นถึงปัจจัยด้านสังคม วัฒนธรรม และสถาบันที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับหรือการปฏิเสธแนวคิดใหม่ในวงวิชาการ (Oreskes, 1999)

บทความนี้จึงมีเป้าหมายในการนำเสนอแนวทางการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผ่านการศึกษาประวัติเวเกเนอร์ โดยอาศัยการมองวิทยาศาสตร์ผ่านแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัวเพื่อให้มองเห็นความหลากหลาย และความเฉพาะตัวของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่สอดแทรกอยู่ในเรื่องราวหรือประวัติวิทยาศาสตร์

มองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผ่านแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัว (Family Resemblance Approach : FRA)

การมองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผ่านแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัวเกิดขึ้นจากการประยุกต์ใช้แนวคิดทางปรัชญาของ ลูทวิช วิทเทินสไตน์ (Ludwig Wittgenstein) เกี่ยวกับความคล้ายคลึงกันในครอบครัว (Family Resemblance) ที่มองว่าสิ่งต่างๆ ไม่จำเป็นต้องมีสมบัติร่วมกันทั้งหมด แต่สามารถเชื่อมโยงกันได้ผ่านลักษณะที่คล้ายคลึงบางประการจนถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน (Wittgenstein, 2009) การมองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้วยกรอบแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัวจึงเป็นการขยายขอบเขตความเข้าใจจากเดิมที่มักเน้นเพียงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การทดลอง หรือการสร้างทฤษฎีไปสู่การมองในภาพรวมที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ วิธีการ และบริบททางสังคมที่เกี่ยวข้อง (Erduran & Dagher, 2014)

ภายใต้แนวคิดดังกล่าว ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ถูกมองเป็น 2 มิติ ได้แก่ มิติด้านความรู้และกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ ซึ่งสะท้อนถึงกระบวนการคิดและการสร้างความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ อันรวมถึง

เป้าหมาย ค่านิยม วิธีการ และแนวปฏิบัติที่ใช้ในการสร้างและตรวจสอบความรู้ เช่น การสร้างแบบจำลอง การอธิบาย การทำนาย และการพัฒนาทฤษฎี และมีมิติด้านสังคมและสถาบันที่มองว่าวิทยาศาสตร์มีได้ดำรงอยู่ในสังคมศาสตร์ แต่มีความสัมพันธ์กับโครงสร้างทางสังคมและสถาบัน เช่น วัฒนธรรม การเมือง เศรษฐกิจ และการทำงานร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์ในฐานะชุมชนวิชาชีพ (Dagher & Erduran, 2016)

การมองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผ่านแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัวจะช่วยให้ผู้เรียนและครูเห็นภาพของวิทยาศาสตร์ในลักษณะองค์รวม (Holistic View) ที่สะท้อนความเป็นจริงมากขึ้น กล่าวคือ วิทยาศาสตร์ไม่ใช่เพียงความรู้ที่ค้นพบผ่านการทดลอง แต่เป็นกระบวนการสร้างและตรวจสอบความรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์กับสังคมและวัฒนธรรมในช่วงเวลานั้นๆ การสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้วยแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัวจึงเอื้อต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และความเข้าใจที่ลึกซึ้งกว่าการเน้นเพียงวิธีการทางวิทยาศาสตร์แบบเชิงเทคนิค (Erduran & Dagher, 2014; Irzik & Nola, 2014) ผลที่ได้คือผู้เรียนสามารถมองวิทยาศาสตร์อย่างรอบด้าน เข้าใจถึงความซับซ้อนและพลวัตที่แท้จริงของการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ยั่งยืน

แนวทางการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามกรอบแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัว

จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ พบว่าการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพคือ การใช้แนวทางการสอนแบบชัดแจ้งหรือบ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Explicit Approach) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, น. 40-41) ซึ่งแนวทางดังกล่าวยังถูกนำไปบูรณาการหรือผนวกกับรูปแบบการสอนอื่นๆ มากมาย อาทิ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS Approach) โดยเฉพาะการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ใช้ประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์มาเป็นกรณีศึกษา จะทำให้ผู้เรียนเห็นภาพจริงของการพัฒนาความรู้ ตัวอย่างเช่น การนำกรณีศึกษาของเวเกเนอร์มาใช้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจว่าการเสนอทฤษฎีทวีปเลื่อนในช่วงแรกนั้นเผชิญกับการต่อต้านจากสังคมวิทยาศาสตร์อย่างมาก แต่ภายหลังก็ได้รับการยอมรับเมื่อมีหลักฐานเชิงประจักษ์สนับสนุน (Oreskes, 1999) เหตุการณ์นี้สะท้อนให้เห็นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในฐานะกระบวนการที่เกี่ยวข้องทั้งกับหลักฐานเชิงวิทยาศาสตร์และพลวัตทางสังคมซึ่งเป็นประเด็นที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามกรอบแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัว (Matthews, 2015)

ในการปฏิบัติจริงครูสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ เช่น การอภิปรายเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับบทบาทของหลักฐานและการตีความในกรณีศึกษาของเวเกเนอร์ การให้ผู้เรียนจำลองบทบาทของนักวิทยาศาสตร์ร่วมสมัยที่ถกเถียงกันเรื่องทฤษฎีทวีปเลื่อนหรือการเปรียบเทียบกระบวนการยอมรับทฤษฎีในอดีตกับการทำงานทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน กิจกรรมเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา

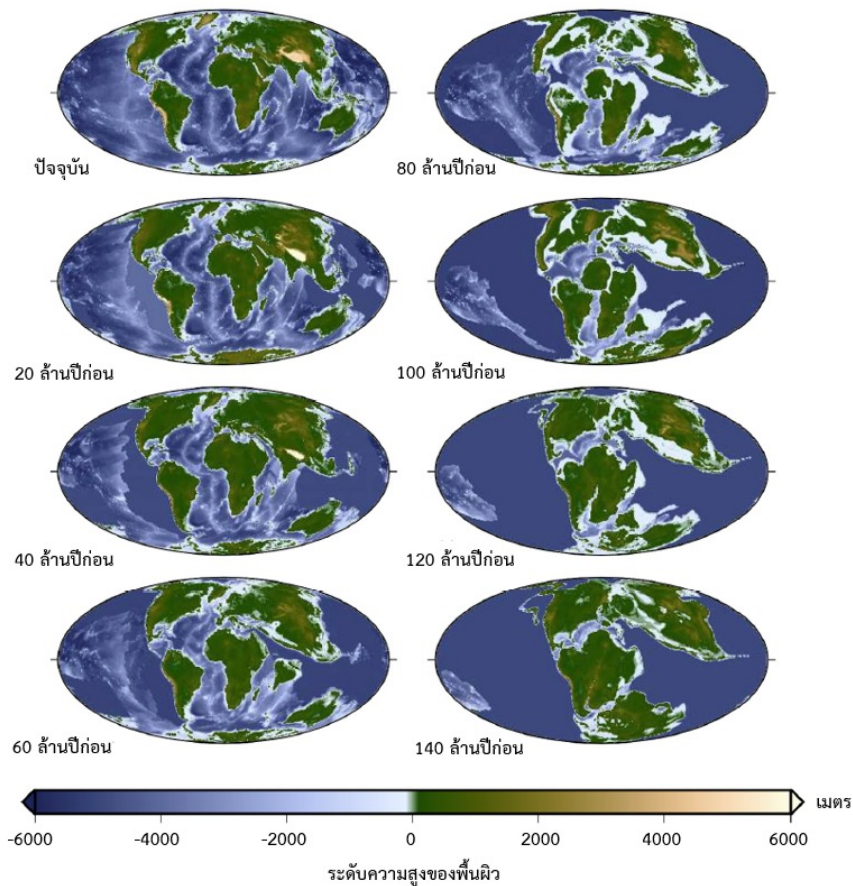
วิทยาศาสตร์ และเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผ่านประสบการณ์ การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Clough, 2018) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นการสืบเสาะหาความรู้ และเน้นการโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้การสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ถูกนำมาใช้ในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในมิติต่างๆ อย่างลึกซึ้ง

กรณีศึกษาประวัติอัลเฟรด เวเกเนอร์

อัลเฟรด เวเกเนอร์ (ค.ศ. 1880 -1930) เป็นนักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันที่มีพื้นฐานทางด้านอุณหภูมิมิวิทยาและธรณีฟิสิกส์ ผลงานของเขาครอบคลุมหลากหลายสาขา ตั้งแต่การศึกษาสภาพอากาศ การสำรวจทั่วโลก ไปจนถึงการเสนอแนวคิดเชิงธรณีวิทยา (Greene, 2015) แม้เวเกเนอร์จะไม่ได้เรียนธรณีวิทยาโดยตรง แต่ความสนใจในการเชื่อมโยงข้อมูลจากหลายแขนงทำให้เขาพัฒนาทฤษฎีที่ทำนายต่อกรอบความรู้ที่เป็นที่ยอมรับในยุคของเขา

แนวคิดของเวเกเนอร์ถูกนำเสนอในชื่อ ทฤษฎีทวีปเลื่อน โดยนำเสนอครั้งแรกในปี ค.ศ. 1912 และตีพิมพ์อย่างเป็นทางการในหนังสือชื่อ "The Origin of Continents and Oceans" ในปี ค.ศ. 1915 เวเกเนอร์เสนอแนวคิดที่ว่าทวีปต่างๆ เคยเชื่อมต่อกันเป็นมหาทวีปเดียวที่เรียกว่า แพนเจีย (Pangaea) ต่อมามีการเคลื่อนที่แยกออกจากกัน หลักฐานที่เขาใช้สนับสนุนแนวคิดนี้ประกอบด้วย การเรียงตัวของแนวชายฝั่งที่สอดคล้องกันระหว่างทวีป การพบซากฟอสซิลชนิดเดียวกันในทวีปที่ห่างไกล และร่องรอยธรณีวิทยาที่คล้ายคลึงกันในพื้นที่ต่างๆ ของโลก (Oreskes, 1999) ในช่วงแรกแนวคิดของเวเกเนอร์ถูกปฏิเสธอย่างรุนแรงจากสมาคมนักธรณีฟิสิกส์ เนื่องจากเขาไม่สามารถอธิบายกลไกที่ทำให้ทวีปเคลื่อนที่ได้ชัดเจน นักธรณีฟิสิกส์หลายคนมองว่าทฤษฎีของเขาขัดกับความรู้ที่มีอยู่และขาดหลักฐานทางฟิสิกส์ที่มารองรับ และบอกว่าแผ่นธรณินั้นเคลื่อนที่ได้ได้อย่างไร (Hallam, 1973) แม้ว่าตลอดช่วงชีวิตของเวเกเนอร์ ทฤษฎีทวีปเลื่อน (Continental Drift Theory) จะไม่เคยได้รับการยอมรับ จนกระทั่งในอีก 30 ปี ต่อมา แนวคิดนี้ถูกยกมาพูดถึงอีกครั้งจากการสนับสนุนของแนวคิดการแผ่ขยายของพื้นมหาสมุทร (Seafloor Spreading) ของแฮร์รี เฮสส์ ในปี ค.ศ. 1961-1962 ซึ่งสอดคล้องกับ แนวคิดกระแสการพาความร้อน (Convection Current) ของอาร์เธอร์ โฮล์มส์ ที่เริ่มเป็นที่ยอมรับในปี ค.ศ. 1963 ทฤษฎีดังกล่าวได้อธิบายกลไกการเคลื่อนที่ของทวีปซึ่งเป็นสิ่งที่เวเกเนอร์ไม่สามารถอธิบายได้ ต่อมาทฤษฎีทวีปเลื่อนก็ได้กลายเป็นรากฐานสำคัญของทฤษฎีธรณีแปรสัณฐาน (Plate Tectonics) ซึ่งเป็นทฤษฎีอธิบายการเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลก และถือได้ว่าเวเกเนอร์เป็นหนึ่งในบิดา ด้านธรณีแปรสัณฐานในปัจจุบัน และแม้ว่าเวเกเนอร์จะไม่มีโอกาสได้เห็นความสำเร็จที่ยิ่งใหญ่ แต่ถ้าวินิจฉัยได้บ้าง เชื่อว่าเขาคงดีใจที่สิ่งที่ตนเองคิดนั้นถูกอธิบายและได้รับการยอมรับจากประชาคมโลกในที่สุด (Greene, 2015)

กรณีของเวเกเนอร์สะท้อนให้เห็นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามกรอบแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัวได้อย่างชัดเจนในมิติด้านสถาบันทางสังคม การถูกปฏิเสธจากสังคมของนักวิทยาศาสตร์ อดคิดของนักวิทยาศาสตร์ บทบาทของสังคมของวิทยาศาสตร์ ในการกำหนดสิ่งที่ถือว่า



การเคลื่อนตัวของทวีป การเกิดรอยแยกของแผ่นเปลือกโลกในมหาสมุทร และการก่อรูปเทือกเขา ตลอดช่วงเวลา 140 ล้านปีก่อนถึงปัจจุบัน (อ้างอิง Scotese & Wright, 2018)

เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และยังสะท้อนถึงอิทธิพลของวัฒนธรรมทางวิชาชีพและสถาบันวิชาการที่มีต่อการยอมรับหรือปฏิเสธทฤษฎีใหม่ๆ แม้ว่าจะมีหลักฐานมาสนับสนุนมากมาย (Erduran & Dagher, 2014) ประเด็นเหล่านี้ทำให้กรณีของเวเกเนอร์เป็นตัวอย่างที่ทรงพลังสำหรับการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ในมิติของสถาบันและสังคมตามกรอบแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัว ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เพียงข้อเท็จจริงเชิงเส้นตรง แต่เป็นพลวัตของความรู้ที่ถูกสร้างตรวจสอบจากประชาคมวิทยาศาสตร์อยู่ตลอดเวลา

สรุปแนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผ่านแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัว จากกรณีศึกษาประวัติเวเกเนอร์

กรณีศึกษาประวัติของเวเกเนอร์ช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้งในหลายมิติ ประการแรก ผู้เรียนตระหนักว่าวิทยาศาสตร์ไม่ใช่กระบวนการที่ตรงไปตรงมา หากแต่เต็มไปด้วยข้อถกเถียง ความไม่แน่นอน และการท้าทายความเชื่อที่มีอยู่ก่อนหน้า (Lederman, 2007) การที่ทฤษฎีทวีปเลื่อนถูกปฏิเสธในช่วงแรกและได้รับการยอมรับในภายหลังแสดงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยหลักฐาน การตีความ และการตรวจสอบซ้ำ รวมทั้งขึ้นอยู่กับบริบทของความรู้และเทคโนโลยีในแต่ละยุคสมัย (Matthews, 2015) สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนมองเห็นความเป็นพลวัตและความไม่สิ้นสุดของการสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

เมื่อมองถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์โดยใช้กรอบแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัว ในกรณีศึกษาของเวเกเนอร์สะท้อนให้เห็นการเชื่อมโยงระหว่างประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์กับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ในมิติด้านความรู้และกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ ผู้เรียนสามารถเข้าใจบทบาทของการสร้างแบบจำลอง การสังเคราะห์ข้อมูลจากหลายสาขา และความสำคัญของหลักฐานเชิงประจักษ์ ส่วนในมิติด้านสังคมและสถาบัน ผู้เรียนได้เห็นว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ขึ้นอยู่กับ การยอมรับจากชุมชนวิทยาศาสตร์ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและสถาบัน ตลอดจนปัจจัยทางวัฒนธรรมและการเมืองในยุคนั้น (Erduran & Dagher, 2014; Dagher & Erduran, 2016) การเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผ่านแนวคิดความคล้ายคลึงกันในครอบครัวจึงมิได้เป็นเพียงการท่องจำคุณลักษณะของวิทยาศาสตร์ แต่เป็นการเข้าใจบทบาทของวิทยาศาสตร์ในโลกแห่งความจริง

บทเรียนที่ได้สำหรับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คือ ครูสามารถใช้กรณีศึกษาประวัติของเวเกเนอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่สมบูรณยิ่งขึ้น กิจกรรมที่สามารถใช้ได้ เช่น การอภิปรายเชิงวิพากษ์ การเขียนบทบาทสมมติของนักวิทยาศาสตร์ในยุคนั้น หรือการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ร่วมสมัยสามารถช่วยให้ผู้เรียนไม่เพียงเข้าใจเนื้อหาวิชาการ แต่ยังสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์กับสังคม (Clough, 2018) การบูรณาการแนวคิด

ความคล้ายคลึงกันในกรอบคร่าวในลักษณะนี้จะทำให้การสอนวิทยาศาสตร์มีความหมายมากขึ้น และตอบสนองต่อเป้าหมายของการสร้างพลเมืองวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21

บทสรุป

ประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์ เช่น กรณีศึกษาของเวเกเนอร์แสดงให้เห็นศักยภาพของการใช้เรื่องราวในอดีตมาเป็นสื่อกลางในการสร้างความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง ผู้เรียนได้เรียนรู้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถถูกตั้งคำถาม ถูกปฏิเสธ และได้รับการยอมรับใหม่เมื่อมีหลักฐานเพียงพอ (Matthews, 2015; Oreskes, 1999) สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นพลวัตและเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา และยังช่วยสร้างทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ รวมทั้งการเข้าใจบทบาทของวิทยาศาสตร์ในสังคม ทั้งนี้ เมื่อเสริมด้วยการมองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผ่านแนวคิดความคล้ายคลึงกันในกรอบคร่าวก็จะช่วยเสริมให้ผู้เรียนเห็นถึงความหลากหลายและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์ในแต่ละสาขามากขึ้น

สำหรับแนวทางการวิจัยและการพัฒนาต่อไปควรมีการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ภายใต้กรอบแนวคิดความคล้ายคลึงกันในกรอบคร่าวในบริบทต่างๆ เช่น การเรียนการสอนแบบสืบเสาะ การใช้การโต้แย้งเชิงวิทยาศาสตร์ และการบูรณาการกับประเด็นทางสังคมร่วมสมัย (Dagher & Erduran, 2016) งานวิจัยเหล่านี้จะช่วยทำให้เข้าใจว่าการประยุกต์ใช้แนวคิดความคล้ายคลึงกันในกรอบคร่าวสามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงต่อการพัฒนาทักษะของผู้เรียนได้อย่างไร และช่วยให้ครูมีเครื่องมือทางวิชาการที่ชัดเจนในการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนยุคใหม่



ภาพจาก: <https://www.linkedin.com/pulse/621-alfred-wegener-man-who-moved-continents-tiago-vasconcelos-lo3ke>

กรอบแนวคิดความคล้ายคลึงกันในกรอบคร่าวและการใช้ประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์ร่วมกันเป็นแนวทางที่มีศักยภาพสูงในการยกระดับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่เพียงเพื่อเพิ่มพูนความรู้ แต่เพื่อปลูกฝังมุมมองที่ลึกซึ้งต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และบทบาทของวิทยาศาสตร์ในสังคมได้อีกด้วย 🌐

บรรณานุกรม

- Clough, M. P. (2018). Teaching and Learning about the Nature of Science through Process Skills. In M. S. Khine (Ed.). *Science Education in the 21st Century*. (pp. 69–90). Springer.
- Dagher, Z. R. & Erduran, S. (2016). Reconceptualizing the Nature of Science for Science Education: why does it matter?. *Science & Education*, 25(1–2): 147–164. <https://doi.org/10.1007/s11191-015-9800-8>.
- Erduran, S. & Dagher, Z. R. (2014). Reconceptualizing the Nature of Science for Science Education: scientific knowledge, practices and other family categories. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9057-4>.
- Greene, M. T. (2015). Alfred Wegener (1880–1930) and the Theory of Continental Drift. *Earth Sciences History*, 34(2): 241–268. <https://doi.org/10.17704/1944-6178-34.2.241>.
- Hallam, A. (1973). *A Revolution in the Earth Sciences: from continental drift to plate tectonics*. Oxford University Press.
- Irzik, G. & Nola, R. (2014). New Directions for Nature of Science Research. In M. R. Matthews (Ed.), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* (pp. 999–1021). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7654-8_31.
- Lederman, N. G. & Abd-El-Khalick, F. & Schwartz, R. S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6): 497–521.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of Science: past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education*. Routledge.
- Matthews, M. R. (2015). *Science Teaching: the contribution of history and philosophy of science*. 2nd ed. Routledge.
- Oreskes, N. (1999). *The Rejection of Continental Drift: theory and method in American earth science*. Oxford University Press.
- Scotese, C. R. & Wright, N. (2018). Continental Drift, Oceanic Rifting, and Mountain Building Over the Last 140 Ma [Map]. PALEOMAP Project.
- Wittgenstein, L. (2009). *Philosophical Investigations* (G. E. M. Anscombe, P. M. S. Hacker, & J. Schulte, Trans.; Rev). 4th ed. Wiley-Blackwell. (Original work published 1953)
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในวิทยาศาสตร์ศึกษา*. กรุงเทพมหานคร.



ภาพจาก: <https://redsketch.in/articles/visual-thinking-generate-creative-ideas>

การคิดเชิงภาพ (Visual Thinking) แนวทางในการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

กระบวนการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เกิดจากการใช้สัญลักษณ์แสดงแทนการดำเนินการในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากนักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริงและใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์นั้นได้ โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาที่เริ่มมีความเป็นนามธรรมสูงขึ้นซึ่งมีการใช้ตัวแปร สัญลักษณ์ สัญลักษณ์ และตัวแบบต่างๆ มากขึ้น

การคิดเชิงภาพ (Visual Thinking) เป็นกลวิธีหนึ่งซึ่งช่วยพัฒนาการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้การแสดงแทน (Organization) ข้อมูลหรือสถานการณ์เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่กำหนดให้ได้ง่ายขึ้น นำไปสู่การค้นหาข้อมูลหรือแนวคิดสำคัญ การแปลความหมายและการหาข้อสรุปในรูปแบบทั่วไป (Raiyn, 2016) การคิดเชิงภาพเป็นหนึ่งในพื้นฐานการคิดเชิงกลยุทธ์ (Strategic Thinking) หรือการแก้ปัญหาที่ใช้รูปภาพในการรวบรวมความคิดและถ่ายทอดออกมาโดยใช้ภาพ เช่น รูปเรขาคณิตพื้นฐาน แผนผัง กราฟ รูปถ่าย หรือภาพประกอบ รวมไปถึงตัวอักษรที่เป็นวลีหรือข้อความสั้นๆ (Katsumi, 2008)

ตัวอย่างการเลือกใช้สื่อเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงภาพ

ในการเลือกใช้สื่อเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงภาพนั้น ควรใช้ภาพที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้ภาพที่หลากหลาย มีความชัดเจน และสามารถสื่อความหมายได้สมบูรณ์ (Yenawine, 2013) โดยครูสามารถเลือกใช้สื่อรูปธรรม แผนภาพ แผนผัง หรือโปรแกรมสำเร็จรูป ที่ใช้ภาพเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในมโนทัศน์นั้นๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 การเปรียบเทียบเศษส่วนกับจำนวน 1 โดยใช้แผนภาพ Bar Model

Fraction Strips

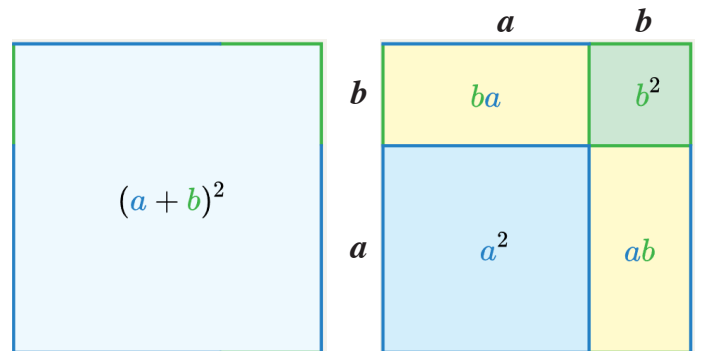
Directions: Use a scissors to cut along the lines of each fraction strip.

SunCatcherStudio.com

ที่มา : <https://suncatcherstudio.com/printables/math/fraction-strips/>

ตัวอย่างนี้เป็นการใช้แผนภาพ Bar Model เป็นสื่อเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงภาพ ซึ่งจะช่วยสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วน และช่วยให้เกิดความรู้อย่างลึกซึ้งจำนวนเกี่ยวกับเศษส่วนด้วย

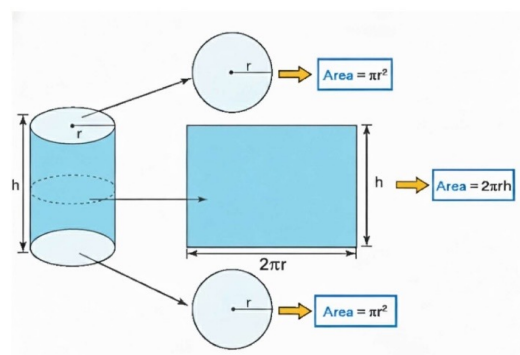
ตัวอย่างที่ 2 การอธิบายกำลังสองสมบูรณ์ $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ โดยใช้แผนภาพ



ที่มา : <https://en.etudes.ru/sketches/square-of-sum/>

ตัวอย่างนี้เป็นการใช้แผนภาพเป็นสื่อเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงภาพในการแสดงความสัมพันธ์ของพหุนามกำลังสอง โดยใช้การหาผลรวมของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมรูปย่อย 4 รูป ที่เกิดจากการแบ่งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ $a + b$ หน่วย

ตัวอย่างที่ 3 การอธิบายสูตรการหาพื้นที่ผิวทรงกระบอกโดยใช้สื่อรูปธรรม



Total Surface Area of Cylinder = $2\pi rh + 2(\pi r^2)$

ในตัวอย่างนี้ครูสามารถใช้สื่อรูปธรรมเป็นสื่อเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงภาพ โดยใช้กระดาษแข็งทำทรงกระบอกแล้วจึงคลี่ออกมาเพื่อแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ผิวของทรงกระบอกประกอบด้วยพื้นที่ของรูปวงกลม 2 รูป และพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยการคิดเชิงภาพ

จากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้เขียนได้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยการคิดเชิงภาพ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นกระตุ้นความคิด เป็นขั้นดึงความสนใจของนักเรียน โดยใช้ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นกิจกรรม เป็นขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูใช้สถานการณ์ที่สอดคล้องกับภาพที่ใช้ในขั้นตอนที่ 1 ประกอบการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการตั้งคำถาม เป็นขั้นที่ครูตั้งคำถามเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบ โดยอาจเป็นคำถามจากสถานการณ์เดิมหรือสถานการณ์ใหม่และให้ผู้เรียนตอบเป็นภาพหรือแผนผัง

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นการตอบสนองของผู้เรียน เป็นขั้นที่ครูนำคำตอบของนักเรียนที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 มาร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติม โดยมีครูและ

นักเรียนคนอื่น ๆ ร่วมกันอภิปราย

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียน เป็นขั้นที่ให้นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องและสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนไปในขั้นตอนที่ 1 - 4

ผู้เขียนได้นำขั้นตอนข้างต้นมาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการบวกจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกิจกรรมนี้เลือกใช้สื่อ Integer Chips Virtual Manipulative ซึ่งเป็นเครื่องมือออนไลน์มาช่วยพัฒนาการคิดเชิงภาพของนักเรียน

จุดประสงค์ของกิจกรรม

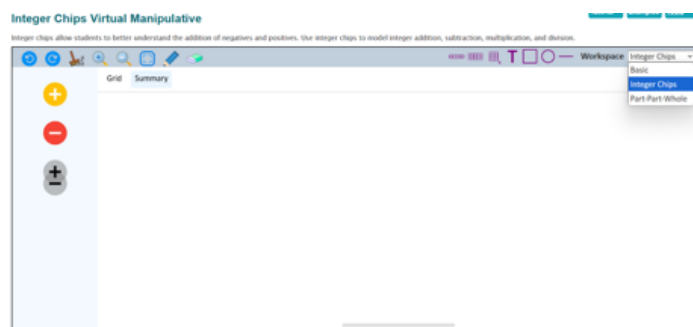
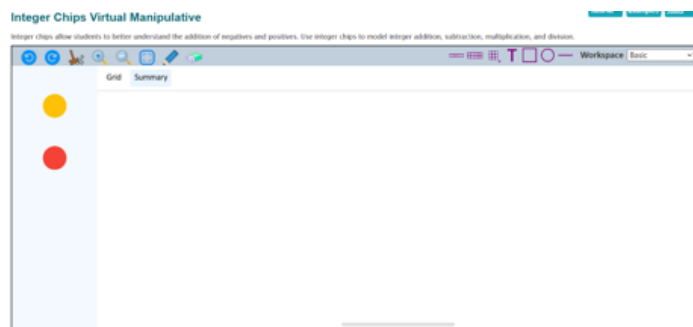
- นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบได้
- นักเรียนสามารถเขียนแสดงวิธีทำการบวกจำนวนเต็มโดยใช้ภาพได้

กิจกรรมการเรียนรู้

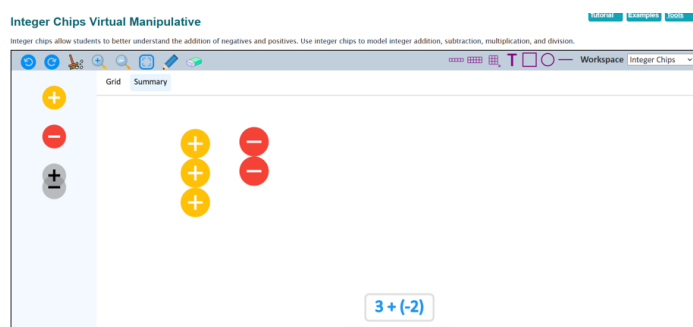
● ขั้นตอนที่ 1 ขั้นกระตุ้นความคิด

1. ครูแนะนำสื่อ Integer Chips Virtual Manipulative โดยอธิบายว่า วงกลมสีเหลืองแทนจำนวนบวก และวงกลมสีแดงแทนจำนวนลบ พร้อมยกตัวอย่างการใช้สื่อหาผลลัพธ์ $3 + (-2)$ โดยมีขั้นตอนดังนี้

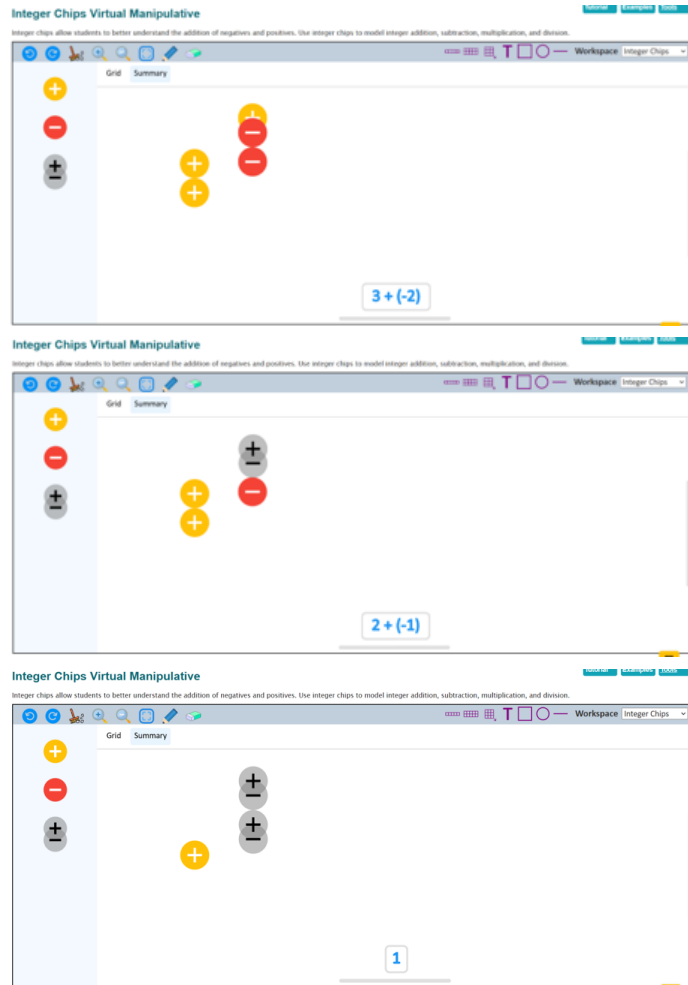
ขั้นที่ 1 เลือก Workspace ให้เป็น Integer Chips



ขั้นที่ 2 ลากวงกลมสีเหลืองจำนวน 3 วง และวงกลมสีแดงจำนวน 2 วง ลงใน Worksheet ดังภาพ



ขั้นที่ 3 ลากวงกลมสีเหลืองและวงกลมสีแดงมาจับคู่กันได้ 2 คู่ (วงกลมสีเหลืองและวงกลมสีแดงที่จับคู่กันได้แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีเทา) คงเหลือวงกลมสีเหลือง 1 วง ได้ผลบวกมีค่าเท่ากับ 1 ดังภาพ



● ขั้นตอนที่ 2 ขั้นกิจกรรม

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 คน คณะความสามารถ แต่ละกลุ่มทำใบงานการบวกจำนวนเต็มโดยใช้สื่อ Integer Chips Virtual Manipulative จากเว็บไซต์ <https://oryxlearning.com/manipulatives/integer-chips> และเขียนบันทึกผลที่แสดงบนหน้าจอและผลลัพธ์ที่ได้ลงในใบงาน
2. นักเรียนร่วมกันตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ โดยใช้เครื่องคิดเลข

ตัวอย่างใบงาน 1 การบวกจำนวนเต็มโดยใช้รูปภาพ

โจทย์การบวกจำนวนเต็ม	รูปภาพที่แสดงในสื่อ Integer Chips Virtual Manipulative	ผลลัพธ์
1) $6 + (-3)$		3
2) $4 + (-10)$		-6
3) $11 + (-11)$		0

โจทย์การบวกจำนวนเต็ม	รูปภาพที่แสดงในสื่อ Integer Chips Virtual Manipulative	ผลลัพธ์
4) $(-13) + 8$		-5
5) $(-9) + 13$		4
6) $(-14) + 14$		0

● **ขั้นตอนที่ 3** ขั้นตอนการตั้งคำถาม

- นักเรียนและครูร่วมกันสรุปวิธีการบวกโดยใช้รูปภาพ โดยครูใช้คำถามดังนี้
 - ในการบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบ ถ้าวงกลมที่จำนวนเต็มบวกและวงกลมที่จำนวนเต็มลบสามารถจับคู่กันได้ จะเกิดอะไรขึ้น (หักล้างกัน/หายไป/กลายเป็นศูนย์)
 - เราสามารถดูผลลัพธ์ที่ได้จากการบวกจากสิ่งใด (จำนวนวงกลมที่เหลืออยู่)
 - ถ้าเหลือวงกลมสีเหลืองปรากฏอยู่ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นบวกหรือลบ (ผลลัพธ์เป็นบวก)
 - ถ้าเหลือวงกลมสีแดงปรากฏอยู่ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นบวกหรือลบ (ผลลัพธ์เป็นลบ)
- ให้นักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันของแต่ละกลุ่มมาเข้ากลุ่มการแข่งขันพร้อมกับบันทึกผลลงในใบกิจกรรม 1 ในแต่ละรอบมีขั้นตอน ดังนี้
 - ครูสุ่มโจทย์การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบจำนวน 10 ข้อ (ใช้จำนวนเต็มตั้งแต่ -20 ถึง 20) เช่น $10 + (-15)$, $(-2) + 7$ เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้การบวกโดยการวาดรูปได้
 - นักเรียนแต่ละคนเขียนแสดงวิธีทำโดยใช้รูปภาพและหาผลลัพธ์ (แต่ละรอบใช้เวลา 60 วินาที)
 - นักเรียนแลกเปลี่ยนตรวจคำตอบในแต่ละกลุ่มการแข่งขัน โดยให้คะแนนทั้งในส่วนของ การแสดงวิธีทำโดยใช้รูปภาพและผลลัพธ์
 - นักเรียนแต่ละคนกลับเข้ากลุ่มเดิมเพื่อรวมคะแนน

ตัวอย่างใบกิจกรรม 1 การบวกจำนวนเต็มโดยใช้รูปภาพ

โจทย์การบวกจำนวนเต็ม	แสดงวิธีทำโดยใช้รูปภาพ	ผลลัพธ์	คะแนน
1) $(-7) + 2$	✓	-5 ✓	2
2) $(-5) + 4$	✗	-7 ✓	1
3) $2 + (-1)$	✓	-1 ✗	1
4) $4 + (-4)$	✗	1 ✗	0
รวมคะแนน			4

3. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาคำตอบว่า “การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบมีหลักการอย่างไร” แล้วให้แต่ละกลุ่มนำเสนอคำตอบตามที่กลุ่มได้ข้อสรุป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบจากการใช้สื่อ Integer Chips Virtual Manipulative ว่า “การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบ แม้จะเป็นเครื่องหมายบวกแต่ต้องนำสองจำนวนนี้มาลบกัน โดยให้จำนวนที่แสดงรูปวงกลมมากกว่าตั้งแล้วลบด้วยจำนวนที่แสดงรูปวงกลมน้อยกว่าและผลลัพธ์ที่ได้จะมีเครื่องหมายตามจำนวนที่แสดงรูปวงกลมมากกว่า”

● **ขั้นตอนที่ 4 ขั้นการตอบสนองของผู้เรียน**

1. ครูเชื่อมโยงแนวคิดที่ได้จากการใช้สื่อ Integer Chips Virtual Manipulative กับการบวกจำนวนเต็มโดยใช้ค่าสัมบูรณ์ โดยใช้คำถามว่า

- การนับจำนวนวงกลมสัมพันธ์กับความหมายของค่าสัมบูรณ์อย่างไร (จำนวนวงกลมที่นับได้เป็นบวกเสมอ ไม่ว่าวงกลมนั้นจะเป็นสีเหลืองที่แทนจำนวนบวก หรือสีแดงที่แทนจำนวนลบ)

- จากแนวคิดที่ได้จากการใช้สื่อ Integer Chips Virtual Manipulative จำนวนรูปวงกลมที่นับได้ของแต่ละสีเปรียบเสมือนอะไร (ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนนั้น ๆ)

- จากแนวคิดการบวกจำนวนเต็มที่ได้จากการใช้สื่อ Integer Chips Virtual Manipulative สามารถสรุปเป็นการบวกจำนวนเต็มโดยใช้ค่าสัมบูรณ์ได้อย่างไร (การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ และการบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์ของจำนวนที่มากกว่าเป็นตัวตั้งแล้วลบด้วยค่าสัมบูรณ์ของจำนวนที่น้อยกว่า ผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มบวกหรือจำนวนเต็มลบจะขึ้นอยู่กับจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า)

2. นักเรียนร่วมกันทำใบงาน 2 วิธีการบวกจำนวนเต็มโดยใช้ค่าสัมบูรณ์ โดยครูคอยให้คำอธิบายเพิ่มเติม

ตัวอย่างใบงาน 2 การบวกจำนวนเต็มโดยใช้ค่าสัมบูรณ์

โจทย์การบวกจำนวนเต็ม	แสดงวิธีทำ	ผลลัพธ์
1) $59 + (-48)$	$59 + (-48)$ $= 59 - (-48) $ $= 59 - 48$ $= 11$	11
2) $75 + (-100)$	$75 + (-100)$ $= -((-100) - 75)$ $= -(100 - 75)$ $= -25$	-25
3) $115 + (-115)$	$115 + (-115)$ $= 115 - (-115) $ $= 115 - 115$ $= 0$	0
4) $(-64) + 45$	$(-64) + 45$ $= -((-64) - 45)$ $= -(64 - 45)$ $= -19$	-19
5) $(-39) + 54$	$(-39) + 54$ $= 54 - (-39) $ $= 54 - 39$ $= 15$	15


3. ให้นักเรียนที่มีความสามารถเท่ากันของแต่ละกลุ่มมาแข่งขันโดยบันทึกผลลงในใบกิจกรรม 2 ในแต่ละรอบมีขั้นตอน ดังนี้
- 1) ครูสุ่มโจทย์การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบจำนวน 10 ข้อ (ใช้จำนวนเต็มลบตั้งแต่ -200 ถึง -30 หรือจำนวนเต็มบวกตั้งแต่ 30 ถึง 200) เช่น $57 + (-39)$, $(-100) + 78$ เพื่อให้นักเรียนไม่สามารถใช้วิธีการบวกโดยการวาดรูปได้
 - 2) นักเรียนแต่ละคนเขียนแสดงวิธีทำโดยใช้ค่าสัมบูรณ์ (แต่ละรอบใช้เวลา 60 วินาที)
 - 3) นักเรียนแลกเปลี่ยนตรวจคำตอบในแต่ละกลุ่มการแข่งขัน
 - 4) นักเรียนแต่ละคนกลับเข้ากลุ่มเดิมเพื่อรวมคะแนน และสรุปผล

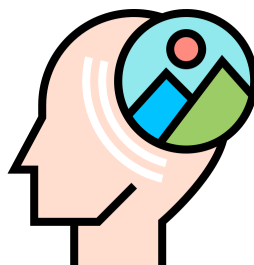
ตัวอย่างใบกิจกรรม 2 การบวกจำนวนเต็มโดยใช้ค่าสัมบูรณ์

โจทย์การบวกจำนวนเต็ม	แสดงวิธีทำโดยใช้ค่าสัมบูรณ์	ผลลัพธ์	คะแนน
1) $200 + (-150)$	$200 + (-150) = 200 - (-150) $ $= 200 - 150$	50 \checkmark	2
2) $40 + (-75)$	$40 + (-75) = - ((-75) - 40)$ $= -(75 - 40)$	35 \times	1
3) $(-67) + 54$	$(-67) + 54 = (-67) - 54 $ $= 67 - 54$	-13 \checkmark	1
4) $(-90) + 92$	$(-90) + 92 = (-90) - 92 $ $= 90 - 92$	-2 \times	0
รวมคะแนน			4

● ขั้นตอนที่ 5 ขั้นสรุปทบทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการหาผลบวกของจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบ

จากกิจกรรมข้างต้น ครูเริ่มต้นจากการใช้ภาพเป็นสื่อเพื่อช่วยสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับการบวกของจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบ และเมื่อนักเรียนเกิดความเข้าใจแล้วจึงเริ่มฝึกให้นักเรียนหาผลบวกโดยไม่จำเป็นต้องใช้ภาพช่วยหาคำตอบ จากนั้นเชื่อมโยงแนวคิดไปสู่การบวกจำนวนเต็มโดยใช้ค่าสัมบูรณ์ แสดงให้เห็นว่าการคิดเชิงภาพช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจหลักการที่เป็นนามธรรมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น 



บรรณานุกรม

Rajyn, J. (2016). The Role of Visual Learning in Improving Students' High-Order Thinking Skills. *Journal of Education and Practice*, 7(24): 115-121.
 Yenawine, P. (2013). *Visual Thinking Strategies: using art to deepen learning across school disciplines*. Cambridge, MA, USA: Harvard Education Press.
 Katsumi, N. (2008). *คิดด้วยภาพ Think in Pictures* (ป. เพ็ญเจริญ, ผู้แปล). กรุงเทพมหานคร: ส.ส.ท.



ภาพจาก: <https://massivebio.com/genomics-bio/>

การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และความตระหนักทางชีวจริยธรรมผ่านกิจกรรม

“ออกแบบผู้ช่วยของโลกลบใหม่”

ด้วยการประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องของเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

“เทคโนโลยีทางชีวภาพได้เติบโตอย่างรวดเร็วในยุคปัจจุบัน ความรู้ด้านเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ เช่น การปรับแต่งจีโนม (Genome Editing) และพันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) ได้กลายเป็นเครื่องมือสำคัญที่ส่งผลต่อสังคม เศรษฐกิจ และจริยธรรมร่วมสมัย (Jasanoff, 2016) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวไม่เพียงสร้างนวัตกรรมด้านการแพทย์และการเกษตร แต่ยังนำมาซึ่งคำถามเชิงชีวจริยธรรมเกี่ยวกับความปลอดภัย ความยุติธรรม และความรับผิดชอบต่อผลกระทบในระยะยาวของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม (Nuffield Council on Bioethics, 2018) คำถามเหล่านี้ไม่เพียงท้าทายนักวิทยาศาสตร์ แต่ยังท้าทายพลเมืองทุกคนในโลกที่เส้นแบ่งระหว่าง “ทำได้” และ “ควรทำ” เริ่มพร่าเลือนจนเกือบจะหายไป กิจกรรม “ออกแบบผู้ช่วยของโลกลบใหม่” จึงเป็นประตูสู่การสำรวจโลกใหม่ โลกที่เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไม่ได้ถูกมองเพียงในฐานะเครื่องมือ แต่เป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้และสร้างความตระหนักในการใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เชื่อมโยงเข้ากับจริยธรรม และจินตนาการของมนุษย์”

กิจกรรม “ออกแบบผู้ช่วยของโลกใบใหม่” เป็นกิจกรรมในรายวิชาชีววิทยา 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอและการประยุกต์ใช้ โดยกิจกรรมนี้ได้เชื่อมโยงความรู้ด้านเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอเข้ากับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความตระหนักทางชีวจริยธรรม ด้วยวัตถุประสงค์ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้จินตนาการในการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่เป็นไปได้บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ขณะเดียวกันก็เปิดพื้นที่ให้พิจารณาประเด็นจริยธรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ สิทธิส่วนบุคคล และความเป็นธรรมทางสังคม (Sadler, 2004) วิธีการเรียนรู้เชิงออกแบบ (Design-based Learning) ลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ทั้งการคิดเชิงระบบ การคิดสร้างสรรค์ และการให้เหตุผลทางจริยธรรม ซึ่งเป็นทักษะสำคัญของพลเมืองในศตวรรษที่ 21 (Khamlarsai & Ladachart, 2023) โดยมีรายละเอียดของกรอบแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบการจัดเรียนรู้ดังนี้

กรอบแนวคิดการออกแบบการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้จากกิจกรรม “ออกแบบผู้ช่วยของโลกใบใหม่” พัฒนาขึ้นภายใต้กรอบแนวคิดที่บูรณาการ 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es (The 5Es of Inquiry-Based Learning) และการบูรณาการความรู้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอกับหลักชีวจริยธรรม กรอบแนวคิดดังกล่าวมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติ การอภิปราย และการออกแบบเชิงสร้างสรรค์ โดยใช้สถานการณ์จริงเป็นฐาน (Real-world Context) และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนพิจารณาผลกระทบของเทคโนโลยีต่อมนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างรอบด้านในกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนจะพัฒนาทั้งมิติความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอและการประยุกต์ใช้ มิติดทักษะ (Skills) การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน และมีคุณลักษณะ (Attitudes & Ethics) ความตระหนักด้านชีวจริยธรรม ความรับผิดชอบ ต่อสังคม และจิตสำนึกด้านความยั่งยืน รายละเอียดดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ “ออกแบบผู้ช่วยของโลกใบใหม่”

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es (The 5Es of Inquiry-Based Learning)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ครูเริ่มต้นการจัดการเรียนรู้ด้วยการทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับหลักการของเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ จากนั้นใช้สื่อวีดิทัศน์ข่าวเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (GMOs) เป็นตัวกระตุ้นความสนใจ พร้อมตั้งคำถามกระตุ้นการคิด เช่น การตรวจสอบว่าอาหารในชีวิตประจำวันเกี่ยวข้องกับ GMOs หรือไม่ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อประเทศไทย กิจกรรมในขั้นนี้ช่วยเชื่อมโยงบทเรียนกับประสบการณ์ใกล้ตัวของผู้เรียน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

ผู้เรียนแบ่งกลุ่มแบบคละความสามารถและทำการสืบค้นข้อมูล

เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอในหลากหลายด้าน ได้แก่ เกษตรกรรม การแพทย์ สิ่งแวดล้อม อาหาร นิติวิทยาศาสตร์ และอุตสาหกรรม โดยใช้แหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ พร้อมบันทึกข้อมูลผ่านใบงานและแพลตฟอร์มออนไลน์ (Padlet) เนื้อหาที่สืบค้นครอบคลุมตัวอย่างการใช้งานเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่เกี่ยวข้องและประเด็นทางชีวจริยธรรมที่ต้องคำนึงถึง

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นหน้าชั้นเรียนและเปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมชั้นร่วมวิพากษ์และสะท้อนความคิดเห็น ครูทำหน้าที่สรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่พบบ่อย และชี้แนะให้ผู้เรียนสังเคราะห์หลักการพื้นฐานของชีวจริยธรรมจากการอภิปรายร่วมกัน

4. ขยายความ (Elaboration)

ผู้เรียนวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พืช GMOs ในบริบทของประเทศไทย อาทิ วิกฤตการณ์ด้ว้เลื่องขาดแคลนในภาคเหนือ ซึ่งเกิดจากการระบาดของโรคพืชอย่างรุนแรง ในขณะที่ภาครัฐยังคงมาตรการคุมเข้มห้ามนำเข้าเมล็ดพันธุ์ GMOs เพื่อป้องกันสายพันธุ์พื้นเมือง ทำให้มีการลักลอบนำเข้าเมล็ดพันธุ์ด้ว้เลื่องในบางพื้นที่เพื่อแก้ปัญหาผลผลิตด้ว้เลื่องขาดแคลน โดยพิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และความปลอดภัยทางชีวภาพ ผ่านการระดมสมองและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม โดยภายหลังจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กิจกรรมนี้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบและการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ผู้เรียนส่วนใหญ่ค้นพบว่าไม่มีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แต่สามารถสรุปแนวทางร่วมกันได้ เช่น เสนอให้ใช้ “พื้นที่ควบคุมกักกัน” (Containment Area) สำหรับทดลองปลูกพืช GMOs ควบคู่ไปกับการวิจัยพัฒนาพันธุ์พื้นเมืองให้ต้านทานโรคเพื่อรักษาสมดุลระหว่างความมั่นคงทางอาหารและการอนุรักษ์พันธุกรรมท้องถิ่น โดยแสดงออกถึงการพัฒนาการคิดเชิงระบบที่สังเกตได้จากการที่ผู้เรียนไม่มองแค่ปัญหาโรคพืช แต่สามารถเชื่อมโยงได้ว่าการตัดสินใจเปลี่ยนสายพันธุ์พืชจะกระทบต่อห่วงโซ่อาหาร กฎหมายระหว่างประเทศ และความหลากหลายทางชีวภาพของไทยอย่างเชื่อมโยงกัน นอกเหนือจากนี้ยังแสดงออกถึงความสามารถในการสร้างการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล โดยสังเกตได้จากกระบวนการเลือกข้อเสนอ โดยผู้เรียนมีการใช้ข้อมูลเชิงสถิติ เช่น อัตราการปนเปื้อนยีนตัวเลขทางเศรษฐกิจ มาสนับสนุนเหตุผลแทนการใช้ความรู้สึกส่วนตัว และยอมรับข้อโต้แย้งที่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์รองรับ

5. ประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผลเน้นการสะท้อนความเข้าใจเชิงแนวคิดและจริยธรรม ผ่านคำถามปลายเปิดและการอภิปรายร่วมกัน นอกจากนี้ ผู้เรียนยังได้รับมอบหมายให้ทำงานรายบุคคลในการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือ “ผู้ช่วยของโลกใบใหม่” โดยใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ เพื่อแก้ไขปัญหาสังคม พร้อมระบุประโยชน์และการคำนึงถึงหลักชีวจริยธรรมในผลงาน

ผลการจัดการเรียนรู้จากกิจกรรม “ออกแบบผู้ช่วยของโลกใบใหม่”

การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรม “ออกแบบผู้ช่วยของโลกใบใหม่” ภายใต้การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้เชิงรุกและกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนในหลายมิติ ทั้งด้านความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการใช้เทคโนโลยี ความตระหนักด้านชีวจริยธรรม และการใช้วิทยาศาสตร์อย่างรับผิดชอบ โดยสามารถสรุปผลการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

ผลลัพธ์ด้านความคิดสร้างสรรค์

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การระดมสมองภายในกลุ่ม และผลงานการออกแบบ “ผู้ช่วยของโลกใบใหม่” ของผู้เรียนรายบุคคล พบว่าผู้เรียนสามารถแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างชัดเจน ผู้เรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ เช่น การตัดต่อยีน การสร้างดีเอ็นเอสายผสม และการประยุกต์ใช้จุลินทรีย์

ดัดแปรพันธุกรรมมาผสมผสานกับการแก้ไขปัญหาทางสังคมและสิ่งแวดล้อม ในบริบทปัจจุบันและอนาคต ผลงานของผู้เรียนส่วนใหญ่มีลักษณะของการคิดริเริ่มแนวคิดใหม่ (Originality) การขยายแนวคิดจากสถานการณ์จริง (Elaboration) และการเชื่อมโยงองค์ความรู้ข้ามสาขา เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์กระดาษเพื่อแก้ปัญหาขยะ การผลิตอาหารอย่างยั่งยืน หรือ การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนไม่ได้เพียงทำซ้ำความรู้ตามตัวอย่าง แต่สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่บนพื้นฐานของความเข้าใจเชิงแนวคิดดังตัวอย่างผลงานของผู้เรียนในภาพ 2 และ 3



ภาพ 2 และ 3 ผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอในการจัดการเรียนรู้จากกิจกรรม “ออกแบบผู้ช่วยของโลกใบใหม่” ของผู้เรียนที่สะท้อนถึงการมีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความใหม่ ภายใต้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังลิงก์ <http://bit.ly/46MXy87>

ผลลัพธ์ด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

ผลการจัดการเรียนรู้พบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือดิจิทัลในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งที่เชื่อถือได้ ใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ เช่น Padlet ในการรวบรวมและแลกเปลี่ยนข้อมูล รวมถึงใช้โปรแกรมออกแบบ (Canva) ในการสร้างสรรค์ผลงานนำเสนอในรูปแบบแผนภาพได้อย่างเป็นระบบ จากการสังเกตในชั้นเรียน ผู้เรียนมีการเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ ไม่ใช่เพียงเพื่อความสวยงามของผลงาน แต่สามารถใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการจัดระเบียบความคิด ถ่ายทอดแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ และสื่อสารข้อมูลอย่างมีเหตุผล แสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการสร้างสรรค์และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ดังตัวอย่างในภาพ 4



ภาพ 4 กระดาน Padlet ที่ผู้เรียนใช้ในการสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นออนไลน์ในเรื่องของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอและการคำนึงถึงหลักชีวจริยธรรมที่ผ่านการระดมสมองและอภิปรายร่วมกันในกลุ่มก่อนการสรุปลงบนกระดาน Padlet แบบออนไลน์ ดังลิงก์ <https://padlet.com/chanathipjan/dna-i3folj5cxywqqb4>

ผลลัพธ์ด้านความตระหนักทางชีวจริยธรรม

จากการอภิปราย การตอบคำถามเชิงสถานการณ์ และการสะท้อนคิดของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนมีความตระหนักด้านชีวจริยธรรมเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ผู้เรียนสามารถระบุประเด็นทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอได้หลากหลายมิติ เช่น การเคารพคุณค่าของสิ่งมีชีวิต ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ ความปลอดภัยของผู้บริโภค และความเป็นธรรมทางสังคม ในการนำเสนอผลงานออกแบบ ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถอธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้ว่า เหตุใดเทคโนโลยีที่เลือกใช้จึงควรหรือไม่ควรนำไปใช้ในสังคม และควรมีมาตรการกำกับดูแลอย่างไร สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนไม่ได้มองเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอในเชิงประโยชน์เพียงด้านเดียว แต่สามารถพิจารณาผลกระทบเชิงจริยธรรมควบคู่ไปด้วยอย่างมีวิจารณญาณ ดังตัวอย่างของการสะท้อนคิดหลังบทเรียนของผู้เรียนที่มีต่อเรื่องของการตระหนักและการคำนึงถึงหลักชีวจริยธรรมในชิ้นงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ของผู้เรียน ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 การตระหนักถึงคุณค่าของสิ่งมีชีวิต

“ก่อนทำกิจกรรมนี้ หนูคิดแค่เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอช่วยให้มนุษย์ได้ประโยชน์มากขึ้น แต่หลังจากออกแบบผลิตภัณฑ์ หนูเริ่มคิดถึงสิ่งมีชีวิตอื่นด้วยว่า การตัดต่อพันธุกรรมอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่เราไม่ตั้งใจ เช่น สิ่งมีชีวิตในธรรมชาติหรือสัตว์ทดลอง ทำให้หนูต้องปรับแบบผลิตภัณฑ์ให้ลดการทดลองกับสิ่งมีชีวิตให้มากที่สุด”

ตัวอย่างที่ 2 การคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

“ตอนแรกหนูออกแบบผลิตภัณฑ์โดยเน้นประสิทธิภาพเป็นหลัก แต่เมื่อได้อภิปรายเรื่องชีวจริยธรรม ทำให้มองเห็นว่าถ้าเทคโนโลยีนี้ถูกใช้ในวงกว้างอาจทำให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ หรือเกิดการผูกขาดจากบริษัทผู้ผลิต จึงเพิ่มส่วนของการควบคุมและข้อจำกัดการใช้งานไว้ในชิ้นงาน”

ตัวอย่างที่ 3 การตระหนักถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค

“การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ไม่ควร

ดูแค่ว่าใช้งานได้จริงหรือไม่ แต่ต้องคิดถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ในระยะยาวด้วย ผมจึงเพิ่มขึ้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยและการทดลองก่อนนำไปใช้จริงไว้ในแผนภาพของผลิตภัณฑ์”

ตัวอย่างที่ 4 การเปลี่ยนมุมมองต่อบทบาทของวิทยาศาสตร์

“กิจกรรมนี้ทำให้หนูเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ไม่ใช่แค่การคิดค้นสิ่งใหม่ๆ แต่เป็นการตัดสินใจว่าจะใช้ความรู้นั้นอย่างไรไม่ให้เกิดผลเสียต่อคนอื่นและสิ่งแวดล้อม การออกแบบผลิตภัณฑ์จึงต้องคิดถึงจริยธรรมควบคู่กับประโยชน์เสมอ”

ตัวอย่างที่ 5 การเรียนรู้จากการอภิปรายร่วมกัน

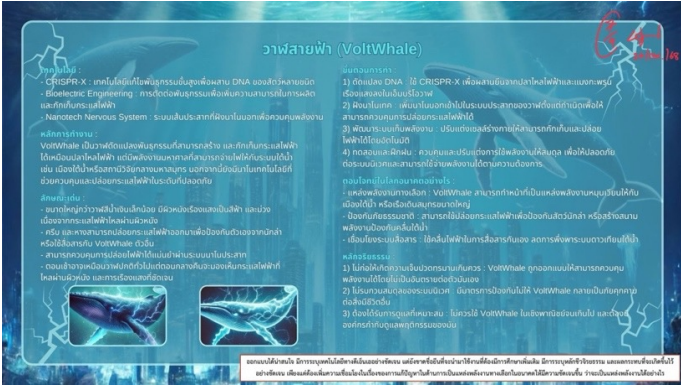
“การฟังความคิดเห็นของเพื่อนทำให้ผมได้เห็นมุมมองด้านชีวจริยธรรมที่ไม่เคยคิดมาก่อน เช่น เรื่องสิทธิของเกษตรกรและการเข้าถึงเทคโนโลยี ทำให้ต้องกลับไปแก้ไขชิ้นงานของตัวเองให้คำนึงถึงความเป็นธรรมมากขึ้น”

จากการสะท้อนคิดของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนสามารถพัฒนาความตระหนักด้านชีวจริยธรรมในหลายมิติ ได้แก่ การเคารพคุณค่าของสิ่งมีชีวิต ความปลอดภัยทางชีวภาพ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม และบทบาทความรับผิดชอบของวิทยาศาสตร์ กระบวนการสะท้อนคิดหลังบทเรียนจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคุณค่าเชิงจริยธรรม และนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมายและยั่งยืน

ผลลัพธ์ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างรับผิดชอบ

ผลจากการจัดการเรียนรู้แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีพัฒนาการด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ผู้เรียนสามารถอธิบายได้ว่าการนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปใช้ควรอยู่ภายใต้กรอบของความปลอดภัยทางชีวภาพ การคำนึงถึงผลกระทบระยะยาว และการเคารพสิทธิของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น จากคำตอบในขั้นประเมินผลและผลงานออกแบบ พบว่าผู้เรียนมีการเชื่อมโยงบทบาทของวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาที่ยั่งยืน และตระหนักว่าวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เพียงเครื่องมือใน

การสร้างนวัตกรรม แต่เป็นองค์ความรู้ที่ต้องใช้ด้วยความรับผิดชอบ มีจริยธรรม และคำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมเป็นสำคัญ ดังตัวอย่างผลงานของผู้เรียนที่คำนึงถึงความสมดุลของระบบนิเวศ และการกำกับการใช้งานวาฬสายฟ้าอย่างมีความรับผิดชอบดังภาพ 5



ภาพ 5 ผลงานการออกแบบวาฬสายฟ้าของผู้เรียนที่มีการแสดงออกถึงการใช้วิทยาศาสตร์อย่างรับผิดชอบ ดึงลิงก์ <http://bit.ly/46MXY87>

บทสรุปภาพรวมของการจัดการเรียนรู้จากกิจกรรม “ออกแบบผู้ช่วยของโลกใบใหม่”

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ผ่านกิจกรรม “ออกแบบผู้ช่วยของโลกใบใหม่” ซึ่งพัฒนาขึ้นภายใต้กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es และการบูรณาการหลักชีวจริยธรรมเข้าไปในกระบวนการเรียนรู้ โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ความตระหนักด้านชีวจริยธรรม และการใช้วิทยาศาสตร์อย่างรับผิดชอบของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการจัดการเรียนรู้สะท้อนให้เห็นว่ากิจกรรมดังกล่าวสามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบนวัตกรรมที่เชื่อมโยงกับปัญหาในชีวิตจริง แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์และการคิดเชิงระบบ ขณะเดียวกัน ผู้เรียนยังสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการสืบค้น วิเคราะห์ และสื่อสารองค์ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่สำคัญ กิจกรรมนี้ช่วยเสริมสร้างความตระหนักด้านชีวจริยธรรมให้แก่ผู้เรียนอย่างชัดเจน

ผู้เรียนสามารถพิจารณาผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ในหลากหลายมิติ ทั้งต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม ผู้บริโภค และสังคม พร้อมทั้งสะท้อนคิดและปรับปรุงชิ้นงานของตนเองบนพื้นฐานของเหตุผลเชิงจริยธรรม นำไปสู่ความเข้าใจบทบาทของวิทยาศาสตร์ในฐานะองค์ความรู้ที่ต้องใช้อย่างมีความรับผิดชอบ มิใช่เพียงเครื่องมือในการสร้างนวัตกรรมเท่านั้น

จากผลการจัดการเรียนรู้ สามารถสรุปได้ว่าการออกแบบการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และชีวจริยธรรมเข้าด้วยกัน โดยใช้สถานการณ์จริงเป็นฐานและเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้คิด อภิปราย และสร้างสรรค์ผลงานอย่างมีอิสระเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นพลเมืองที่มีความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และจิตสำนึกต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม อันสอดคล้องกับเป้าหมายการศึกษาวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาที่ยั่งยืนในระยะยาว

ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมในอนาคต

จากผลการจัดการเรียนรู้จากกิจกรรม “ออกแบบผู้ช่วยของโลกใบใหม่” พบว่าการบูรณาการเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอเข้ากับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและหลักชีวจริยธรรมสามารถส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึกของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูที่สนใจนำแนวทางดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ควรพิจารณาประเด็นสำคัญ เช่น ผู้สอนควรออกแบบสถานการณ์การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบทจริงของสังคมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน การใช้ประเด็นปัญหาที่เป็นที่ถกเถียงในสังคม เช่น พิษตัดแปรพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ หรือความปลอดภัยทางชีวภาพจะช่วยเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ และแสดงผลเชิงจริยธรรมอย่างมีความหมาย นอกจากนี้ ผู้สอนควรทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Facilitator) มากกว่าผู้ถ่ายทอดความรู้ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูล อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสะท้อนคิดอย่างอิสระ บทบาทดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์ ความคิดสร้างสรรค์ และการเรียนรู้จากมุมมองที่หลากหลายของผู้เรียน และการประเมินผลควรให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ควบคู่ไปกับชิ้นงาน โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย เช่น การสังเกต พฤติกรรม การประเมินชิ้นงาน การสะท้อนคิด และการอภิปราย เพื่อสะท้อนพัฒนาการของผู้เรียนในมิติด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะเชิงจริยธรรมอย่างรอบด้าน

บรรณานุกรม

Jasanoff, S. (2016). *The Ethics of Invention: technology and the human future*. New York, NY: W. W. Norton & Company.

Khamlarsai, S. & Ladachart, D. (2023). Effects of Design-Based Learning on Tenth-Grade Students' Scientific Understanding and Design-Thinking Mindsets: a case study on the topic of inclined planes. *KKU Research Journal (Graduate Studies) Humanities and Social Sciences*, 10(2): 141-155.

Nuffield Council on Bioethics. (2018). *Genome Editing and Human Reproduction: social and ethical issues*. London, England: Author.

Sadler, T. D. (2004). Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: a critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5): 513-536.



ภาพจาก: <https://science-teaching.org/stem-education/what-is-stem-education>

10 กระบวนทัศน์ใหม่

การสอนโครงการวิทยาศาสตร์และสะเต็ม

ในบริบทของสังคมปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม การจัดการ การศึกษาควรมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา การประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง และการร่วมมือกันทำงาน ซึ่งคือสมรรถนะสำคัญที่ควรได้จากการทำโครงการวิทยาศาสตร์และสะเต็ม ประเทศไทย ส่งเสริมการสอนโครงการมาเป็นเวลานาน เมื่อบริบทโลกเปลี่ยนไปควรถึงวาระพิจารณาทบทวน บทความชุดนี้ ให้แนวคิดใหม่เพื่อทบทวนระดับกระบวนทัศน์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์และสะเต็ม และเขียนจากประสบการณ์ ที่พัฒนาครูสอนโครงการในโครงการยุววิจัย (พ.ศ. 2546 - 2555) และเพาะพันธุ์ปัญญา (พ.ศ. 2556 - 2565)

ปกติ “10 กระบวนทัศน์ใหม่การสอนโครงงานวิทยาศาสตร์และสะเต็ม” จะนำเสนอ 10 ตอนต่อเนื่องกัน ฉบับนี้เป็นตอนที่ 1 โดยมุ่งนำเสนอภาพรวมของแนวคิดและวิธีปฏิบัติสำคัญที่นำไปสู่การปรับเปลี่ยนดังกล่าว

กระบวนทัศน์ที่ 1 การเรียนรู้จากการทำโครงงาน

“ถ้าไม่มีการคิดเชิงเหตุและผล โครงงานก็เป็นเพียงกิจกรรมที่สูญงามแต่ไร้ปัญญา”

การเกิดปัญญาจากประสบการณ์

มนุษย์มีวิวัฒนาการทางปัญญาได้เหนือกว่าสัตว์อื่นเพราะมีกระบวนการสะท้อนคิดจากประสบการณ์ เดิมอาจจะก่อไฟไล่สัตว์ร้ายกลางคืนแล้วพบว่าดินในกองไฟไม่ละลายน้ำเมื่อถูกฝน ประสบการณ์แปลกใหม่ของดินได้รับการสะท้อนคิดว่า “เกิดอะไรเพราะทำอะไร” จากนั้นนำความเข้าใจของการทำเหตุแล้วเกิดผลนี้ไปลองผิดลองถูกทำเครื่องปั้นดินเผาใช้ในครัว สูตรผสมดิน การนวดดิน และขั้นตอนการเผาต้องผ่านการสังเกตระหว่างการทำและผลของการกระทำ ปรับเปลี่ยนไปมาจนลงตัว กลายเป็นภูมิปัญญา

ภูมิปัญญาเป็นความรู้เฉพาะถิ่น ดินเหนียวจากแหล่งต่างกัน

ต้องผสม นวด และเผาไม่เหมือนกัน ทราบจากการลองผิดลองถูก จึงบอกไม่ได้ว่าทำไมดินในถิ่นตนต้องทำอย่างนี้

กระเบื้องเซรามิกปูพื้นไม่ได้ผลิตจากภูมิปัญญา แต่ใช้ความรู้เคมีวิเคราะห์ธาตุในดิน การเปลี่ยนแปลงเมื่อรับความร้อนอุณหภูมิต่างๆ และสมบัติการใช้ปูพื้น (ความแกร่ง ทนการขีดข่วน ทนสารเคมี ฯลฯ) ความรู้เหล่านี้เกิดจากการวิจัยในหลัก “ผลเกิดจากเหตุ” ที่เป็นกฎแห่งธรรมชาติของธาตุต่างๆ ในดินเมื่อถูกเผา

หากไม่มีกระบวนการวิจัย มนุษย์จะไม่สามารถพัฒนาได้อย่างที่เป็นอยู่ปัจจุบัน การทำวิจัยเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์เช่นกัน ในขั้นตอนการสะท้อนคิด นักวิจัยใช้ความรู้เดิม ความคิดขั้นสูง และตรรกะมาสร้างความรู้ใหม่ที่สูงขึ้น

สมรรถนะ

สมรรถนะ หมายถึง “ความสามารถที่แสดงออกทางพฤติกรรมและการกระทำในการใช้ชีวิต การแก้ปัญหา และการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จ โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะต่างๆ ให้เหมาะสม สอดคล้องกับบริบทของสังคมและวัฒนธรรมในสถานการณ์ที่หลากหลาย” (ร่างกรอบหลักสูตรฐานสมรรถนะ สพฐ. กรกฎาคม 2564) ข้อความที่เหมือนกับนิยามให้ทองจำนี้มีนัยยะ 4 ประการ ที่ปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ความหมายของสมรรถนะใน (ร่าง) หลักสูตรฐานสมรรถนะ (สพฐ. 2564)

นัยยะ	ข้อความในความหมายสมรรถนะ	ทักษะ/ความสามารถครู
1 จุดจ้องมองเพื่อการประเมิน	“พฤติกรรมและการกระทำ” (ที่ทำให้สามารถ)	ทักษะการสังเกตรูปรธรรมเพื่อตีความสมรรถนะที่เป็นนามธรรม (โดยเฉพาะ V A)
2 จังหวะเวลาการประเมิน	“ความสามารถ “ขณะที่ใช้ชีวิต การแก้ปัญหา และการปฏิบัติงาน”	สามารถออกแบบสถานการณ์เพื่อให้เด็กทำงานโดยใช้ VASK
3 ตัวบ่งชี้ว่ามีสมรรถนะ	“การกระทำประสบความสำเร็จ โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะต่าง ๆ”	สามารถเห็นพฤติกรรมที่ทำให้สำเร็จ โดยแยกออกมาเกิดจาก VASK อย่างไร
4 เงื่อนไขของการทำงาน	งานนั้น “เหมาะสม สอดคล้องกับบริบทของสังคมและวัฒนธรรมในชีวิตผู้เรียนที่หลากหลาย”	เข้าใจบริบทสังคมและวัฒนธรรมของผู้เรียนเพื่อกำหนดขอบเขตงาน

Values (V) ค่านิยม | Attitude (A) เจตคติ | Skill (S) ทักษะ | Knowledge (K) ความรู้

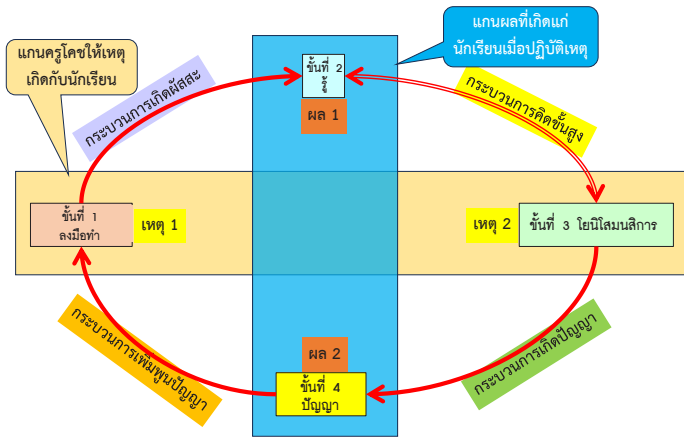
ดังนั้น จากการแยกแยะ 4 นัยยะ การจัดการการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะนั้นต้องจัดการที่วิชาโครงงาน โดยยึดถือรายละเอียดในคอลัมน์ที่ 2 และพัฒนาครูโครงงานตามคอลัมน์สุดท้าย

การทำโครงงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ การสร้างของ (Constructionism) และการสร้างปัญญาจากการคิด (Constructivism) การสร้างของเล่นของเด็กประถมอยู่ในประเภทแรก ช่วยพัฒนาทักษะพิสัย (Psychomotor) ที่เชื่อมโยงกิจกรรมสมอง (Brain Activity) และจินตนาการ แต่เมื่อเรียนสูงขึ้น เด็กสะสมความรู้มากขึ้น การทำโครงงานควรเป็นการสร้างความรู้หรือปัญญา (Constructivism) ตามวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) หรือ Kolb’s cycle

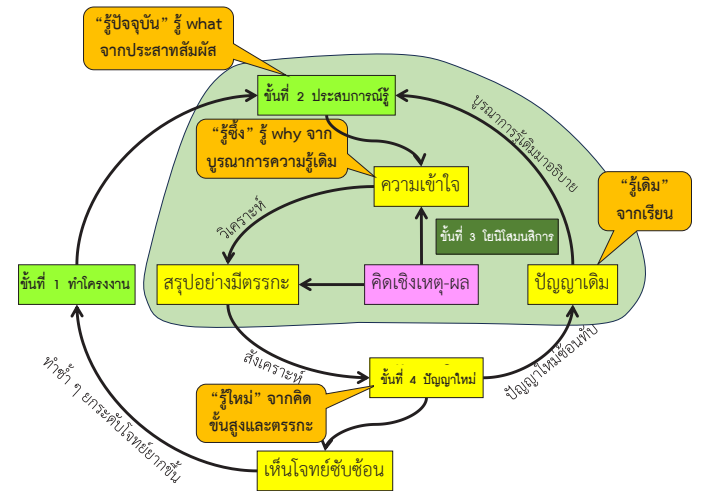
การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning)

มีคำกล่าวของท่านพุทธทาสภิกขุ “ปัญญาเกิดจากผัสสะ (การกระทบของสิ่งภายนอกกับประสาทรับรู้) แล้วใช้ “คิด” เป็นเครื่องมือจนเข้าใจความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของปรากฏการณ์ ปัญญาจึงเกิด... ผัสสะทำให้รู้เป็นบ่อเกิดของปัญญา การศึกษาจึงต้องให้เด็กเกิดผัสสะจากการกระทำก่อน แล้วจึงนำ (รู้) มาคิด” คำกล่าวนี้แยกออกเป็น 2 เหตุ และ 2 ผลที่ต่อเนื่องกัน

เหตุแรกคือ “ให้เด็กกระทำ” ซึ่งเกิดผลเป็น “เด็กรู้” อารากรู้เกิดจากกระบวนการของ “ผัสสะ” (การกระทบกันของสิ่งภายนอกกับประสาทรับรู้) ได้แก่ ตา หู ลิ้น จมูก กาย ใจ ผลที่เป็น “รู้” ขณะนี้ คือ รูป รส กลิ่น เสียง สัมผัส และอารมณ์ความรู้สึก จากนั้น เปลี่ยนผล “รู้”



ภาพ 1 วงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์



ภาพ 2 กระบวนการ Experiential Learning ในโครงงานฐานวิจัย

เป็นเหตุไปสู่ผลสุดท้าย คือ “ปัญญา” โดยใช้กระบวนการคิดโยนิโสมนสิการ (ภาพ 1)

กระบวนการของผัสสะ (ขั้นที่ 1 - 2) และการเกิดปัญญา (ขั้นที่ 3 - 4) เป็นกระบวนการหลักที่เกิดผลกับนักเรียนแต่วิธีการจะต่างกัน ผัสสะเป็นกระบวนการอัตโนมัติที่เกิดได้กับทุกคนที่มีประสาทสัมผัส เมื่อทำ “เหตุ 1” ย่อมเกิด “ผล 1” โดยตัวมันเอง แต่กระบวนการเกิดปัญญาจากขั้นที่ 3 ไปขั้นที่ 4 (เหตุ 2 ผล 2) นักเรียนต้องการการโค้ชให้คิดขั้นสูงเชื่อมโยงประสบการณ์กับสิ่งที่รู้เดิมจนเกิดเป็นปัญญาใหม่

ผลเกิดแก่นักเรียนในแกนตั้งขั้นที่ 2 และ 4 ได้เมื่อครูสร้างเหตุ 1 และ 2 ในแกนนอนให้เกิดแก่นักเรียน ขั้นที่ 3 เป็นหน้าที่สำคัญของครู เพราะเป็นเหตุของการเกิดปัญญา ปัญญาเกิดจากโยนิโสมนสิการ “คิดจนเข้าใจความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของปรากฏการณ์ที่รู้”

กระบวนการทั้ง 4 ขั้น คือ ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ในการทำโครงงานวิจัย (วิจัย คือ กระบวนการเอาผัสสะมาสร้างปัญญาตัวใหม่จากปัญญาตัวเดิม)

โครงงานฐานวิจัย

ความรู้หรือปัญญาจากประสบการณ์สร้างได้จากการเอาความรู้เดิมมาร่วมอธิบายประสบการณ์ใหม่จนเกิดความรู้หรือความเข้าใจใหม่ การทำโครงงานจึงไม่ใช่เพียงให้ทำจาก 1 เพื่อให้ได้รู้ 2 เท่านั้น การทำโครงงานที่ครบ 4 ขั้นตอนตามหลักการเรียนรู้จากประสบการณ์อธิบายได้จากภาพ 2

โครงงานฐานวิจัยเป็นการเรียนรู้เช่นเดียวกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ เมื่อลงมือทำโครงงาน (ขั้นที่ 1) นักเรียนจะ “รู้ปัจจุบัน” ขณะนั้น เช่น ได้เห็น ได้ยิน ได้กลิ่น เรียกว่า “รู้ปัจจุบัน” จากประสาทสัมผัส (ขั้นที่ 2) จนกระทั่งครูทำหน้าที่โค้ชให้เอา “รู้เดิม” มาเข้ากระบวนการคิดเหตุและผล นักเรียนจะ “รู้ซึ่ง” หรือเข้าใจ Why ของ What แล้วสรุปด้วยความคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างมีตรรกะให้เป็น “รู้ใหม่” (ขั้นที่ 4) ปัญญาใหม่จะไปแทนปัญญาเดิม การเข้ากระบวนการด้วยใจที่ซับซ้อนช่วยหมุนเกลียวปัญญา

ให้สูงขึ้น เรียก Scaffolding Project

ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และพี่เลี้ยง (Mentor) ในการคิดโจทย์โครงงานขั้นตอนที่ (1) การผุดบังเกิดของปัญญาขั้นตอนที่ (4) มีความซับซ้อน เพราะต้องผ่านการคิดวิเคราะห์และคิดสังเคราะห์ของขั้นตอนที่ (3) ที่ผู้เรียนต้องได้รับการโค้ชให้หลอมรวมประสบการณ์กับความรู้นี้ และใช้ความคิดขั้นสูงสร้างความรู้ใหม่

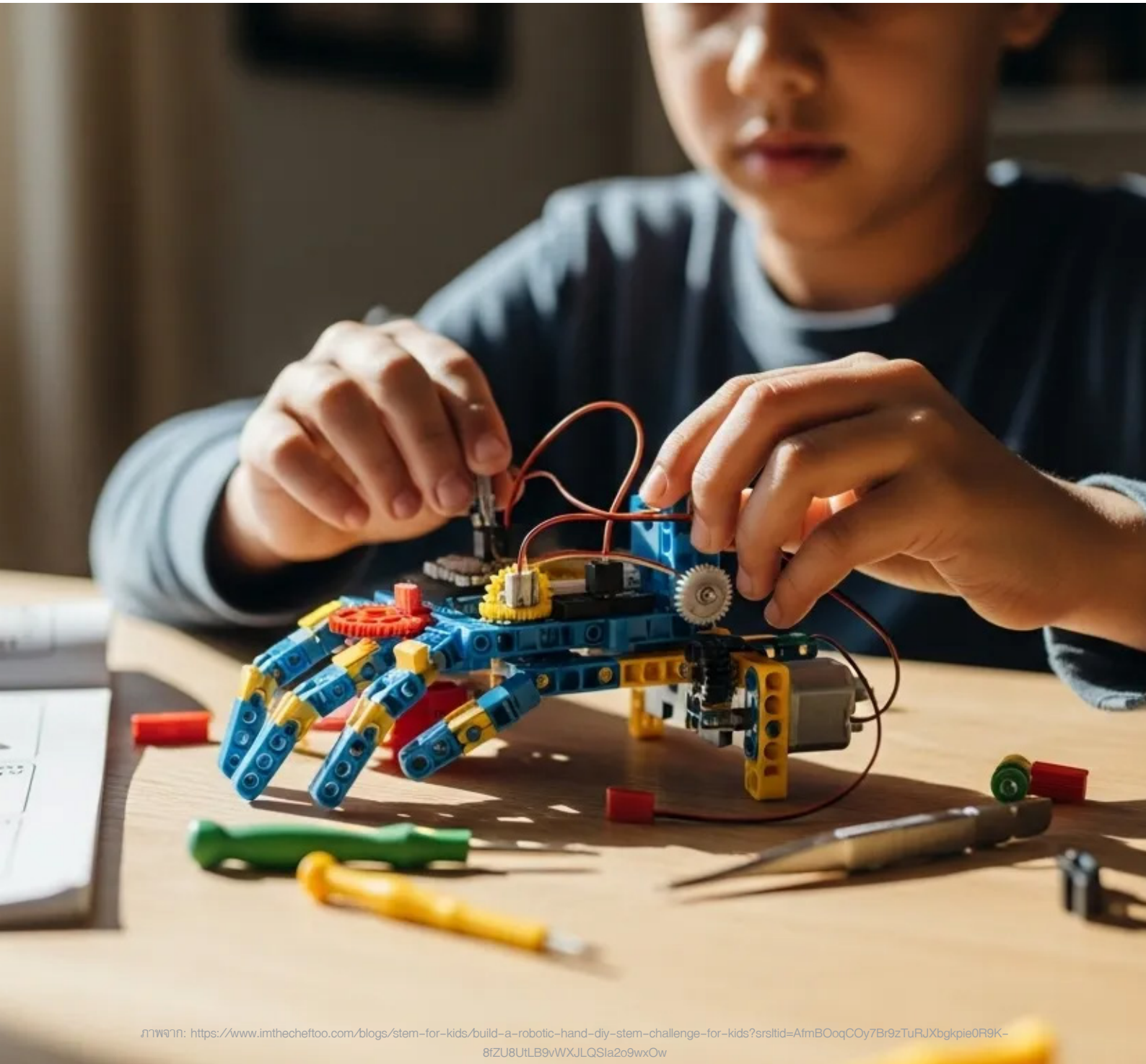
การเห็นโจทย์ใหม่ตามบริบทสังคม วัฒนธรรมของขั้นตอนที่ 1 ยังเป็นจุดอ่อน เราจึงเห็นนักเรียนทำโครงงานซ้ำๆ กัน ทักษะการโค้ชในขั้นตอนที่ 3 ยิ่งเป็นจุดอ่อนยิ่งกว่า

โครงงานทั่วไปมักจบที่ขั้นตอนที่ 1 และ 2 การนำเสนอของนักเรียนจึงเป็นเพียงระดับรู้ ไม่ได้พูดจากความเข้าใจในการเกิดปัญญาของตน การพัฒนาการสอนโครงงานจึงต้องพัฒนาทักษะครูในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกและพี่เลี้ยงครูในขั้นตอนที่ 1 และการเป็นโค้ชในขั้นตอนที่ 3

หากเราเข้าใจการเรียนรู้จากประสบการณ์อย่างถ่องแท้ เราจะเห็นโอกาสสร้างการเรียนรู้จากบริบทจริง นักเรียนได้วิธีการเรียนรู้ติดตัวไปใช้ตลอดชีวิต (Life-long Learning) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาควรมีกระบวนการทัศน์ใหม่ต่อการทำโครงงาน

สรุป

การสอนโครงงานควรนำไปสู่การ “สร้างปัญญา” (Constructivism) ผ่านวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ ปัญญาได้จากการสะท้อนคิด (Reflection) เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลในสิ่งที่ลงมือทำกับสิ่งที่รู้ ครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากการสอนเนื้อหาเป็นการออกแบบ “เหตุ” เพื่อให้เกิด “ผล” ที่ตัวผู้เรียน วิธีการ คือ ทำให้เด็กเกิด “ผัสสะ” จากการกระทำ แล้วใช้การ “คิด” เป็นเครื่องมือจนเข้าใจความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของปรากฏการณ์นั้น โครงงานฐานวิจัยจึงไม่ใช่เพียงการทำเพื่อให้รู้ว่า “คืออะไร” (What) แต่ต้องโค้ชให้เด็กใช้ความรู้เดิมและตรรกะมาสร้างความเข้าใจว่า “ทำไม” (Why) จนเกิดเป็นปัญญาใหม่ที่สูงขึ้น



ภาพจาก: <https://www.imthecheftoo.com/blogs/stem-for-kids/build-a-robotic-hand-diy-stem-challenge-for-kids?srsftid=AfmBOoqCOy7Br9zTuRjXbgkie0R9K-8ZU8UtlB9vWXJLQSl1a2o9wxOw>

จุดประกายความคิดสร้างสรรค์ด้วย DIY Tinker Maker

ในยุคที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐานสำคัญของการดำรงชีวิต แนวคิด “DIY Tinker Maker” หรือ “การลงมือทำด้วยตนเอง การลองผิดลองถูก และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่” ได้กลายเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการเรียนวิทยาศาสตร์ยุคใหม่ (Blikstein, 2018) ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการสังเกต ทดลอง และแก้ปัญหา

คำว่า “DIY ย่อมาจากคำว่า Do It Yourself หมายถึง การลงมือทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง โดยไม่พึ่งพาผู้เชี่ยวชาญเป็นแนวคิดที่กระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้ที่จะแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง (Watson, 2012) ส่วนคำว่า “Tinker” ในที่นี้คือ การทดลอง แก้ไข หรือปรับเปลี่ยนสิ่งของอย่างไม่เป็นทางการ มักเน้นการลองผิดลองถูกเพื่อหาวิธีทำงานหรือสร้างสิ่งใหม่ๆ จากของเดิม (Resnick & Rosenbaum, 2013) และคำว่า “Maker” หมายถึง ผู้สร้างหรือผู้ประดิษฐ์สิ่งของ โดยมีความเชื่อมโยงกับ Maker Movement ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการสร้างจริง ใช้เครื่องมือดิจิทัล เช่น 3D Printer, Arduino และวัสดุในชีวิตประจำวัน เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม (Dougherty, 2012) ดังนั้น คำว่า “DIY Tinker Maker” จึงหมายถึงกระบวนการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ที่เน้นการลงมือทำ ทดลอง ปรับปรุง และสร้างสิ่งใหม่ด้วยตนเอง โดยอาศัยความอยากรู้อยากลองและการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

การเชื่อมโยง DIY Tinker Maker กับการเรียนวิทยาศาสตร์

แนวคิด DIY Tinker Maker เชื่อมโยงกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างใกล้ชิดในหลายด้าน สรุปได้ดังนี้

1. การตั้งคำถามและการสังเกต กระบวนการ DIY เริ่มจากความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การสังเกตผล (Martin, 2015) กิจกรรม Tinker Maker จึงช่วยให้ผู้เรียนพัฒนา “การคิดแบบสืบเสาะ” (Inquiry Thinking) และการตั้งคำถามอย่างมีเหตุผล
2. การทดลองและสร้างแบบจำลอง การสร้างชิ้นงาน Maker เป็นการจำลองแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ให้อยู่ในรูปแบบที่จับต้องได้ เช่น การสร้างวงจรไฟฟ้า เครื่องยนต์ขนาดเล็ก แบบจำลองแรงดันอากาศ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทางฟิสิกส์และเคมีในเชิงลึก (Rouse et al., 2022)
3. การออกแบบและแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม การทำ Maker ไม่ใช่เพียงการสร้าง แต่ยังรวมถึงการออกแบบ ปรับปรุง และทดลองซ้ำ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษาที่บูรณาการวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมเข้าด้วยกัน (Niederhauser & Schum, 2016)
4. การสะท้อนผลและสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ การที่ผู้เรียนต้องอธิบายสิ่งที่สร้างและผลของการทดลองช่วยส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Leonard et al., 2022)
5. แรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เมื่อผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นเจ้าของผลงาน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะมีความหมายมากขึ้น กิจกรรม DIY Tinker Maker จึงช่วยพัฒนาทั้งแรงจูงใจ และทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Blikstein, 2018)

ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DIY Tinker Maker : ตุ๊กตาล้มลุก ทำทายแรงโน้มถ่วง

แรงโน้มถ่วงเป็นแรงพื้นฐานที่ทำให้วัตถุทุกชนิดตกลงสู่พื้นโลก การทรงตัวของวัตถุขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่าง “จุดศูนย์ถ่วง” และ “ฐานของวัตถุ” หากจุดศูนย์ถ่วงอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม วัตถุจะทรงตัวได้ แม้จะถูกเอียงไปในมุมต่างๆ กิจกรรมการสร้างตุ๊กตาล้มลุกทำทายแรงโน้มถ่วง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการลงมือออกแบบ ทดลอง และปรับปรุงด้วยตนเอง โดยเชื่อมโยงความรู้ด้านฟิสิกส์เข้ากับการสร้างสรรค์ชิ้นงานจริงตาม DIY Tinker Maker

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

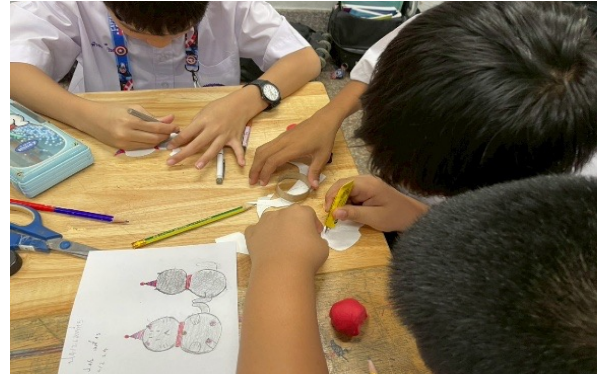
ขั้นที่ 1 : ครูเริ่มกิจกรรมด้วยการนำตุ๊กตาล้มลุกตัวอย่างมาให้นักเรียนสังเกต แล้วตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน เช่น “ทำไมตุ๊กตาล้มลุกจึงไม่ล้ม?” “ถ้าเปลี่ยนฐานหรือใส่น้ำหนักต่างกัน จะเกิดอะไรขึ้น?” นักเรียนร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็น และเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม เช่น การทรงตัวของสิ่งของในชีวิตประจำวัน ซึ่งการสอนในขั้นตอนนี้สะท้อนแนวคิดของ DIY ที่เน้นให้นักเรียน “คิดและลงมือเรียนรู้ด้วยตนเอง” โดยไม่พึ่งพาคำตอบหรือคำเฉลยจากครู ซึ่งจะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และการตั้งสมมติฐานด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 : นักเรียนวางแผนออกแบบตุ๊กตาล้มลุกในแบบของตนเอง โดยกำหนดรูปทรง ฐาน และตำแหน่งของน้ำหนักที่จะช่วยให้ตุ๊กตาล้มลุกทรงตัวได้มากที่สุด ครูเปิดโอกาสให้แต่ละกลุ่มออกแบบได้อย่างอิสระ พร้อมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ซึ่งการสอนในขั้นตอนนี้ยังอยู่ในขอบเขตของ DIY เพราะนักเรียนใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ของตนเองในการออกแบบ แต่เริ่มเข้าสู่แนวทางของ Tinker เมื่อเริ่มคาดคะเนและวางแผนการทดลองปรับเปลี่ยนสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง



ภาพ 1 นักเรียนวางแผนออกแบบตุ๊กตาล้มลุก

ขั้นที่ 3 : นักเรียนลงมือสร้างตุ๊กตาล้มลุกตามแบบที่ออกแบบไว้ โดยใช้วัสดุในชีวิตประจำวัน เช่น ดินน้ำมัน ลูกโป่ง กานกระดาด ฝาขวด หรือเหรียญเพื่อทดลองถ่วงน้ำหนักให้เหมาะสม ในระหว่างการทดสอบ นักเรียนสังเกตผลที่เกิดขึ้น ลองผิดลองถูกในการปรับตำแหน่งของน้ำหนัก ขนาดของฐาน หรือวัสดุที่ใช้ เพื่อหาเทคนิควิธีที่ทำให้ตุ๊กตาล้มลุกของนักเรียนเอียงได้มากที่สุดโดยไม่ล้ม การสอนในขั้นตอนนี้เป็นหัวใจของ Tinker (Resnick & Rosenbaum, 2013) ซึ่งมุ่งเน้นให้นักเรียน เรียนรู้จากการ “ลองผิดลองถูก” ผ่านการปรับแก้ซ้ำๆ และเรียนรู้จาก ผลที่สังเกตได้ด้วยตนเอง



ภาพ 2 นักเรียนลงมือสร้างตุ๊กตาล้มลุก

ขั้นที่ 4 : เมื่อนักเรียนสร้างตุ๊กตาล้มลุกได้แล้ว นักเรียนทำการทดสอบโดยใช้ไม้บรรทัดและเครื่องวัดมุม (Protractor) เพื่อวัดมุมเอียงสูงสุดที่ตุ๊กตาล้มลุกยังสามารถทรงตัวอยู่ได้ นักเรียนสังเกตและบันทึกผลวิเคราะห์ และเปรียบเทียบผลของนักเรียนกับตุ๊กตาล้มลุกของนักเรียนกลุ่มอื่นๆ เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการทรงตัวของตุ๊กตาล้มลุก ซึ่งการสอนในขั้นตอนนี้ นักเรียนได้ใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อปรับปรุงผลงาน

ตุ๊กตาล้มลุกของตนเองอย่างเป็นระบบ การนำข้อมูลมาวิเคราะห์และ ต่อยอดให้เกิดขึ้นงานที่ดีขึ้น คือ การเปลี่ยนจาก “การลองเล่น” ไปสู่ “การสร้าง อย่างมีเป้าหมาย” ซึ่งสะท้อนแนวคิดของ Maker



ภาพ 3 ผลการวัดมุมเอียงสูงสุดที่ตุ๊กตาล้มลุกยังสามารถทรงตัวอยู่ได้ คือ (ก) 60 องศา (ข) 45 องศา (ค) 30 องศา และ (ง) 10 องศา



ภาพ 4 ความแตกต่างของจุดศูนย์ถ่วงและฐานของตุ๊กตาล้มลุกแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 5 : นักเรียนจัดแสดงผลงานตุ๊กตาล้มลุกของกลุ่ม พร้อมอธิบายแนวคิดการออกแบบ หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ และสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรม ครูเปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมชั้นแสดงความคิดเห็น และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ซึ่งการสอนในขั้นตอนนี้เป็นการแสดงออกของ

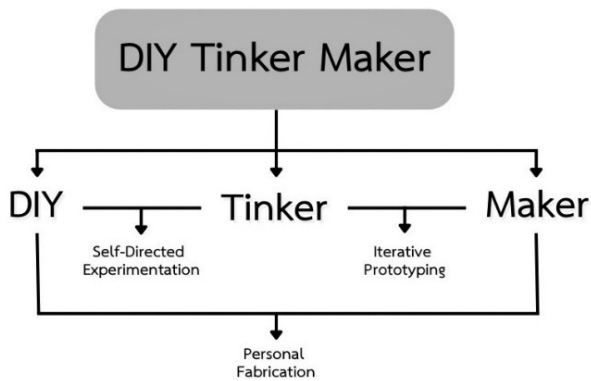
Maker (Dougherty, 2012) อย่างชัดเจน เพราะผู้เรียนได้กลายเป็น “ผู้สร้าง” ที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการออกแบบมาสร้างผลงานจริง และภาคภูมิใจกับผลงานที่เกิดจากความพยายามของตนเอง

การนำแนวคิด DIY Tinker Maker ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้



ภาพ 5 นักเรียนนำเสนอผลงานตุ๊กตาล้มลุกของแต่ละกลุ่ม

วิทยาศาสตร์ ครูจำเป็นต้องเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งสรุปได้ดังภาพ 6



ภาพ 6 กรอบแนวคิด DIY Tinker Maker (Cohen et al., 2017)

โดยความความหมายของคำต่างๆ ในภาพ 6 สรุปได้ดังนี้

DIY (Do It Yourself) : การลงมือทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง

Tinker : การทดลอง ทดสอบ แก้ไข หรือการลองผิดลองถูก

Maker : ผู้สร้างหรือผู้ประดิษฐ์สิ่งของ สร้างสรรค์สิ่งใหม่


DIY Tinker Maker : กระบวนการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ที่เน้นการลงมือทำ ทดลอง ทดสอบ ปรับปรุง และสร้างสิ่งใหม่ด้วยตนเอง โดยอาศัยความอยากรู้อยากลองและการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

Self-Directed Experimentation : การทดลองด้วยตนเอง เน้นการแก้ไขปัญหาและเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือทำจริง

Iterative Prototyping : การสร้างต้นแบบแบบวนซ้ำ คือ การทดลอง ทดสอบ และปรับปรุง เพื่อสร้างสิ่งของหรือนวัตกรรมใหม่

Personal Fabrication : การประดิษฐ์ส่วนบุคคล คือ การสร้างสิ่งของหรือนวัตกรรมใหม่ด้วยตนเอง

บทสรุป

จากกิจกรรม “ตุ๊กตาล้มลุกทำทนายแรงโน้มถ่วง” ช่วยให้นักเรียนเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์เรื่องแรงโน้มถ่วง จุดศูนย์ถ่วง และความมั่นคงของวัตถุ ผ่านการลงมือคิด ออกแบบ ทดลอง และสร้างชิ้นงานจริงตามแนวคิด DIY Tinker Maker นักเรียนได้ฝึกออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการสังเกต ตั้งคำถาม และวางแผนสร้างตุ๊กตาในแบบของตนเองตามแนว DIY จากนั้นลงมือทดสอบ ปรับเปลี่ยน และแก้ไขรูปแบบตามผลที่สังเกตได้ในขั้น Tinker เพื่อพัฒนาชิ้นงานให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง สุดท้ายในขั้น Maker นักเรียนได้นำความรู้จากการทำกิจกรรมนี้มาประยุกต์เพื่อสร้างผลงานจริงและนำเสนออย่างภาคภูมิใจ กิจกรรม “ตุ๊กตาล้มลุกทำทนายแรงโน้มถ่วง” ตามแนวคิด DIY Tinker Maker จึงช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการออกแบบเชิงสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน พร้อมปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านการลงมือทำจริง 

บรรณานุกรม

Blikstein, P. (2018). Digital Fabrication and ‘Making’ in Education: the democratization of invention. In Voogt, J. & Knezek, G. & Christensen, R. & Lai, K. (Eds.), *Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 1–21). Springer. Retrieved September 27, 2025, from https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7_21.

Blikstein, P. (2018). Maker Movement in Education: history and prospects. In M. J. de Vries (Ed.), *Handbook of Technology Education* (pp. 419–434). Springer. Retrieved September 27, 2025, from <https://shorturl.asia/omWk7>.

Cohen, J. & Jones, W. M. & Smith, S. & Calandra, B. (2017). Makification: towards a framework for leveraging the maker movement in formal education. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 26(3): 217–229. Retrieved September 27, 2025, from <https://shorturl.asia/q72zj>.

Dougherty, D. (2012). *The Maker Movement. Innovations, technology, governance, globalization*, 7(3), 11–14. Retrieved September 28, 2025, from <https://direct.mit.edu-ittg/article/7/3/11/9719/The-Maker-Movement>.

Leonard, S. N., et al. (2022). Designing Maker Initiatives for Educational Inclusion. *Frontiers in Education*, 7, 1–12. Retrieved October 18, 2025, from <https://shorturl.asia/16M5v>.

Martin, L. (2015). The Promise of the Maker Movement for Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 5(1): 1–14. Retrieved October 18, 2025, from <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1099>.

Niederhauser, D. S. & Schrum, L. (2016). Enacting STEM Education for Digital age Learners: the maker movement goes to school. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, 7(3): 1–12. Retrieved October 18, 2025, from <https://shorturl.asia/Z51Mw>.

Resnick, M. & Rosenbaum, E. (2013). Designing for Tinkerability. In S. K. Card, W. H. Newell, & M. J. F. Pea (Eds.), *Learning in the Making: the design of digital tools for creative learning* (pp. 163–178). MIT Press.

Rouse, R., et al. (2022). Taking the Maker Movement to School: a systematic review. *Computers & Education*, 181, 104430. Retrieved October 18, 2025, from <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104430>.

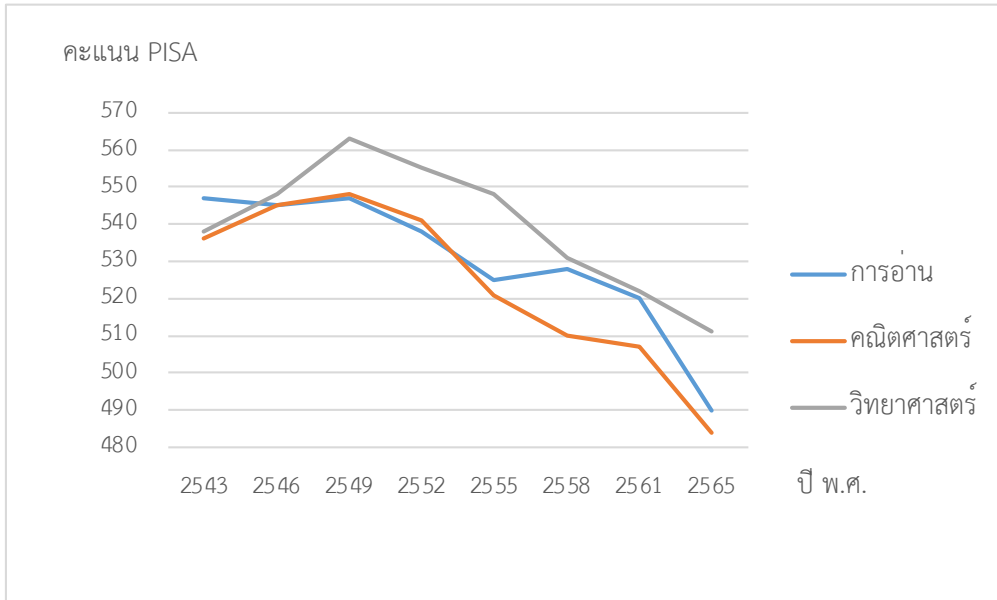
Watson, H. R. (2012). *DIY Learning: motivations, methods, and communities*. Routledge.



ภาพจาก: <https://www.d3crecruitants.net/why-are-finlands-schools-successful/>

ประสบการณ์จากฟินแลนด์ ประเทศที่ได้รับการยอมรับด้านการศึกษา

ครั้งหนึ่งผู้เขียนได้รับโอกาสไปรับการอบรมด้านการศึกษาที่สถาบัน Europass Academy ณ เมืองเฮลซิงกิ ประเทศฟินแลนด์ ทำให้ได้เปิดมุมมองและได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการศึกษาของประเทศนี้ ประเทศฟินแลนด์ มีประชากร 5.6 ล้านคนโดยประมาณ เป็นประเทศที่ประชากรมีความสุขที่สุดในโลก 8 ปีติดต่อกัน (ThisisFINLAND, 2025) และเป็นประเทศที่ได้รับการยอมรับด้านการศึกษา ได้คะแนน PISA สูงติดต่อกันยาวนานหลายปี ดังภาพ 1 น่าสงสัยว่าปัจจัยใดที่ทำให้การศึกษาประเทศฟินแลนด์ประสบความสำเร็จ ระบบการศึกษาให้ความสำคัญกับอะไร และมีการจัดการเรียนการสอนแบบใด เราจะมาไขข้อสงสัยนี้ไปด้วยกัน



ภาพ 1 กราฟแสดงคะแนน PISA ของนักเรียนในประเทศฟินแลนด์ (Ministry of Education and Culture, Finland)

1. แนวคิดในการพัฒนาคนของฟินแลนด์

ฟินแลนด์เป็นประเทศที่คุณค่ากับความไว้วางใจ (Trust) เป็นอย่างมาก สิ่งนี้สะท้อนผ่านบริบทในห้องเรียนและบริบทในสังคม ในบริบทระดับห้องเรียน ครูได้รับความไว้วางใจว่าจะนำเสนอสิ่งที่ดีที่สุดให้กับนักเรียนในห้องเรียนของตนเองจึงทำให้ครูมีอิสระ (Autonomy) ในการออกแบบแนวทางการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนของตนเอง เพราะเชื่อว่าครูจะทราบดีที่สุดว่านักเรียนในห้องเรียนของตนเองต้องการอะไร (Finnish National Agency for Education, 2022) ในบริบทระดับสังคมที่สะท้อนความไว้วางใจ เช่น การเข้าชมพิพิธภัณฑ์ จะเข้าชมฟรีหรือลดครึ่งราคาสำหรับนักเรียน นักศึกษา และผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป โดยเจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่จะไม่ขอบัตรที่แสดงสิทธิดังกล่าวเพราะมีความเชื่อเรื่องความไว้วางใจที่มีต่อกันในสังคม

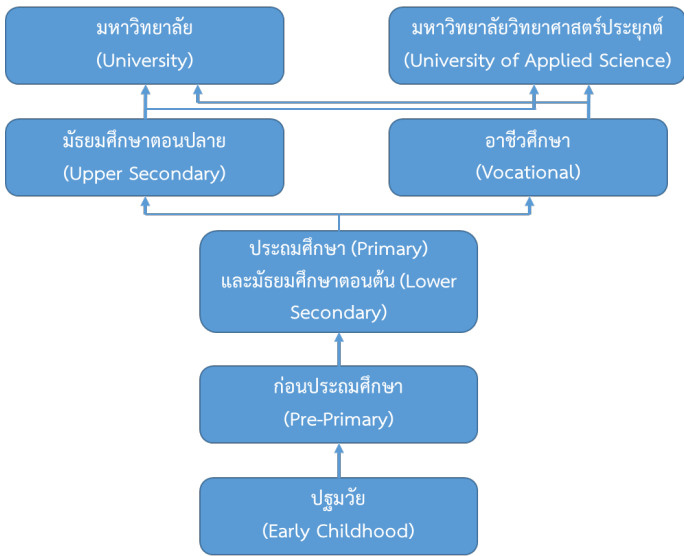
สิ่งที่ปฏิเสธไม่ได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การศึกษาของประเทศฟินแลนด์ประสบความสำเร็จคือ สวัสดิการของรัฐ ฟินแลนด์ให้ความสำคัญกับความเสมอภาค (Equity) ทางการศึกษา เช่น ค่าเล่าเรียน หนังสือเรียน และสื่อที่ใช้ในการเรียนรู้ การขนส่งสาธารณะ อาหารกลางวันอุ่นๆ ทุกอย่างล้วนไม่มีค่าใช้จ่าย นักเรียนตั้งใจเรียนได้โดยไม่ต้องกังวลภาระค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในกรณีที่ผู้ปกครองตกงานรัฐบาลจะสนับสนุนค่าใช้จ่ายในช่วงเวลาดังกล่าวทำให้ผู้ปกครองไม่เดือดร้อน และบุตรหลาน

สามารถศึกษาต่อจนจบได้โดยไม่ต้องได้รับผลกระทบ (Finnish National Agency for Education, 2022)

2. โครงสร้างทางการศึกษา

สำหรับโครงสร้างทางการศึกษา การศึกษาในระดับปฐมวัย (Early Childhood) จะเริ่มตั้งแต่ทารกจนถึงอายุ 5 ปี ซึ่งไม่ได้อยู่ในส่วนของการศึกษาภาคบังคับ ในช่วงปฐมวัยนี้จะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาทางสังคม สุขภาพ และการเรียนรู้ผ่านการเล่น ตามด้วยช่วงก่อนประถมศึกษา (Pre-primary) สำหรับนักเรียนอายุ 6 ปี ใช้เวลาในช่วงก่อนประถมศึกษาเป็นเวลา 1 ปี เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเข้าเรียนและเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาภาคบังคับ ต่อมาจะเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Basic Education) สำหรับนักเรียนอายุ 7 - 18 ปี ใช้เวลาเรียน 11 ปี โดยในช่วงมัธยมศึกษาตอนปลาย (Upper Secondary) เมื่ออายุตั้งแต่ 16 ปีขึ้นไป นักเรียนสามารถเลือกเรียนสายวิชาการ (Academic) หรือสายอาชีพศึกษา (Vocational) ได้ และทั้ง 2 สาย สามารถศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา (Higher Education) ทั้งในมหาวิทยาลัย (University) หรือมหาวิทยาลัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (University of Applied Science) ดังภาพ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าประเทศฟินแลนด์มีการวางโครงสร้างทางการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนเส้นทางการศึกษาได้อย่างเสมอ (Finnish National

Agency for Education, 2024) ทั้งนี้ อัตราการเข้าสู่ระบบการศึกษาถึงขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงถึง 92% (OECD, 2025) โดยรัฐบาลพยายามผลักดันให้เด็กอยู่ในระบบการศึกษาต่อไปจนจบ



ภาพ 2 โครงสร้างทางการศึกษาของฟินแลนด์

3. การพัฒนาวิชาชีพครู

อีกปัจจัยแห่งความสำเร็จ (Keys Success) ของการศึกษาในประเทศฟินแลนด์คือ การให้ความสำคัญกับคุณภาพของครูซึ่งกว่าจะเป็นครูในประเทศฟินแลนด์ได้นั้นไม่่ง่ายเลย เนื่องจากเป็นอาชีพที่อัตราการแข่งขันสูง การสอบเข้ามหาวิทยาลัยของครูต้องผ่านทั้งข้อสอบทางวิชาการ (Academics Test) การสัมภาษณ์ทางวิชาการ (Academic Interview) และการสัมภาษณ์ทางจิตวิทยา หลายคนอาจคิดว่าคนเลือกอาชีพครูเพราะเป็นอาชีพที่มีเงินเดือนสูง แต่แท้จริงแล้วอาชีพครูไม่ใช่อาชีพที่มีเงินเดือนสูงที่สุด หลายคนเลือกเป็นครูไม่ใช่เพราะเงิน แต่เพราะอาชีพครูเป็นอาชีพที่ได้รับการยกย่องและได้รับการยอมรับจากสังคม ความไว้วางใจและความศรัทธาที่มีต่อกันทำให้ในห้องเรียนไม่มีการสังเกตการสอนเพื่อตัดสินว่าห้องเรียนนั้นๆ ดีหรือไม่ดีอย่างไร ครูมีอิสระในการออกแบบสิ่งที่ต้องการสอน เช่น กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ ในระหว่างการปฏิบัติงานผู้บริหารจะมีหน้าที่คอยสนับสนุนครู สนใจความเป็นอยู่ สุขภาวะ (Wellbeing) ของครูเพื่อคุณภาพในการสอน แต่ไม่รบกวนชีวิตส่วนตัวของครู ในระหว่างการปฏิบัติงานครูสามารถลาไปเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ (Finnish National Agency for Education, 2022)

ในระหว่างการปฏิบัติงาน ครูจะได้รับการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากครูเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้การศึกษาในประเทศมีคุณภาพ หลังจากเข้าสู่วิชาชีพครูยังมีสิทธิ์เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก ด้านการศึกษาเพื่อพัฒนาความรู้ ความเชี่ยวชาญ นอกจากนี้ โรงเรียนและเทศบาลซึ่งเป็นผู้ดูแลโรงเรียนมีหน้าที่จัดหาการฝึกอบรมตามความต้องการของครู ครูมีสิทธิ์พัฒนาวิชาชีพเป็นเวลา 1 - 5 วันต่อปี โดยยังได้รับเงินเดือน

เต็มจำนวน ทั้งนี้ จำนวนวันขึ้นอยู่กับข้อตกลงระหว่างครูและโรงเรียน และเนื้อหาของอบรม มีหลายหน่วยงานที่จัดการฝึกอบรมให้กับครู เช่น มหาวิทยาลัย โรงเรียนฝึกหัดครู (Teacher Training Schools) สถาบันฝึกอบรมในภาคเอกชน (European Commission, 2025)

4. แนวทางการจัดการเรียนรู้

ในห้องเรียนของฟินแลนด์จะเรียนรู้แบบบูรณาการหลากหลายวิชาาร่วมกัน (Multidisciplinary Learning) ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

4.1 STEAM ย่อมาจาก วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Arts) และ คณิตศาสตร์ (Mathematics) เป็นการบูรณาการศาสตร์จากหลากหลายวิชาเข้าด้วยกัน และช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ในการแก้ปัญหา (Turku และ STEAM in Oulu, 2024) เมื่อมองย้อนไปถึงที่มาและความสำคัญที่ประเทศฟินแลนด์นำ STEAM เข้าสู่ชั้นเรียน รัฐบาลมีมุมมองว่าประเทศต้องการผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเนื่องจากประเทศขาดผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีทั้งในอดีตประเทศฟินแลนด์ เคยมีนวัตกรรมอย่างโทรศัพท์โนเกีย รัฐบาลจึงมีนโยบายที่จะนำ STEAM เข้ามาไว้ในชั้นเรียนเพื่อให้มีผู้เชี่ยวชาญและแรงงานในด้านนี้อีกครั้ง

กระบวนการ STEAM ตามแนวทางของ Oulu ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ได้แก่

- การกำหนดภารกิจ ในช่วงเริ่มต้นของกระบวนการ STEAM จะมีการกำหนดและนำเสนอธีม การกำหนดขอบเขตของปัญหาตามเวลาที่มี ในขั้นตอนนี้นักเรียนจะทราบว่าจะทำอะไร ทำทำไม และมีระยะเวลาเท่าไร และในขั้นตอนนี้จะมีการกำหนดความรับผิดชอบภายในกลุ่มด้วย
- การรวบรวมข้อมูล นักเรียนต้องทำหน้าที่เป็นผู้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้วยวิธีการต่างๆ ในขั้นตอนนี้ให้ความสำคัญกับการตั้งคำถาม เนื่องจากนักเรียนสามารถสอบถามผู้เชี่ยวชาญจากสาขาต่างๆ ได้ตามความเหมาะสม
- การระดมความคิด นักเรียนในกลุ่มจะร่วมกันสร้างแนวคิดและแนวทางแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้ จุดประสงค์ของขั้นตอนนี้คือ สร้างแนวคิดที่หลากหลายเพื่อให้มีทางเลือกในการแก้ไขปัญหา ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้คือ กลุ่มได้แนวคิดที่จะนำไปพัฒนาต่อ
- การวางแผน เป็นการอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหา วิธีการทำงาน อาจใช้การร่างภาพ สตอรี่บอร์ด การสร้างต้นแบบเบื้องต้นประกอบการวางแผน
- การดำเนินการ ในขั้นตอนนี้จะมีการสร้างต้นแบบที่ละเอียดมากขึ้น ได้ใช้วัสดุและเทคนิคที่ใกล้เคียงกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง และจะมีการประเมินและเก็บรวบรวมความคิดเห็นเพื่อปรับปรุงกระบวนการหรือชิ้นงาน ซึ่งสามารถทำซ้ำได้จนกว่ากระบวนการหรือชิ้นงานจะมีความสมบูรณ์
- การแลกเปลี่ยน แต่ละกลุ่มจะนำเสนอต้นแบบ วิธีแก้ปัญหา รวมทั้งสิ่งที่กลุ่มได้ทำในแต่ละขั้นตอนและเหตุผลที่ทำเช่นนั้น วิธีนี้จะช่วยให้ผู้เรียนทบทวนและสะท้อนกระบวนการการแก้ปัญหาตั้งแต่เริ่มต้น

กระบวนการ STEAM ตามแนวทางของ Oulu ดังภาพ 3



ภาพ 3 กระบวนการ STEAM ตามแนวทางของ Oulu

ให้กับนักเรียน

2. ครูกระตุ้นความสงสัยของนักเรียนผ่านการเล่าเรื่อง การเยี่ยมชมสถานที่จริง การระดมความคิด การจัดกิจกรรมให้เชื่อมโยงกับสถานการณ์
3. ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ครูควรคำนึงถึงสมรรถนะที่ต้องการส่งเสริมให้กับนักเรียน นักเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้นมาแล้วบ้าง และมีอะไรอีกบ้างที่นักเรียนต้องการเรียนรู้เพิ่มเติม ครูจะแนะนำนักเรียนให้กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่สามารถทำได้จริงได้อย่างไร
4. การรวบรวมข้อมูลและการสร้างองค์ความรู้ ครูแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับวิธีรวบรวมข้อมูล การทำให้นักเรียนยังคงอยู่กับบริบทของสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างต่อเนื่อง
5. การแลกเปลี่ยนและแบ่งปันสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ ครูต้องคำนึงถึงว่าจะให้นักเรียนแลกเปลี่ยนสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ได้อย่างไรให้เห็นภาพชัด ในขั้นตอนนี้ครูอาจช่วยกระตุ้นนักเรียนให้ค้นคว้าคำตอบเพิ่มเติม หรือกระตุ้นให้ลองกระบวนการแก้ปัญหาใหม่ๆ รวมทั้งให้คำชมเชยกับนักเรียนให้นักเรียนภูมิใจในงานและผลลัพธ์ที่ได้ และพิจารณาว่าทำได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

การ์ดแสดงกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ Phenomenon-based Learning ดังภาพ 4



ภาพ 4 การ์ดแสดงกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ Phenomenon-based Learning

ในการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ตามแนวทางของ Oulu นี้ ผู้สอนสามารถนำไปดำเนินการตามขั้นตอน และสามารถทำซ้ำในบางขั้นตอน เพื่อให้ภารกิจลุล่วงได้ นอกจากนี้ ในการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ในประเทศฟินแลนด์จะใช้การเรียนรู้เชิงปรากฏการณ์ (Phenomenon-Based Learning หรือ PhBL) หรือเรียนรู้ผ่านการทำโครงการร่วมกับ STEAM ไม่ได้ถูกสร้างขึ้นเป็นวิชาหนึ่งวิชา แต่เริ่มจากการทำงานร่วมกันระหว่างครูเพื่อร่วมกันสร้างกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้นำความรู้จากหลากหลายวิชามาใช้แก้ปัญหา โดยเน้นการทำงานร่วมกันของนักเรียนและให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ทั้งนี้ นักเรียนสามารถปรึกษาผู้เชี่ยวชาญได้ และโรงเรียนอาจเชิญผู้เชี่ยวชาญด้านนั้นๆ ในท้องถิ่นเข้ามารับฟังการนำเสนอของนักเรียนได้อีกด้วย (STEAM in Oulu, 2024)

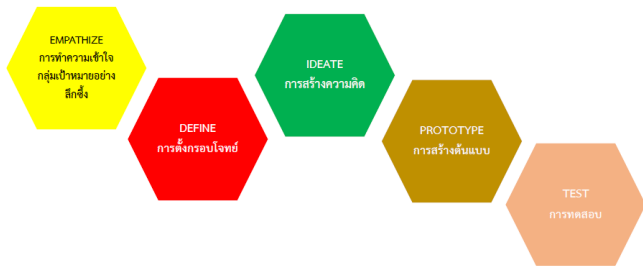
4.2 การเรียนรู้เชิงปรากฏการณ์ (Phenomenon-based Learning หรือ PhBL) เป็นการเรียนรู้โดยเริ่มต้นจากปรากฏการณ์หรือหัวข้อที่เชื่อมโยงกับโลกแห่งความเป็นจริง เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นักเรียนจะศึกษาหัวข้อนี้โดยใช้ความรู้จากหลายศาสตร์ร่วมกันทำให้ได้ความเข้าใจที่รอบด้านและเป็นองค์รวม ซึ่งช่วยให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของวิชาต่างๆ

Finnish National Agency for Education and Helsinki Oppii ของประเทศฟินแลนด์ได้กล่าวถึง Phenomenon-based Learning ไว้ดังนี้

1. เริ่มจากการเลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ โดยพิจารณาปรากฏการณ์ที่สอดคล้องกับประสบการณ์และระดับชั้นของผู้เรียน ครูต้องพิจารณาว่าต้องการให้นักเรียนเรียนรู้อะไร และต้องการพัฒนาสมรรถนะใด

4.3 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นวิธีการแก้ปัญหาโดยเน้นทำความเข้าใจที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Human-centered) เพื่อพัฒนาแนวคิดและนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการจริงของผู้เรียน ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงอุดมศึกษา มีการส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงออกแบบให้กับผู้เรียน และนำไปจัดการเรียนรู้ร่วมกับการสอนแบบ STEAM และการเรียนรู้เชิงปรากฏการณ์ (Phenomenon-based Learning หรือ PhBL) ซึ่งช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) และการแก้ปัญหา (Problem-solving) ขอยกตัวอย่างกระบวนการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Hasso Plattner, Institute of Design at Stanford) ประกอบไปด้วยการทำความเข้าใจ

(Empathize) ปัญหาของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นระบุความต้องการ (Define) โดยวิเคราะห์จากปัญหาของผู้บริโภค จากนั้นหาแนวทางที่เป็นไปได้ (Ideate) เพื่อใช้แก้ไขปัญหา ตามด้วยการออกแบบและสร้างต้นแบบ (Prototype) เพื่อแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหาที่เลือกนี้ควรเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้ เป็นกระบวนการที่นำไปสู่นวัตกรรม เป็นการทำงานที่ทำให้เกิดความร่วมมือ (Collaborative) และความคิดสร้างสรรค์ ตามด้วยการทดสอบ (Test) เพื่อดูว่าต้นแบบที่ได้สามารถแก้ปัญหาได้ตรงกับความต้องการที่กำหนดไว้หรือไม่ และจะมีแนวทางในการพัฒนาหรือปรับปรุงอย่างไร ขั้นตอนการทำงานในการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดแสดงดังภาพ 5



ภาพ 5 ขั้นตอนการทำงานในการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ที่มาภาพ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2568

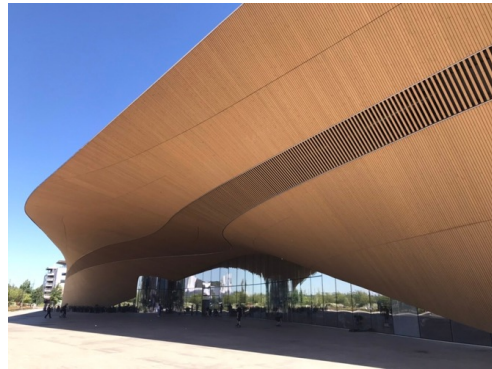
4.4 การเรียนรู้นอกห้องเรียน (Outdoor Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้รับความนิยมในประเทศฟินแลนด์ ดังภาพ 6 การเรียนรู้นอกห้องเรียน โดยเฉพาะการเรียนรู้ผ่านธรรมชาติเป็นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ภาคปฏิบัติที่ตีรูปแบบหนึ่ง นักเรียนได้สังเกตปรากฏการณ์จริง เกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับพืช สัตว์ และระบบนิเวศ และสามารถรวบรวมข้อมูลได้โดยตรง หัวข้อสำหรับการเรียนรู้กลางแจ้ง เช่น การศึกษาคุณภาพน้ำในลำธาร หรือการสังเกตการเติบโตของพืชตามฤดูกาล ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมจริงทำให้เกิดความเข้าใจว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมอย่างไร รวมทั้งเห็นความเชื่อมโยงกับชีวิตจริงมากขึ้น



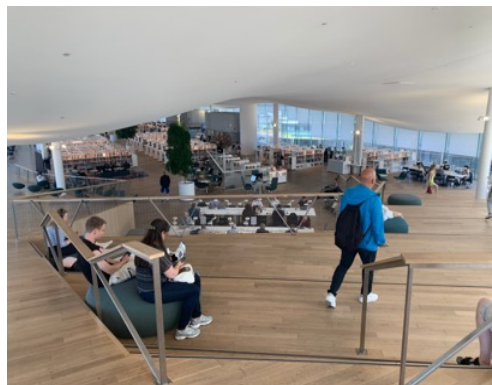
ภาพ 6 กิจกรรมการเรียนรู้กลางแจ้ง ณ Mustikkamaa Island ประเทศฟินแลนด์

นอกจากการเรียนรู้ในธรรมชาติแล้ว ฟินแลนด์ยังมีแหล่งเรียนรู้อื่นๆ อีกมากมาย ทั้งหอสมุดกลาง Oodi Library ดังภาพ 7 - 9 ซึ่งเป็นอย่างมากกว่าห้องสมุด ที่นี้ถูกออกแบบมาอย่างดีทั้งความสวยงามของสถาปัตยกรรมภายนอก และการใช้สอยประโยชน์จากมุมต่างๆ ภายในอาคาร

คนที่นี่ให้ความสำคัญกับแหล่งเรียนรู้ที่ทุกคนในเมืองนี้เข้ามาใช้ในการเรียนรู้ได้ ชั้นบนสุดของอาคารจะมีพื้นที่ใหญ่มาก ให้คนเข้ามาอ่านหนังสือ และคนที่นั่นรักการอ่าน นอกจากพื้นที่สำหรับการอ่านหนังสือแล้ว ที่นี่ยังมีห้องซ้อมดนตรี พร้อมเครื่องดนตรีให้ยืม ห้องทำอาหาร มุมออกแบบพร้อมเครื่อง 3D-Printing ห้องประชุม ห้องเล่นเกม รวมทั้งคาเฟ่ เพราะคนที่นี่เชื่อว่า เมื่อเราอิมห้อง เราพร้อมที่จะเรียนรู้และมีแรงไปทำกิจกรรมต่างๆ



ภาพ 7 หอสมุดกลาง Oodi Library



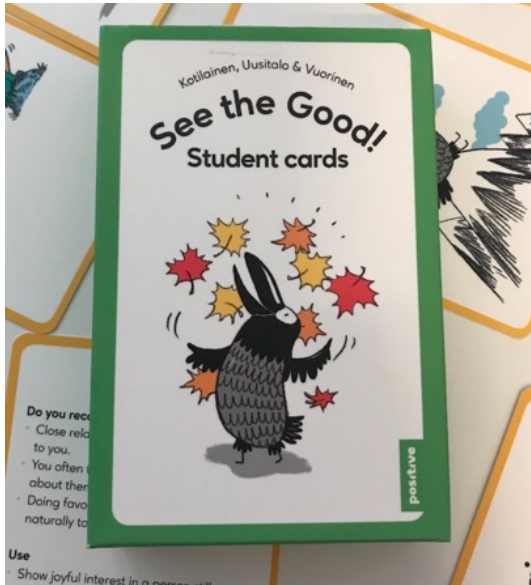
ภาพ 8 ภายในหอสมุดกลาง Oodi Library



ภาพ 9 กีตาร์สำหรับยืมใช้ในหอสมุดกลาง Oodi Library

4.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงบวก (Positive Pedagogy) เป็นการผสมผสานระหว่างหลักการของจิตวิทยาเชิงบวก (Positive Psychology) กับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความสุข ความเป็นอยู่ที่ดี และศักยภาพของผู้เรียน เป็นการสร้าง Positive Mindset ให้กับทุกคน โดยอาจใช้การ์ดกิจกรรม See the Good! ดังภาพ 10 ครูสามารถนำการ์ดดังกล่าวไปใช้กับนักเรียนในห้องเรียนได้ ซึ่งมักใช้ในรูปแบบของกิจกรรมกลุ่ม โดยเริ่มจากการมองหาค้นหาจุดแข็งของตนเองและเพื่อนในกลุ่ม จากนั้นพูดคุยแลกเปลี่ยนกันเกี่ยวกับจุดแข็งที่เพื่อนเลือกให้เพื่อให้เห็น

มุมมองใหม่ๆ ที่เราอาจมองข้ามไป กระบวนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้อาจไม่ได้ส่งเสริมคะแนน PISA โดยตรง แต่ช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่ทำให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียนรู้ เมื่อนักเรียนรู้สึกดี มีความสุข และรู้สึกว่าได้รับการสนับสนุน นักเรียนจะมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น (University of Lapland, Rovaniemi, 2021)




ภาพ 10 การ์ดกิจกรรม See the Good! สำหรับนักเรียน

บทสรุป

จะเห็นว่าในห้องเรียนของประเทศฟินแลนด์จะมีการจัดการศึกษาแบบบูรณาการร่วมกัน ทำให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความคิด ไม่คิดแยกส่วน

ได้คิดแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของข้อสอบใน PISA ที่มุ่งเน้นไปที่ความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะที่เรียนมาเพื่อจัดการกับสถานการณ์ในชีวิตจริง ข้อสอบมักจะกำหนดให้นักเรียนต้องใช้ความรู้จากหลายส่วนหรือหลายวิชามาประกอบกันเพื่อหาคำตอบ ซึ่งสะท้อนความซับซ้อนของปัญหาในโลกจริง รวมถึงสอดคล้องกับชีวิตจริงที่ปัญหาหนึ่งๆ ไม่ได้ใช้องค์ความรู้เพียงด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น แต่ต้องใช้ความรู้จากศาสตร์ต่างๆ มาแก้ปัญหาร่วมกัน นอกจากนี้ ฟินแลนด์ยังให้ความสำคัญกับสุขภาวะที่ดี ทั้งการสนับสนุนจากรัฐบาล และกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมสุขภาวะของนักเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกดี มีความสุข และพร้อมในการเรียนรู้ เหล่านี้ล้วนเป็นองค์ประกอบที่ทำให้การจัดการศึกษาในประเทศฟินแลนด์ประสบความสำเร็จ

นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ทำให้การจัดการศึกษาในประเทศฟินแลนด์ประสบความสำเร็จและได้รับการยอมรับ ทั้งการที่รัฐบาลเองให้การผลักดัน สนับสนุนให้ทุกคนได้รับโอกาสทางการศึกษาอย่างเท่าเทียม การมีสวัสดิการของรัฐที่เข้ามาสนับสนุน การที่ครูได้รับความไว้วางใจ (Trust) มีอิสระ (Autonomy) ในการออกแบบแนวทางการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนของตนเอง การพัฒนาวิชาชีพครูที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในทุกๆ ปี ทำให้ครูนำความรู้ที่ได้มาพัฒนาการสอนอยู่เสมอ นอกจากนี้ รัฐบาลของประเทศฟินแลนด์ได้กำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนว่าประเทศต้องการอะไร จากนั้นจึงออกแบบกระบวนการเพื่อไปถึงเป้าหมายนั้น และยังสามารถประยุกต์ศาสตร์ต่างๆ มาใส่ในกระบวนการเพื่อให้เป้าหมายนั้นสัมฤทธิ์ผล ทำให้ได้เข้าใจชุดความคิด แนวคิด และเหตุผลว่าทำไมจึงต้องให้ความสำคัญกับสิ่งเหล่านี้ หล่อหลอมให้เห็นประสบการณ์ที่ดีมากๆ ที่ได้มาเรียนรู้ในประเทศฟินแลนด์ในครั้งนี้ 

บรรณานุกรม

- European Commission, (2025), *Teachers and Education staff*. Retrieved December 22, 2025, from <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/euryperia/finland/continuing-professional-development-teachers-working-early-childhood-and-school>.
- Finnish National Agency for Education, (2022). *Finnish Education in a Nutshell*. Retrieved November 27, 2025, from https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/Finnish_education_in_a_nutshell_1.pdf.
- Finnish National Agency for Education, (2024). *Education in Finland*. Retrieved November 27, 2025, from <https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/7.6.23%20Education%20in%20Finland%202023.pdf>.
- Finnish National Agency for Education and Helsinki Oppii, Phenomenon-based Learning Cards.
- Hasso Plattner, Institute of design at Stanford. *An Introduction to Design Thinking PROCESS GUIDE*. Retrieved December 24, 2025, from <https://web.stanford.edu/~mshanks/MichaelShanks/files/509554.pdf>.
- Ministry of Education and Culture, Finland. *Finland and PISA*. Retrieved December 29, 2025, from <https://okm.fi/en/pisa-en>.
- OECD. (2025). *EDUCATION AT A GLANCE 2025: Finland*. Retrieved November 27, 2025, https://www.oecd.org/en/publications/education-at-a-glance-2025_1a3543e2-en/finland_d8f44a5b-en.html.
- STEAM in Oulu. (2024). *About STEAM in Oulu*. Retrieved November 27, 2025, from <https://www.steaminoulu.fi/en-english/#:~:text=STEAM%20in%20Oulu%20is%20a,%2C%20Engineering%2C%20Arts%20%26%20Mathematics>.
- ThisisFINLAND. (2025). *Eight Years in a Row: finland remains in first place in world happiness report – other Nordics in top 7*. Retrieved December 22, 2025, from <https://finland.fi/life-society/eight-years-in-a-row-finland-remains-in-first-place-in-world-happiness-report-other-nordics-in/>.
- Turku. *STEAM Turku*. Retrieved December 30, 2025, from <https://www.turku.fi/en/steam-turku#anchor-what-is-steam-turku->.
- University of Lapland, Rovaniemi. (2021). VAHTO Strengths Cards.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), (2568), *กระบวนการคิดเชิงออกแบบ*. สืบค้นเมื่อ 22 ธันวาคม 2568, จาก https://designtechnology.ipst.ac.th/wp-content/uploads/sites/83/2020/01/2_02กระบวนการคิดเชิงออกแบบ.pdf.



ภาพจาก: <https://thenext100.org/greenjobs/>

จากห้องเรียนสู่โลกกว้าง

เตรียมความพร้อมสู่ Green Jobs ในยุควิกฤตสิ่งแวดล้อม

“โลกเดือด” คำกล่าวที่ไม่เกินจริง จากรายงานขององค์การบริหารมหาสมุทรและชั้นบรรยากาศแห่งชาติ ของสหรัฐอเมริกา (National Oceanic and Atmospheric Administration: NOAA) หน่วยงานวิทยาศาสตร์ภายใต้กระทรวงพาณิชย์สหรัฐฯ ทำหน้าที่ศึกษาและตรวจสอบสภาพอากาศ มหาสมุทร ทรัพยากรทางน้ำ และสิ่งแวดล้อม ได้สรุปสภาวะภูมิอากาศโลกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569 ที่ผ่านมามีเป็นเดือนกุมภาพันธ์ที่ร้อนที่สุดเป็นอันดับ 5 นับจากเริ่มมีการบันทึกสถิติในปี พ.ศ. 2393 ข้อมูลระบุว่าอุณหภูมิพื้นผิวโลกพุ่งสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะในแถบอาร์กติกและเอเชีย ส่งผลให้ปริมาณหิมะและน้ำแข็งในทะเลลดน้อยลงจนแตะระดับต่ำสุดเป็นประวัติการณ์ในหลายพื้นที่ นอกจากนี้ ยังมีพายุหมุนเขตร้อนที่เกิดขึ้นรวม 6 ลูก ซึ่งสร้างความเสียหายอย่างหนักในภูมิภาคแถบมหาสมุทรอินเดียตอนใต้และออสเตรเลีย ทั้งนี้ หน่วยงานวิเคราะห์ว่ามีความเป็นไปได้สูงที่ปีนี้จะกลายเป็นหนึ่งในเจ็ดปีที่อากาศร้อนที่สุดเท่าที่เคยเผชิญมา ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเหล่านี้ผลักดันให้ทุกประเทศทั่วโลกต้องเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) การเติบโตของงานสีเขียว (Green job) เป็นความอยู่รอดของธุรกิจและโอกาสทองของพลเมืองรุ่นใหม่ที่จะต้องมียุทธศาสตร์สีเขียว (Green skills) อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้



งานสีเขียว (Green Job) คืออะไร

Green Job คือ งานที่เอื้อต่อความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นงานด้านเกษตรกรรม การผลิต การวิจัยและการพัฒนา อีกทั้งยังรวมถึงงานด้านธุรกิจที่มีการผลิตสินค้าหรือให้บริการ ตลอดจนขั้นตอนของการปฏิบัติงานภายใต้กระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผสานกับการช่วยลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นทรัพยากรใหม่ และยังคงต้องเป็นการช่วยลดพลังงาน ซึ่งเกิดขึ้นได้ในหลายอาชีพที่หลากหลาย ตามคำนิยามของโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP) และองค์การแรงงานระหว่างประเทศ (International Labour Organisation: ILO) กล่าวว่า Green Job คืองานที่มีคุณค่า (Decent Work) ในภาคเศรษฐกิจที่ช่วยอนุรักษ์หรือฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม และสร้างความยั่งยืน ความเชื่อมโยงของมิติด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมภายในแนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืน ซึ่งงานที่มีคุณค่าต้องมีองค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่ รายได้ที่เป็นธรรม ความมั่นคง ความปลอดภัย โอกาสที่เท่าเทียม การคุ้มครองทางสังคม และสิทธิในการรวมกลุ่มเจรจา โดยงานสีเขียวจะช่วยลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจก ลดของเสียและมลพิษ ปกป้องและฟื้นฟูระบบนิเวศ สนับสนุนการปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานและวัตถุดิบ สิ่งสำคัญที่ Green Job จะเป็นจริงได้คือ การเตรียมทักษะแรงงานให้พร้อมสำหรับงานในอนาคต ที่นอกจากทักษะด้านเทคโนโลยีและข้อมูล (Digital Skills & Data Literacy) โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP) ได้จัดทำคู่มือเส้นทางสู่อาชีพสีเขียวและทักษะที่ต้องเตรียมพร้อม (Green Jobs Path and Key Green Skills) เพื่อเป็นแนวทางสู่เป้าหมายการพัฒนาความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับมาตรฐานสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ในอนาคต



ภาพ 1 ประโยชน์ของงานสีเขียว
ที่มา: International Labour Organization (2023)

Green Skills คืออะไร

ทักษะสีเขียว (Green Skills) กล่าวโดยสรุป ทักษะสีเขียวคือ ความรู้ ความสามารถ คำนิยาม และทัศนคติที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต การพัฒนา และการสนับสนุนสังคมที่ยั่งยืนและใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (UNIDO, 2022) ทักษะเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเตรียมรับมือจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น เช่น การเปลี่ยนแปลง

ภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิดขึ้น ความเสี่ยงต่อการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ มลภาวะต่างๆ และปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น เช่น มลพิษทางอากาศที่เกิดจากไฟป่าจนทำให้เกิด PM 2.5 ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ทักษะสีเขียวเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน (World Economy Forum (2021) จำแนกเป็น 6 ทักษะสำคัญ ดังนี้

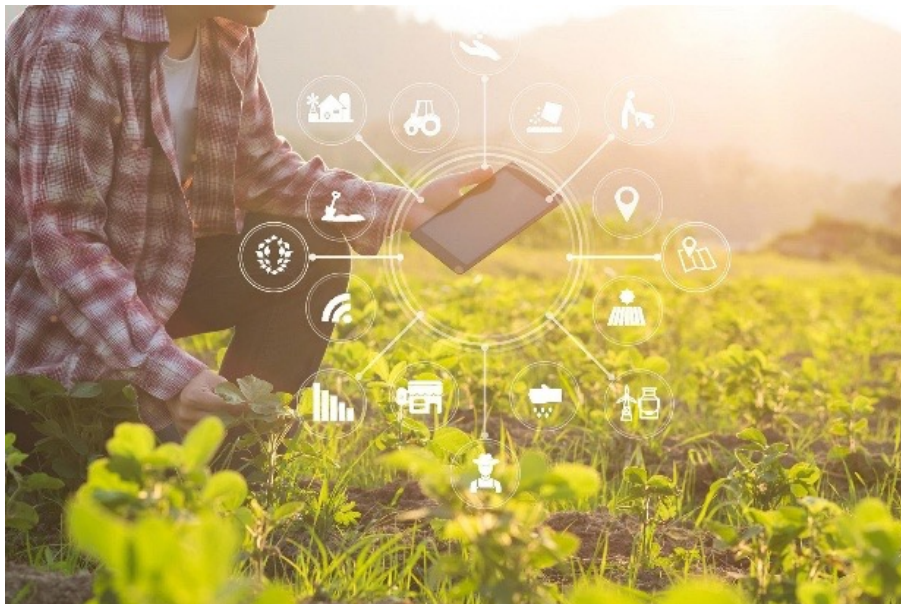
1. ทักษะด้านวิทยาศาสตร์ (Science Skills)
2. ทักษะการวางแผนและสถาปัตยกรรม (Architectural and planning Skills)
3. ทักษะด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมสีเขียว (Green Engineering and tech skills)
4. ทักษะด้านเกษตรกรรม (Agriculture Skills)
5. ทักษะด้านความยุติธรรมทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Justice Skills)
6. ทักษะการคิดและมองอย่างเป็นระบบ (Systems Skills)

เราคงจะปฏิเสธไม่ได้ว่าทักษะสีเขียวเป็นสิ่งทีพลเมืองยุคใหม่ต้องมีเพื่อให้เราสามารถดำรงอยู่บนโลกนี้ได้อย่างยั่งยืน ทั้งนี้ เพื่อความอยู่รอดและโอกาสในการทำงานที่เกี่ยวข้องโดยไม่ตกเทรนด์อาชีพที่กำลัง

เป็นที่ต้องการของโลกที่กำลังเปลี่ยนไป “Green Skills” หรือทักษะสีเขียวกลายเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับโลกยุคปัจจุบัน

อาชีพที่เกี่ยวข้องกับ Green Jobs มีอะไรบ้าง?

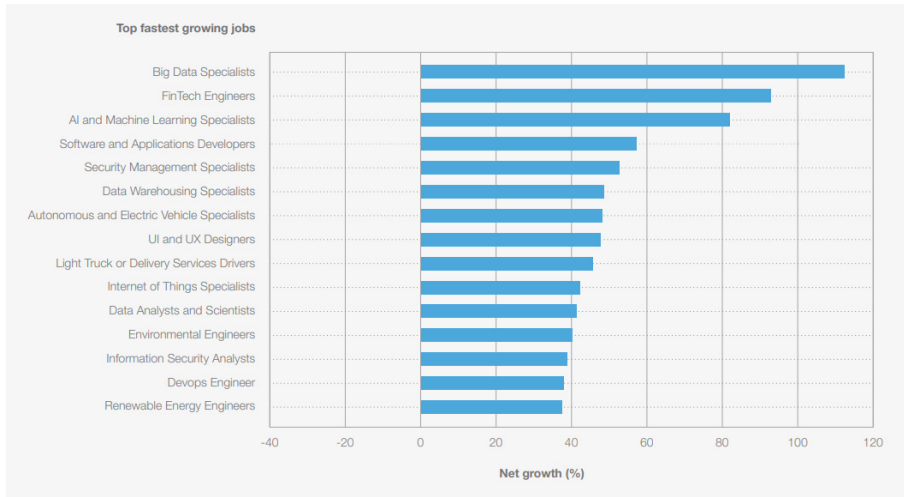
อาชีพหรืองานสีเขียวไม่ได้จำกัดเพียงแค่นายวิทยาศาสตร์ ทุกอาชีพสามารถเป็นงานสีเขียวได้ถ้ามีการผนวกความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมเข้าไปในเนื้องานด้วย โดยสามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้ กลุ่มอาชีพสายตรง (Core Green Jobs) เช่น วิศวกรสิ่งแวดล้อม ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานทดแทน นักพยากรณ์อากาศ นักชีววิทยา เจ้าหน้าที่ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย กลุ่มอาชีพที่มีการประยุกต์ใช้ทักษะสีเขียว (Indirect Green Jobs) เป็นอาชีพที่มีการปรับตัวเข้าสู่วิถีโลก โดยมีการประยุกต์องค์ความรู้ ข้อมูลและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการบริหารจัดการในการทำงาน เช่น เกษตรกรยุคใหม่ที่มีการใช้เทคโนโลยี ข้อมูลดิจิทัล และนวัตกรรมมาใช้บริหารจัดการฟาร์มโดยเน้นการทำงานที่แม่นยำเพื่อลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และใส่ใจสิ่งแวดล้อม หรือ Smart Farmer สถาปนิกที่มีการออกแบบอาคารลดการใช้พลังงาน นักออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีการนำวัสดุหมุนเวียนมาใช้



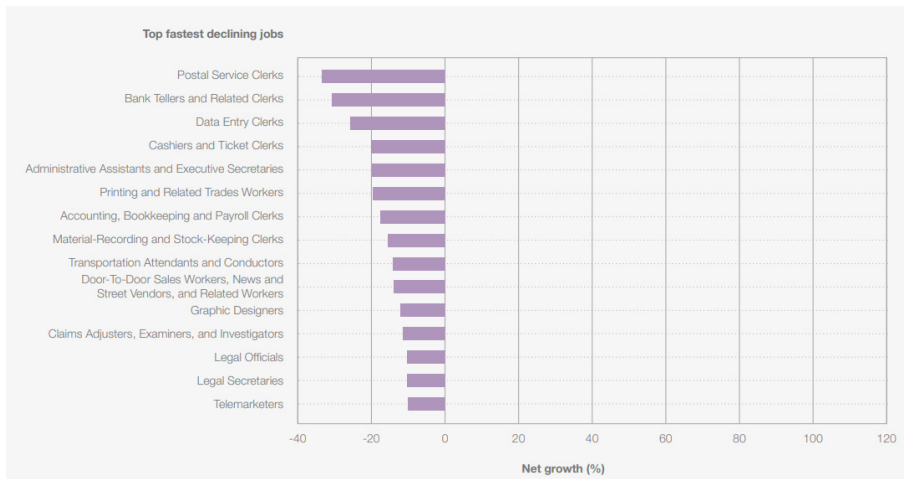
ภาพ 2 ตัวอย่างการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการควบคุมการผลิตในภาคการเกษตร
ที่มา: ภาพโดย agriculturemcc จาก <https://pixabay.com/th/images/search/smart%20farm/>

รายงานของ World Economy Forum (2025) สถานการณ์และแนวโน้มตำแหน่งงานด้านพลังงานสีเขียวกำลังเป็นที่ต้องการอย่างมาก รวมถึงผู้เชี่ยวชาญด้านยานยนต์ไร้คนขับและยานยนต์ไฟฟ้า วิศวกรสิ่งแวดล้อม พลังงานหมุนเวียน กิตติอยู่ใน 15 อันดับแรกของตำแหน่งงานที่เติบโตเร็วที่สุดเช่นกัน (ภาพ 3) เนื่องจากการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานและเป้าหมายของประชาคมโลกที่มีความต้องการลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่เป็นตัวการหลักในการปล่อยแก๊สเรือนกระจก รวมทั้งการรับมือและปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ อีกทั้งการนำเทคโนโลยีการผลิต การจัดเก็บ และการกระจายพลังงานมาใช้มากขึ้น

รวมทั้งเทคโนโลยีอื่นๆ ก็เป็นปัจจัยสนับสนุนเพิ่มเติมด้วย ในบริบทของประเทศไทยซึ่งมีแผนการมุ่งสู่เป้าหมายการปล่อยแก๊สเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emissions) ในปี ค.ศ. 2050 เพื่อควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไม่ให้สูงขึ้นเกิน 1.5 องศาเซลเซียส อีกทั้งรองรับการเปลี่ยนผ่านโครงสร้างเศรษฐกิจสู่คาร์บอนต่ำ ส่งผลโดยตรงต่อภาคอุตสาหกรรม เช่น พลังงานหมุนเวียน ยานยนต์ไฟฟ้า การทำการเกษตรแบบยั่งยืน ทำให้มีความต้องการบุคลากรในกลุ่มนี้เพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล บุคลากรกลุ่มนี้ต้องการทักษะเฉพาะด้านสูงและเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศ



(ก) อาชีพที่กำลังเติบโต



(ข) อาชีพที่กำลังถดถอย

ภาพ 3 อาชีพที่มีการเติบโตและลดลงมากที่สุดระหว่างปี ค.ศ. 2025 - 2030 (ก) อาชีพที่กำลังเติบโต (ข) อาชีพที่กำลังถดถอย ที่มา: World Economy Forum (2025)

ทักษะความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ถือเป็นสิ่งที่คุณต้องไปกับการพัฒนา สิ่งแวดล้อมเพราะการจะเปลี่ยนแปลงหรือรักษาสิ่งแวดล้อมต้องอาศัย บุคคลที่ทักษะด้านนี้ เช่น นักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม นักชีววิทยา นักอุทกวิทยา นักชีวเคมี โดยกลุ่มอาชีพเหล่านี้จะเน้นทำงานด้าน สิ่งแวดล้อมและเกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติเป็นหลัก

การศึกษาเพื่ออนาคต - ห้องเรียนแบบไหนที่ตอบโจทย์?

แนวทางการบูรณาการ Green Skills เข้ากับหลักสูตรสำหรับ สถานศึกษาและครูไม่ใช่แค่การสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานทั่วไป แต่รวมถึงการปลูกฝังทักษะที่จำเป็นและสำคัญ เช่น การคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) สำหรับครูควรมีการบูรณาการจัดการเรียนรู้เชิงลึก หรือ Active Learning เช่น Task-Based Learning (TBL) หรือการจัด การเรียนรู้แบบเน้นภารกิจ คือแนวทางการสอนที่เน้นการทำภารกิจ (Task) ในชีวิตจริงให้สำเร็จ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง การจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เช่น การทำงานวิจัย

ที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโลกในลักษณะ โลกทั้งระบบ (Earth System Science) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จาก การปฏิบัติจริง เข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง จดจำได้นาน สำรวจสิ่งแวดล้อมและ เฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นของตนเอง ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น รวมทั้ง เกิดทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21


สำหรับนักเรียนและเยาวชนที่จะเติบโตเป็นผู้ใหญ่และเป็นกำลัง สำคัญในภาคแรงงานในอนาคต การเร่งพัฒนาทักษะที่จำเป็นเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นเร่งด่วนในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทักษะที่ควร เร่งพัฒนามีทั้ง Hard Skills เช่น ความเข้าใจด้านแนวคิดการดำเนินธุรกิจ อย่างยั่งยืนคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม สังคม และธรรมาภิบาล (Environment-Social-Governance: ESG) การจัดการทรัพยากร การจัดเก็บและ การวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงความรู้เฉพาะของแต่ละวิชาชีพ ในส่วนของ Soft Skills เช่น ความสามารถในการปรับตัว การแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ความเป็นผู้นำด้านสิ่งแวดล้อม การสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น

ขอยกตัวอย่างโครงการนานาชาติที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม โครงการ GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) มุ่งเน้นการพัฒนาวิทยาศาสตร์ระบบโลกผ่านการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาสาสมัครทั่วโลก เป้าหมายหลักของโครงการ GLOBE คือการพัฒนาวิทยาศาสตร์ระบบโลกและการประยุกต์ใช้ ผู้เข้าร่วมโครงการ GLOBE รวบรวมข้อมูลการสังเกตการณ์สิ่งแวดล้อมบนพื้นผิวจากทั่วโลกอย่างเข้มข้น โดยใช้วิธีการที่พัฒนาโดยนักวิทยาศาสตร์วิจัย โดยคำนึงถึงการให้ความรู้ของโครงการ GLOBE เป็นสำคัญ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกอัปโหลดไปยังฐานข้อมูลของ GLOBE (www.globe.gov) และเปิดให้ทุกคนเข้าถึงได้โดยเสรี ฐานข้อมูลของ GLOBE มีข้อมูลมากกว่าหนึ่งในสี่พันล้านจุดที่รวบรวมจากทั่วโลกตลอดสามทศวรรษที่ผ่านมา โดย สสวท. ทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานระหว่างประเทศ กิจกรรมหนึ่งที่ได้ดำเนินการและสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะสีเขียวให้กับครูและนักเรียนที่ร่วมโครงการคือ ส่งเสริมการทำงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อเสริมความเข้มแข็งทางด้านวิชาการ ทักษะ และสมรรถนะในการเรียนรู้ที่จำเป็นให้กับครูและนักเรียน ตัวอย่างงานวิจัยของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับ “งานสีเขียว” ซึ่งนักเรียนได้ดำเนินการส่งผลงานวิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในการประกวด GLOBE Student Research Competition (GLOBE

SRC) เช่น

- “การศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของดินและศักยภาพการกักเก็บคาร์บอนในป่าไม้เพื่อการอนุรักษ์ป่าไผ่ริมแม่น้ำยม หมู่บ้านห้วยวอก ตำบลแม่ยม อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน” เป็นการฝึกทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยงกับความรู้ในการเตรียมรับมือเพื่อลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกจากป่าไผ่

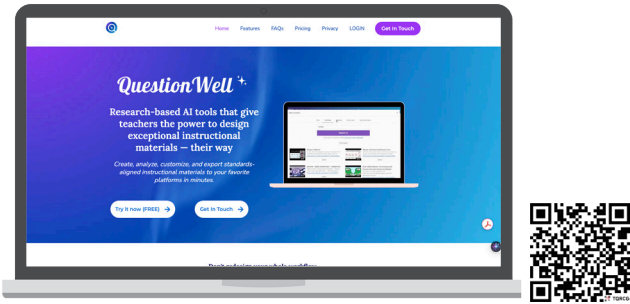
- “การศึกษาคุณภาพดินและน้ำที่ส่งผลต่อคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม บริเวณตำบลควนชะลิก อำเภอหัวไทร และบริเวณบ้านแสงวิมาน ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช” เป็นการศึกษาปัจจัยทางด้านสมบัติของดินและคุณภาพน้ำเชื่อมโยงกับภาคการเกษตรในท้องถิ่นของนักเรียน

การเตรียมพร้อมสู่ตลาดแรงงานสีเขียวคือการติดอาวุธทางปัญญาให้เยาวชนไม่เพียงแต่มี “งานทำ” แต่มี “งานที่กู้โลกได้ในอนาคต” การส่งเสริมให้เยาวชนรุ่นใหม่สำรวจความสนใจ และพัฒนาทักษะที่สำคัญและจำเป็นของตนเองตั้งแต่วัยนี้ ในส่วนของครูและนโยบายทางการศึกษาควรเร่งปรับตัวและสร้างระบบนิเวศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการสร้าง Green Talent จึงจะช่วยผลักดันให้เกิดสังคมคาร์บอนต่ำในอนาคตได้อย่างยั่งยืน 



บรรณานุกรม

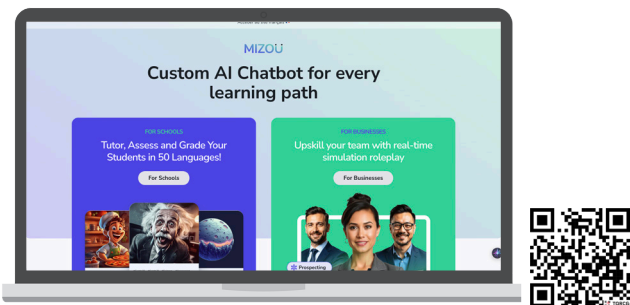
- International Labour Organization. (2023). Green Jobs and Just Transition Policy Readiness Assessment in Thailand. สืบค้นจาก https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@asia/@ro-bangkok/documents/briefingnote/wcms_873079.pdf.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (2026). Global Climate Report. สืบค้นจาก <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202602>.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2008). Green Jobs: towards sustainable work in a low-carbon world. สืบค้นจาก <https://wedocs.unep.org/rest/api/core/bitstreams/a5fd16c2-e46d-4d47-8ee1-92ba470fa6f2/content>.
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2022). What are Green Skills?. สืบค้นจาก <https://www.unido.org/stories/what-are-green-skills#:~:text=Simply%20put%20%20green%20skills%20are,a%20sustainable%20and%20resource%20efficient%20society.>
- World Economy Forum. (2025). Future of Jobs Report 2025. สืบค้นจาก https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf.
- World Economy Forum. (2021). These are the Skills Young People will Need for the Green Jobs of the Future. สืบค้นจาก <https://www.weforum.org/stories/2021/08/these-are-the-skills-young-people-will-need-for-the-green-jobs-of-the-future/>.



QuestionWell

<https://www.questionwell.org>

QuestionWell เป็นเว็บไซต์ที่ใช้เทคโนโลยี AI เพื่อช่วยสร้างคำถาม แบบฝึกหัด และข้อสอบจากเนื้อหาที่ครูกำหนด รวมทั้งยังรองรับการสร้างคำถามแทรกไว้ในวิดีโอเพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจ และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน ครูสามารถแชร์ลิงก์ให้นักเรียนเข้ามาทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบผ่านเว็บไซต์ และตรวจสอบผลคะแนนของนักเรียนเป็นรายบุคคล นอกจากนี้ ยังมีฟังก์ชันที่น่าสนใจ เช่น การสร้างแผนการสอน การสรุปเนื้อหา การอธิบายคำศัพท์สำคัญ ครูสามารถใช้งานได้ฟรี โดยมีการจำกัดขนาดของข้อมูลที่ใช้สร้าง และจำนวนคำถามต่อหนึ่งชุดคำถาม



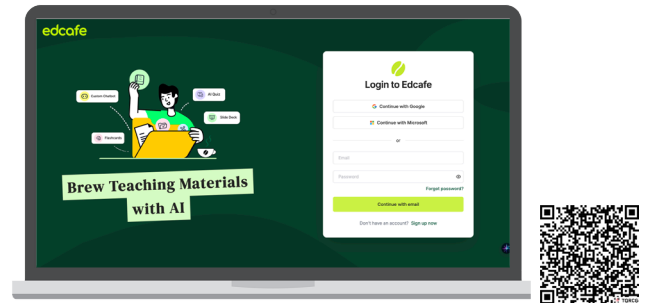
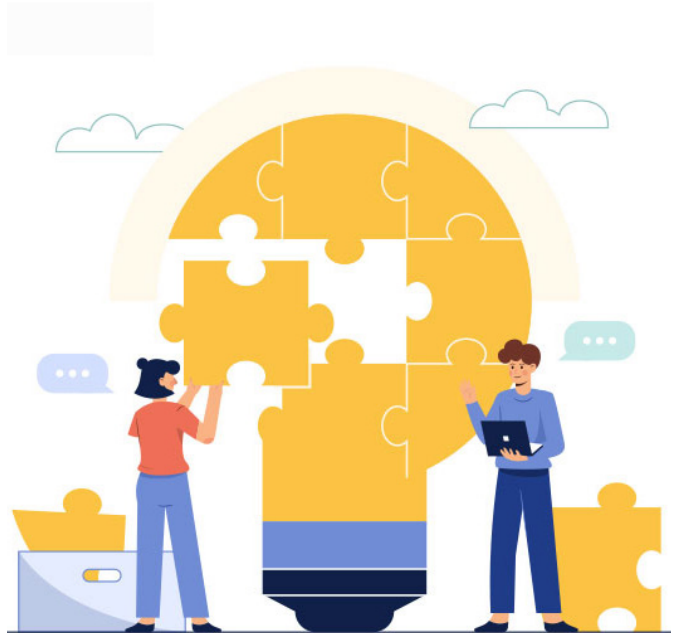
Mizou

<https://mizou.com/>

Mizou เป็นเว็บไซต์ที่ใช้สำหรับสร้างแชทบอตเพื่อการเรียนรู้ โดยครูสามารถกำหนดเนื้อหาและเลือกระดับชั้นเรียนเพื่อนำมาสร้างเป็นแชทบอตที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียน รูปแบบการใช้งานจะเป็นการสนทนากับแชทบอตที่อ้างอิงจากข้อมูลที่กำหนด โดยแชทบอตจะทำหน้าที่ตั้งคำถาม ทบทวนความรู้ และช่วยอธิบายเนื้อหาให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ Mizou จึงเป็นเครื่องมือสำหรับช่วยทบทวนความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนได้ด้วยตนเองในทุกที่ทุกเวลา นอกจากนี้ครูยังสามารถตรวจสอบและติดตามข้อมูลการใช้งานของผู้เรียนได้ เช่น รายชื่อผู้เข้าใช้ งานบันทึกการสนทนาทั้งหมดเพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนแบบรายคน โดยเว็บไซต์ Mizou เปิดให้ใช้งานได้ฟรี ซึ่งแชทบอตหนึ่งรายการสามารถรองรับผู้ใช้งานได้สูงสุดประมาณ 50 คนต่อวัน



เว็บช่วยสอน



Edcafe

<https://app.edcafe.ai/>

Edcafe เป็นเว็บไซต์ที่รวบรวมเครื่องมือ AI สำหรับสร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน โดยครูสามารถใช้ข้อมูลที่มีมาสร้างสื่อประเภทต่างๆ เช่น แผนการสอน ไฟล์นำเสนอ แบบทดสอบ แชทบอต สำหรับนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแชร์ลิงก์สื่อที่สร้างให้ผู้เรียนเข้าใช้งาน และสามารถตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบได้ทั้งแบบรายบุคคลและรายข้อ พร้อมทั้งติดตามบทสนทนาระหว่างผู้เรียนกับแชทบอต เพื่อวิเคราะห์ความเข้าใจของผู้เรียน Edcafe เปิดให้ใช้งานได้ฟรีในระดับพื้นฐาน โดยมีข้อจำกัดในการใช้คำสั่ง AI ได้ 100 ครั้ง สร้างแชทบอตได้สูงสุด 3 รายการ และส่งให้นักเรียนใช้งานสื่อทุกประเภทได้รวมทั้งหมด 40 ครั้ง



สสวท. หนุนครูไทยใช้ AI เปลี่ยนจาก “ความหนักใจ” ให้เป็น “พลัง”!

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมเป็นวิทยากรในงานเสวนา “Teaching Smarter with AI” จัดโดย Britannica Education เพื่อแลกเปลี่ยนมุมมองสำคัญในหัวข้อ “From Overwhelmed to Empowered: A Leader’s Guide to AI Implementation” โดยเน้นย้ำให้ครูใช้ AI เป็นผู้ช่วยของครูไทย อาทิ ลดงานเอกสาร เพื่อให้ครูมีเวลาดูแลนักเรียนได้อย่างเต็มที่ ออกแบบการสอนที่สร้างแผนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตรและตอบโจทย์เด็กยุคใหม่ เมื่อวันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2569 ณ โรงแรมแมนดาริน กรุงเทพมหานคร



สสวท. ร่วมสร้างแรงบันดาลใจวันเด็ก 2569 เรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านการเล่นอย่างสร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมจัดกิจกรรมในงานวันเด็กแห่งชาติ ประจำปี 2569 เมื่อวันที่ 10 มกราคม พ.ศ. 2569 ณ อาคารราชวัลลภ กระทรวงศึกษาธิการ โดยมี ดร.สุพัตรา ชาติวิสันต์ รองผู้อำนวยการ นำทีมนิทรรศการ สสวท. จัดแสดงสื่อการเรียนรู้ผ่านการเล่น (Play-based Learning) และกิจกรรมสร้างสรรค์หลากหลายรูปแบบ อาทิ สื่ออินเตอร์แอคทีฟ การ์ดเกมเพื่อการเรียนรู้ และกิจกรรมออกแบบประดิษฐ์เข็มกลัดลายผ้าไทย เพื่อส่งเสริมทักษะการคิด วิเคราะห์ และจินตนาการ รวมทั้งปลูกฝังความสนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่เด็กไทยอย่างยั่งยืน



สสวท. เสริมศักยภาพครูแกนนำวิทย-คณิต มีอาชีพ รับการศึกษาไทยยุค AI และเตรียมอบรมขยายผลทั่วประเทศ

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นประธานเปิดการอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาศักยภาพครูวิทยากรแกนนำวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา และเตรียมความพร้อมการอบรมขยายผลในภูมิภาค ประจำปี 2569 และบรรยายพิเศษในหัวข้อ “สสวท. กับการขับเคลื่อนการศึกษา SMT ในยุคปัญญาประดิษฐ์” โดย การอบรมจัดขึ้นระหว่างวันที่ 5 - 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569 ณ โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ กรุงเทพมหานคร โดยมีครูวิทยากรแกนนำและครูเครือข่ายโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ร่วมอบรม จำนวน 200 คน




สสวท. ลงพื้นที่แม่ฮ่องสอน จัด GLOBE สัญจร ครั้งที่ 3 เดินหน้าปั้นเยาวชน Climate Ready เรียนรู้สภาพภูมิอากาศผ่านกิจกรรมลงมือทำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดกิจกรรม GLOBE สัญจร ครั้งที่ 3 ภายใต้แนวคิด “Climate Ready: Education and Action Initiative with GLOBE” ณ โรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา” จังหวัดแม่ฮ่องสอน เมื่อวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2569 โดยได้รับเกียรติจาก ดร.กุศลิน มุสิกกุล ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สสวท. เป็นประธานเปิดงาน พร้อมทีมนักวิชาการ สสวท. ร่วมถ่ายทอดความรู้และดูแลกิจกรรมอย่างใกล้ชิดผ่านสื่อการเรียนรู้และกิจกรรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ และความตระหนักรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น อันเป็นการมุ่งพัฒนาเยาวชนให้มีสมรรถนะด้านสิ่งแวดล้อม และก้าวสู่การเป็น “พลเมืองพร้อมรับมือสภาพภูมิอากาศ (Climate Ready Citizen)” เพื่อความยั่งยืนของสังคมไทยในอนาคต




สสวท. หารือ SEAMEO STEM-ED ขับเคลื่อนความร่วมมือทางวิชาการ ด้านสะเต็มศึกษา ปัญญาประดิษฐ์ และการรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) พร้อมด้วยคณะผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ สสวท. ให้การต้อนรับ ดร.เกศรา อมรรุฒิวร ผู้อำนวยการศูนย์ระดับภูมิภาคว่าด้วยสะเต็มศึกษาขององค์การรัฐมนตรีศึกษาแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (SEAMEO STEM-ED) และคณะเพื่อร่วมกันหารือแนวทางและความเป็นไปได้ในการสร้างความร่วมมือทางวิชาการระหว่างหน่วยงาน ครอบคลุมด้านสะเต็มศึกษา ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และการส่งเสริมการรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Literacy) รวมถึงการยกระดับการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน เมื่อวันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2569 ณ ชั้น 9 อาคารสิริภิญโญ (อาคารชั่วคราว) สสวท. 




สสวท. จัดพิธีถวายความอาลัย น้อมรำลึกในพระมหากรุณาธิคุณสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ในวาระครบ 100 วัน แห่งการสวรรคต

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดพิธีถวายความอาลัย เพื่อน้อมรำลึกในพระมหากรุณาธิคุณและแสดงความจงรักภักดีแด่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ในวาระครบ 100 วัน แห่งการสวรรคต โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ผู้อำนวยการ สสวท. เป็นประธานในพิธี พร้อมด้วยคณะผู้บริหาร พนักงาน และเจ้าหน้าที่ สสวท. เข้าร่วมอย่างพร้อมเพรียง พิธีประกอบด้วยการถวายความเคารพพระบรมฉายาลักษณ์ การวางพานพุ่มเครื่องทองน้อย การกล่าวน้อมรำลึกในพระมหากรุณาธิคุณ และการยืนสงบนิ่ง เมื่อวันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2569 ณ ลานอเนกประสงค์ สำนักงานชั่วคราว สสวท. ชั้น 9 อาคารสิริภิญโญ กรุงเทพมหานคร 




สสวท. เฟ้นเด็ก ม.ปลาย ประลองฟิสิกส์สัประยุทธ์ IYPT 2026 เวทีโลก

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับคณะกรรมการดำเนินงานจัดส่งผู้แทนประเทศไทยไปแข่งขันฟิสิกส์สัประยุทธ์ระหว่างประเทศ ประจำปี พ.ศ. 2569 จัดอบรมเชิงปฏิบัติการค่ายพัฒนาทักษะการวิจัยด้วยโจทย์ฟิสิกส์สัประยุทธ์ครั้งที่ 1 ประจำปี พ.ศ. 2569 ระหว่างวันที่ 15 - 19 มกราคม พ.ศ. 2569 ณ โรงแรม 56 สุรวงศ์ กรุงเทพมหานคร เพื่อเตรียมความพร้อมและคัดเลือกนักเรียนเข้าค่ายครั้งที่ 2 เข้าชิงชัยสู่การเป็นผู้แทนประเทศไทยไปแข่งขันฟิสิกส์สัประยุทธ์ระดับนานาชาติ (International Young Physicists' Tournament: IYPT 2026) ครั้งที่ 39 ประจำปี พ.ศ. 2569 ณ เมืองซูริค สมาพันธรัฐสวิส 



สสวท. เดินหน้าพัฒนาครูไทย สู่การจัดการเรียนรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นประธานในพิธีเปิด “การอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาครูแกนนำด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI)” และ “การอบรมเชิงปฏิบัติการโรงเรียนแกนนำด้านปัญญาประดิษฐ์” เพื่อเสริมสร้างศักยภาพครูและสถานศึกษาให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัล โดยจัดขึ้นระหว่างวันที่ 30 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569 ณ โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ กรุงเทพมหานคร 

ข่าว



สสวท. ลงพื้นที่ติดตามผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี พัฒนาศักยภาพครูโรงเรียน ตชด. และโรงเรียนพระปริยัติธรรม ๗

ดร.กุศลิน มุสิกกุล ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สสวท. และ ดร.เขมวดี พงศานนท์ ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา สสวท. นำคณะนักวิชาการและวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ ลงพื้นที่ติดตามผลการพัฒนาครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นกิจกรรมย่อยภายใต้ “โครงการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามโครงการในพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี” ประจำปีงบประมาณ 2569 ณ จังหวัดนครพนม ระหว่างวันที่ 12 - 14 มกราคม พ.ศ. 2569 และจังหวัดน่าน ระหว่างวันที่ 2 - 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569

สสวท. ผนึกกำลัง มรภ.ราชนครินทร์ และ สวคท. แลกเปลี่ยนความร่วมมือจัดงาน “วทร.25” ชูแนวคิด Green STEM ขับเคลื่อนครูไทย สร้างนวัตกรรมห้องเรียนยั่งยืน

เมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569 ณ ห้องประชุมศาสตราจารย์ หม่อมหลวงปิ่น มาลากุล กระทรวงศึกษาธิการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ (มรภ.) และสมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (สวคท.) จัดงานแถลงข่าวประกาศความร่วมมือการจัดงาน “การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในโรงเรียนระดับชาติ ครั้งที่ 25 (วทร.25)” ซึ่งจะจัดขึ้นอย่างยิ่งใหญ่ระหว่างวันที่ 24 - 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2569 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา



สสวท. ติดตามผลศูนย์พัฒนาครูจังหวัดน่าน ขับเคลื่อนโรงเรียนคุณภาพต้นแบบด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ลงพื้นที่ติดตามผลการดำเนินงานศูนย์พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาของ สสวท. ประจำจังหวัดน่าน จำนวน 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนสตรีศรีน่าน และ โรงเรียนบ้านดอน (ศรีเสริมกสิกร) เพื่อส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีให้กับนักเรียนอย่างยั่งยืน ระหว่างวันที่ 2 - 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569

สสวท. จัดกิจกรรม “มหาวิทยาลัยเด็ก ประเทศไทย” ครั้งที่ 16 จุดประกายเยาวชนไทยเรียนรู้วิทย์-คณิต ผ่านกิจกรรม Hands-on รับมือภัยพิบัติอย่างยั่งยืน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดกิจกรรม โครงการมหาวิทยาลัยเด็ก ประเทศไทย ครั้งที่ 16 ภายใต้แนวคิด “ผนึกกำลังตั้งรับ ปรับตัวสูวิกฤต เพื่อชีวิตที่ยั่งยืน” (The 16th Thailand Children’s University Camp by IPST) เพื่อเปิดพื้นที่การเรียนรู้รูปแบบใหม่ให้เยาวชนไทยได้สนุกกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ผ่านการลงมือทำจริงในสถานการณ์จำลองตัว พร้อมเสริมทักษะสำคัญในการรับมือกับเหตุการณ์ไม่คาดคิดในอนาคต เมื่อวันที่ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569 ณ โรงแรมไฟร์วู้ด สุขุมวิท 26 กรุงเทพมหานคร



สสวท. มอบสื่อวิทย์ คณิต เทคโนโลยี ให้โรงเรียนดาราคาม “สนับสนุนกิจกรรมวันเด็กแห่งชาติ 2569”

นายกุลทวิ ขินสกุลรัตนชัย ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นำคณะพนักงาน สสวท. มอบสื่อด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนการจัดกิจกรรมวันเด็กแห่งชาติ ประจำปี 2569 ให้แก่โรงเรียนดาราคาม การมอบสื่อในครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างแรงบันดาลใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่นักเรียนอย่างยั่งยืน เมื่อวันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2569 ณ ห้องประชุมโรงเรียนดาราคาม กรุงเทพมหานคร



Q
U
I
Z

สวัสดิ์ผู้อ่านที่รักของต่าย ในทุกวันที่ที่หมุนเวียนผ่านจะมีการเปลี่ยนแปลงมากมายเกิดขึ้นทั้งเรื่องที่ดี ไม่ดี เรื่องที่ถูกใจ ไม่ถูกใจ ประปนกันไปในส่วนที่ต่างกันของแต่ละช่วงเวลา ก่อนหน้านี้ต่ายก็ไม่เคยคิดมาก่อนเลยว่าการทำสงครามของอเมริกาที่ร่วมมือกับอิสราเอลบุกโจมตีอิหร่านจะส่งผลกระทบต่อชาวนาไทยได้ จน ณ เวลานั้น ต่ายได้เห็นข่าวขาวนาประกาศหยุดทำนาจนอาจจะเกิดสภาวะวิกฤต “นาล่ม” ซึ่งเป็นสัญญาณอันตรายอย่างมากต่อคนไทยทุกคน และยังเป็นแรงกดดันที่บีบให้ชาวนาต้องทิ้งที่ดินอีกด้วย การตัดสินใจ “หยุดปลูกข้าว” ของชาวนาไม่ใช่เพราะขี้เกียจ แต่เป็นเพราะว่าหากยังคงฝืนทำต่อไปก็จะทำให้ชาวนาเป็นหนี้เพิ่มมากขึ้น และผลกระทบจากการหยุดทำนาก็กำลังจะลามมาถึงกระเป๋าเงินของคุณๆ ในไม่ช้า

วิกฤตทางเศรษฐกิจที่สินค้าอุตสาหกรรมราคาแพงขึ้นและสินค้าทางการเกษตรที่ราคาตกต่ำลง ในทางเศรษฐศาสตร์เราเรียกว่า “Scissors Crisis” คุณลองมองปลายกรรไกรที่เมื่อกางมันออกเพื่อจะตัดอะไรบางอย่างปลายของกรรไกรจะชี้ไปคนละทาง เปรียบเสมือนราคาสินค้าสองกลุ่มที่แตกต่างกันอย่างมาก เมื่อราคาปุ๋ย ราคาน้ำมัน (ซึ่งเป็นสินค้าอุตสาหกรรม) สูงขึ้น ต้นทุนของการทำนาจึงมีราคาพุ่งสูงขึ้นสวนทางกับราคาขายข้าวโดยพบว่า ตอนที่กำลังเขียนต้นฉบับนี้ ราคาน้ำมันดีเซล ขึ้นไปอยู่ที่ 47 - 50 บาท/ลิตร และปุ๋ยยูเรียพุ่งไปแตะที่ราคากระสอบ (50 กิโลกรัม) ละ 1,200 - 1,450 บาท ในขณะที่ราคาข้าวเปลือกกลับตกต่ำลงเหลือเพียง 5,000 - 6,000 บาทต่อตัน เมื่อหักลบกันแล้วผลลัพธ์คือ “ติดลบ” นี่คือนิสัยหลักในการ “ประกาศหยุดทำนา” ของชาวนาและต่อมามีสิ่งที่จะต้องพบหลังจากชาวนาหยุดปลูกข้าวก็คือ ราคาข้าวสารจะเพิ่มสูงขึ้น แต่ตอนนี้ที่ราคาข้าวยังไม่เพิ่มเพราะว่าเรายังมี “สต็อกข้าวเก่า” ช่วยพยุงไว้ แต่เมื่อเข้าสู่ปลายปี พ.ศ. 2569 ถึงต้นปี พ.ศ. 2570 เมื่อสต็อกเดิมหมดลง และไม่มีการนำเข้าข้าวใหม่จาก “นาปรัง” มาเติมในระบบเนื่องจากชาวนาพักนา เมื่อนั้นราคาข้าวสารในมือคุณก็จะพุ่งสูงขึ้นอย่างรุนแรงแบบหลีกเลี่ยงไม่ได้แน่นอน

ยังก่อน ยังไม่จบเพียงเท่านั้นเพราะว่าเมื่อข้าวสารซึ่งเป็นวัตถุดิบต้นน้ำมีราคาสูงขึ้น มันจะเกิด “ผลกระทบแบบโดมิโนล้ม” ไปยังอุตสาหกรรมอื่นๆ ทันที เพราะข้าวไม่ได้เป็นแค่ “อาหารจานหลัก” ของคนไทยเท่านั้นแต่ข้าวยังเป็นส่วนประกอบสำคัญในสินค้าที่เราใช้ในชีวิตประจำวันอีก

หลายๆ อย่างในแบบที่คุณนึกไม่ถึงกันเลย และนี่คือกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่จะได้รับผลกระทบหนักที่สุด และมีแนวโน้มที่ต้องปรับราคาตามราคาข้าว

- 1. กลุ่มอาหารแปรรูปและเส้นต่างๆ** กลุ่มนี้ได้รับผลกระทบแบบตรงตัวที่สุด เพราะข้าวเป็นวัตถุดิบหลัก 100%
 - ก. เส้นก๋วยเตี๋ยวและขนมจีน ทั้งเส้นเล็ก เส้นใหญ่ เส้นหมี่ และขนมจีนอบแห้ง ผลิตจากแป้งข้าวเจ้า หากราคาข้าวพุ่ง เส้นเหล่านี้จะขยับราคาตามทันที
 - ข. แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว วัตถุดิบพื้นฐานของขนมไทยและสารให้ความหนืดในอาหารแช่แข็ง
 - ค. โจ๊กกึ่งสำเร็จรูปและข้าวสวยพร้อมทาน สินค้ากลุ่มสะดวกซื้อที่ใช้ข้าวเป็นส่วนประกอบหลัก
- 2. กลุ่มเครื่องดื่มและขนมขบเคี้ยว**

หลายคนอาจลืมนึกไปว่า “ขนมกรุบกรอบ” จำนวนมากทำมาจากข้าว เช่น

 - ก. Rice Crackers (ข้าวเกรียบ) ขนมอบกรอบที่ทำจากข้าวเจ้าหรือข้าวเหนียว
 - ข. เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ โรงกลั่นเหล้าขาวและเบียร์บางประเภทใช้ “ปลายข้าว” เป็นวัตถุดิบหลักในการหมัก หากต้นทุนข้าวสูงขึ้น ราคาปลายข้าวก็จะสูงขึ้นด้วย ส่งผลทำให้ราคาเครื่องดื่มเหล่านี้ย่อมได้รับผลกระทบ
- 3. กลุ่มอาหารสัตว์ (กระทบย้อนกลับมาที่เนื้อหมูไข่)**

นี่คือจุดที่อันตรายที่สุด เพราะ “รำข้าว” และ “ปลายข้าว” คือส่วนประกอบสำคัญของอาหารสัตว์

 - ก. เมื่อชาวนาปลูกข้าวน้อยลง รำข้าวและปลายข้าวในตลาดก็จะลดจำนวนลงไปด้วย
 - ข. ต้นทุนอาหารหมู อาหารไก่ และอาหารวัวนมจะพุ่งสูงขึ้น
 - ค. ผลลัพธ์สุดท้ายก็จะทำให้ ราคา เนื้อหมู ไก่ นม และไข่ไก่ จะแพงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งจะเป็นวงจรรุนแรงเพื่อที่กระทบปากท้องประชาชนรุนแรงกว่าราคาข้าวสารเสียอีก

จากสินค้าทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า สินค้าประเภทก๋วยเตี๋ยว ร้านอาหารจะมีการปรับราคาค่อนข้างเร็วเพราะต้นทุนวัตถุดิบมีการปรับราคาวันต่อวัน จนทำให้พ่อค้าแม่ค้าซึ่งมีการการเงินแบบหมุนเวียนมีรายได้และ

รายจ่ายจากการขายแบบวันต่อวันทำให้ไม่สามารถแบกรับภาระทางการเงินหรือต้นทุนที่เพิ่มสูงขึ้นได้ กลุ่มต่อมาคือ กลุ่มขนม ที่จะมีการปรับราคาตามมาช้าหน่อยเพราะมักจะมีสต็อกวัตถุดิบสำรองไว้เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการที่พอจะมีทุนหมุนเวียนอยู่ และกลุ่มสุดท้ายที่จะปรับราคาช้าสุดเพราะว่าผลกระทบจากราคาอาหารสัตว์จะใช้เวลาสะท้อนออกมาที่ตัวสัตว์ แต่จะปรับขึ้นยาวๆ ไปและราคาจะลดลงยากกว่ากลุ่มอื่นๆ

เราลองมาคาดเดากันดูว่าราคาน้ำมันจะลดลงอย่างถาวรหรือไม่ เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวกับการผลิตและขนาน้ำมันของประเทศหรือร้านถูกทำลายและเสียหายจากภาวะสงครามไปมาก ต้องใช้เวลาและเงินในการซ่อมแซมจนกว่าจะกลับมาผลิตและส่งออกน้ำมันได้ปริมาณเท่าเดิมก่อนเกิดสงคราม ถ้าเช่นนั้น ความเสี่ยงของราคาข้าวจะเกิดขึ้นเมื่อไหร่กัน ปลายปี พ.ศ. 2569 ประมาณเดือน พฤศจิกายน - ธันวาคม ต่ำ และผู้อ่านทุกท่านน่าจะเริ่มเห็นวิกฤตราคาข้าวเพราะว่าเป็นช่วงเวลาที่ยาวนานปีออกสู่ตลาด ราคาข้าวสารจะเริ่มขยับขึ้นแต่จะยังคงอยู่ในระดับที่ “ตึงตัว” เพราะยังมีข้าวเก่าในสต็อกช่วยพยุงราคาเอาไว้ ถือเป็นช่วง “หน่วงราคา” กันแบบสุดๆ แต่พื้นที่ที่มีการแข่งขันทางการตลาดน้อย โดยเฉพาะในต่างจังหวัด อาจจะมีมีการปรับราคาขึ้นได้ และสิ่งที่จะทำให้ราคาข้าวปลายปี พ.ศ. 2569 แพงขึ้นทันที ก็คือ “การกักตุน” สินค้า หากพ่อค้าคนกลางหรือผู้บริโภคเกิดความตระหนก (Panic) และเริ่มกักตุนข้าวสารล่วงหน้า กลไกตลาดจะผลักดันให้ราคาพุ่งสูงขึ้นก่อนที่ข้าวจะขาดแคลนจริงเสียอีก เรื่องนี้กระทรวงพาณิชย์และรัฐบาลต้องเข้ามาช่วยเหลือและถ้าทำไม่ได้ เราก็จะเห็นผลของการจัดการในแบบเดียวกับเรื่อง “การตามจับไอ้ไม่กักตุนน้ำมัน” ซึ่งจับใครไม่ได้เลย

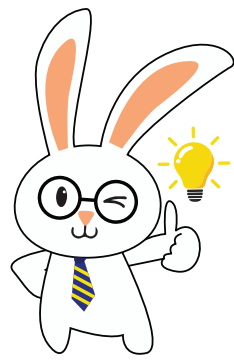
และต้นปี พ.ศ. 2570 ต่ำยันมันใจว่า คนไทยจะพบวิกฤตการขาดแคลนข้าวและราคาข้าวแพงขึ้นเนื่องจากไม่มีข้าวนาปรังมาเติมในระบบสต็อกเก่าหมดเกลี้ยง ผลผลิตในประเทศหายไปอย่างมีนัยสำคัญ ราคาข้าวสารในตลาดค้าปลีกก็จะพุ่งสูงขึ้นอย่างชัดเจนตามลำดับ และเหมือนเดิมปัญหาราคาข้าว ราคาน้ำมัน เป็นภาพจำลองที่ทำให้ตายและคุณมองเห็น “ความเหลื่อมล้ำในช่วงวิกฤต” ได้ชัดเจนมากขึ้น ในทางเศรษฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ สิ่งที่เรากำลังกังวลกันคือพื้นฐานความจริงที่มักเกิดขึ้นซ้ำในประวัติศาสตร์โลก โดยกลุ่มที่ได้ประโยชน์ คือ “นายทุน” และ “ผู้กักตุน” โดยการกักตุนสินค้าในช่วงนี้ทำให้ได้กำไรมหาศาลโดยไม่ต้องลงแรงเพิ่มเติมใดๆ และเขาสามารถเลือกขายให้กับคนที่จ่ายเงินซื้อเขาไหวเท่านั้น การหวังให้เขาลดราคาทำได้ยาก ส่วนกลุ่มที่แบกรับภาระ คือ “ผู้ที่มีรายได้น้อย หรือ คนจน” จากวิกฤตน้ำมัน จะเห็นได้ว่า แม้คนจนจะไม่ได้เติมน้ำมันโดยตรง แต่คนจนต้องซื้อ “ข้าวสาร” “สินค้าอุปโภคบริโภคอื่นๆ” ที่มีต้นทุนค่าขนส่งจากราคาน้ำมันทำให้สินค้าต่างๆ ราคาแพงขึ้นตามน้ำมันอยู่ดี ผลสุดท้ายจะยิ่งทำให้ช่องว่างระหว่างฐานะของคนจนและคนรวยเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม ยังมีอีกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับขบวนการ ก็คือ “ภาษีที่ดิน” เพราะเป็นเรื่องที่น่าเศร้าที่สุด เนื่องจากเมื่อขบวนการหยุดปลูกข้าวเพื่อ “หยุดขาดทุน” พวกเขาจำเป็นต้องไปเจอวิกฤตซ้ำสองจากกฎหมายภาษีที่ดินที่ทำให้เขาต้องเสียภาษีในอัตราที่สูงกว่าเดิมคือ จากเดิมที่ทำการเกษตรจะเสียภาษี 0.01% ของราคาที่ดิน แต่ถ้าปล่อยทิ้งไว้โดยไม่ทำประโยชน์ใดๆ จะต้องเสียภาษีในอัตรา 0.3% ของราคาที่ดิน ซึ่งสูงกว่า

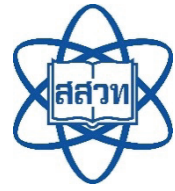
ตอนทำนามากถึง 30 เท่า และขบวนการที่ไม่มีรายได้จากการขายข้าวอยู่แล้วจะเอาเงินที่ไหนไปจ่ายภาษี สุดท้ายทางออกเดียวที่เหลืออยู่คือการ “ขายที่ดินทิ้ง” ในราคาถูกให้กับนายทุนที่มีเงินเย็นรอซื้อ

สุดท้ายนี้ ต่ายอยากบอกว่าเรื่องนี้ไม่ใช่แค่เรื่องที่ยาวนานหยุดปลูกข้าวเพื่อเปลี่ยนไปทำอย่างอื่น แต่มันคือ การ “จำใจต้องหยุดปลูก” เพราะน้ำมันดีเซลที่เปรียบเสมือนเลือดหล่อเลี้ยงเครื่องจักรที่ช่วยในการทำน้ำมันแพงเกินกว่าที่เลือดในกายขบวนการจะแลงมาได้ และนี่คือจุดเริ่มต้นของวิกฤตที่แท้จริงที่จะส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหารของคนไทยทุกคน หากรัฐบาลไม่มีมาตรการอุดหนุนต้นทุน หรือปฏิรูปโครงสร้างภาษีที่ดินเพื่อคุ้มครองเกษตรกรรายย่อย เราอาจกำลังก้าวเข้าสู่ยุคที่ “ข้าวราคาแพงและขบวนการไม่มีที่ดินทำกิน” ในวิกฤตครั้งนี้ ขบวนการไม่ได้แค่สูญเสียรายได้ แต่เขากำลังสูญเสีย ‘เครื่องมือทำกิน’ และคนไทยส่วนใหญ่ในประเทศจะใช้ชีวิตยากลำบากมากยิ่งขึ้น! ต่ายอยากให้คุณๆ มองเห็นว่า วิทยาศาสตร์ไม่ใช่แค่เรื่องในห้องทดลอง แต่คือเรื่องของ ‘ปากท้อง’ และ ‘ความเป็นธรรมในสังคม’ การที่เราเข้าใจที่มาของราคาข้าว วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปุ๋ย น้ำมัน และกลไกภาษีที่ดิน จะทำให้เราไม่ตื่นตระหนกจนต้องไปแย่งกันกักตุนสินค้าแต่มีไว้เพื่อให้เรา ‘ตระหนักรู้’ และเตรียมรับมือกับค่าครองชีพที่จะเปลี่ยนไปอย่างมีสติ เพราะเมื่อเราเข้าใจโครงสร้างของปัญหา เราจะเริ่มมองเห็นความสำคัญของการสนับสนุนเกษตรกรรายย่อย และการเรียกร้องนโยบายรัฐที่เท่าเทียม ต่ายหวังว่าเนื้อหาในฉบับนี้จะช่วยให้คุณๆ มองเห็นความเชื่อมโยงของโลกใบนี้ ตั้งแต่เสี้ยวระเบิดในตะวันออกกลาง ไปจนถึงจานข้าวบนโต๊ะอาหารของครอบครัวเรา

คุณสามารถอ่านเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิกฤตเศรษฐกิจและกลไกราคาพลังงานที่ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหารได้ที่ลิงก์นี้ *FAO ทั่วโลกขาดแคลนปุ๋ย ไทยจัดอยู่ในกลุ่มเสี่ยง-อาหารราคาสูงจากสงคราม ชี้ตั้งรับทั้งแผนสั้น-ยาว - ThaiPublica* และถ้ามีประเด็นไหนที่สนใจเป็นพิเศษ เช่น เรื่อง “รากกับมนุษย์: เปิดความลับ ‘ญาติสนิท’ ทางวิวัฒนาการ และประโยชน์มหาศาลที่คุณอาจไม่เคยรู้” สามารถอ่านได้ที่ <https://www.blockdit.com/posts/69c5fda5e276172b9b99feff> หรืออยากให้ตายไปสืบเสาะเรื่องราวอะไรเพื่อมาเล่าให้ฟังอีก แวะมาคุยกับต่ายได้ที่ Blockdit แล้วพบกันใหม่ฉบับหน้า 🌟

“รู้ทันวิกฤตเศรษฐกิจ เพื่อชีวิตที่มั่นคง”
ต่าย แส่นชน





e-Book

แบบฝึกหัดส่งเสริมกระบวนการคิดคณิตศาสตร์ 3 ระดับ
(พื้นฐาน พัฒนา ก้าวหน้า) ชั้น ป.6 ภาคเรียนที่ 1

สอดคล้องตามหลักสูตร ๑ 60

เล่มแบบฝึกหัด

เล่ม 1 : บทที่ 1 ห.ร.ม. และ ค.ร.น.

เล่ม 2 : บทที่ 2 เศษส่วน

เล่ม 3 : บทที่ 3 ทศนิยม

เล่ม 4 : บทที่ 4 ร้อยละและอัตราส่วน

เล่ม 5 : บทที่ 5 แบบรูป



สั่งซื้อได้แล้วที่



www.chulabook.com

หมายเหตุ

มีเล่มเฉลย/ตัวอย่างคำตอบแต่ละบทจำหน่าย



หนังสือ และ ของ สสวท.



BOOK องค์การคำของ สสวท.

ติดต่อได้ตาม
ช่องทางด้านล่าง



ร้านหนังสือ สสวท.
bookstore.ipst.ac.th



CU e-Bookstore



ร้านศึกษาภัณฑ์พาณิชย์
suksapananit.com



SE-ED



e-BOOK



Bundanjai
by SE-ED



NAIINPANN



meb



OOKBEE



The 1 book

