นิตยสาร
# สสวท
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี www.ipst.ac.th
ปีที่ 54 ฉบับที่ 258 มกราคม - กุมภาพันธ์ 2569
IPST MAGAZINE

## สถิติค่าสุดขีด ค่าที่บอกอนาคตโลก

- ใช้ AI อย่างไร ให้เป็น “เพื่อนคู่คิด” ไม่ใช่ “ผู้คิดแทน”
- วิทยาศาสตร์เทียม (Pseudoscience) ความเชื่อที่ดูคล้ายวิทยาศาสตร์
- OECD 2040 ชี้ทางห้องเรียนอัจฉริยะ ครูนำทาง ผู้เรียนก้าวทัน AI
- 4Q พลังความฉลาดรอบด้าน กุญแจสู่ความสำเร็จในชีวิตและการทำงาน

ISSN 0857-2801
0 09 77085 72803 0

# แบบฝึกหัดส่งเสริมกระบวนการคิด คณิตศาสตร์ ป.4-6

แบบฝึกหัด 3 ระดับ

Level 1 Level 2 Level 3

## เสริมพลังสมอง

ด้วยแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ที่ไต่ระดับอย่างเป็นระบบ

ออกแบบเพื่อนักเรียนระดับประถมศึกษาทุกความสามารถ จากระดับพื้นฐาน สู่ระดับก้าวหน้าอย่างมั่นใจ

เสริมสร้างกระบวนการคิด การให้เหตุผล และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้นักเรียน

**ก้าวข้ามการท่องจำ สู่การคิดอย่างนักคณิตศาสตร์**

• แบบฝึกหัด

• เฉลย / ตัวอย่างคำตอบ

Download e-BOOK

**ช่องทางสั่งซื้อ**

CHULABOOK Ookbee DD eBook NAIIN PANN SE-ED

นิตยสาร สสวท
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี www.ipst.ac.th
ปีที่ 54 ฉบับที่ 258 มกราคม - กุมภาพันธ์ 2569
IPST MAGAZINE

ในโลกที่ข้อมูลหลั่งไหลอย่างรวดเร็ว เส้นแบ่งระหว่างความจริงกับความเชื่อเลือนรางลงทุกขณะ วิทยาศาสตร์เทียมแทรกตัวอยู่ในชีวิตประจำวันอย่างแนบเนียน ทั้งในสื่อออนไลน์ โฆษณา และคำบอกเล่าที่ฟังดูน่าเชื่อถือ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงไม่อาจหยุดอยู่แค่การ "รู้คำตอบ" แต่ก้าวไปสู่การตั้งคำถาม ตรวจสอบหลักฐาน และคิดอย่างมีเหตุผล นิตยสารเล่มนี้ชวนผู้อ่านออกเดินทางทางความคิดผ่านการเรียนรู้ที่เปิดกว้างและท้าทายเพื่อจุดประกายความคิดสร้างสรรค์และพัฒนาการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ โดยมีเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI ทำหน้าที่เป็น "ผู้ช่วยคิด" มากกว่าจะเป็นผู้ให้คำตอบสำเร็จรูป การใช้ AI อย่างรู้เท่าทัน ไม่เพียงช่วยขยายมุมมองและสร้างทางเลือกใหม่ๆ แต่ยังเป็นเครื่องมือฝึกการตั้งคำถาม เปรียบเทียบเหตุผล และสะท้อนกระบวนการคิดของตนเอง อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเด็กอย่างเป็นองค์รวมผ่านการเล่นและทำกิจกรรมตามระดับการพัฒนาของเด็กยังคงมีความสำคัญเพราะการเล่นคือ การเรียนรู้ การทดลอง ลองผิดลองถูก และการลงมือทำ ล้วนเป็นพื้นที่ปลอดภัยให้ความคิดของเด็กได้เติบโต กิจกรรมอย่างเช่น Quark Puzzle จึงไม่ได้เป็นเพียงเกมหรือปริศนาแต่เป็นเวทีให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดเชิงตรรกะ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และอธิบายเหตุผลของตนเองผ่านประสบการณ์ตรง แนวคิดเหล่านี้สอดคล้องกับทิศทางการศึกษาในรายงาน OECD ปี 2020 ที่ชี้ชัดว่า การศึกษายุคใหม่ต้องมุ่งพัฒนาสมรรถนะของมนุษย์เป็นศูนย์กลางเทคโนโลยี AI ควรต้องใช้เพื่อเสริมพลังการคิด การตัดสินใจ และความรับผิดชอบต่อสังคม ไม่ใช่ลดทอนบทบาทของผู้เรียน นิตยสารเล่มนี้จึงไม่เพียงนำเสนอความรู้ แต่เปิดพื้นที่ให้ผู้อ่านได้คิด ตั้งคำถาม เล่น ทดลอง และเรียนรู้อย่างมีความหมาย เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับโลกอนาคต อาทิ วิทยาศาสตร์เทียม (Pseudoscience) ความเชื่อที่ดูคล้ายวิทยาศาสตร์ พัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนผ่านปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ ใช้ AI อย่างไรให้เป็น "เพื่อนคู่คิด" ไม่ใช่ "ผู้คิดแทน" 4Q พลังความฉลาดรอบด้านกุญแจสู่ความความสำเร็จในชีวิตและการทำงาน จุดประกายความคิดสร้างสรรค์ด้วย DIY Tinker Maker เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา สถิติค่าสุดขีด ค่าที่บอกอนาคตโลกสถิติกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 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 และหากมีข้อเสนอแนะใดๆ ก็สื่อสารมาได้ตลอดเวลา

ขจีรัตน์ ปิยกุล
หัวหน้ากองบรรณาธิการ

**วัตถุประสงค์**

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

**เจ้าของ**
**สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)**
924 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110 โทรศัพท์: 0-2392-4021 ต่อ 2251

(ข้อเขียนทั้งหมดเป็นความเห็นอิสระของผู้เขียน มิใช่ของ สสวท. หากข้อเขียนใดผู้อ่านเห็นว่าได้มีการลอกเลียนแบบหรือแอบอ้างโดยปราศจากการอ้างอิง กรุณาแจ้งให้กองบรรณาธิการทราบด้วยจักเป็นพระคุณยิ่ง)

**คณะที่ปรึกษา**
ประธานกรรมการ สสวท.
ผู้อำนวยการ สสวท.
รองผู้อำนวยการ สสวท.

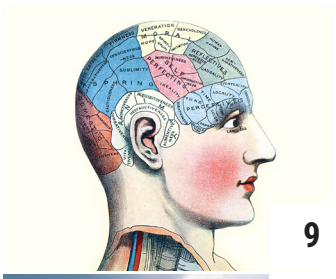
**หัวหน้ากองบรรณาธิการ**
ขจีรัตน์ ปิยกุล

**กองบรรณาธิการ**
ผู้ช่วยผู้อำนวยการ
ผู้อำนวยการสาขา/ฝ่าย
ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ/ผู้เชี่ยวชาญ
ดร.ขจิต เมตตาเมธา
จินดาพร หมวกหมื่นไวย
ดร.ดวงกมล เบ้าวัน
ดร.บัญชา ธนบุญสมบัติ
ดร.ประวีณา ติระ
ดร.ภัทรวดี หาดแก้ว
ดร.รณชัย ปานะโปย
ดร.สนธิ พลชัยยา
ดร.อรสา ชูสกุล

**ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ**
จิรวัฒน์ นิยะมะ
จิราภรณ์ เจริญยิ่ง
เทอด พิธิยานุวัฒน์
รัชนีกร มณีโชติรัตน์
สินีนาฏ จันทะภา
สิริมดี นาคสังข์
สุประดิษฐ์ รุ่งศรี

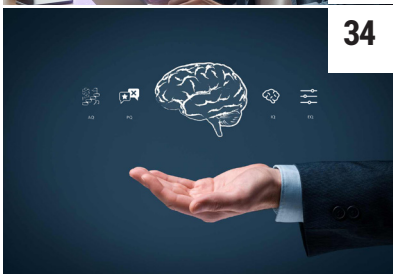
# สารบัญ

5

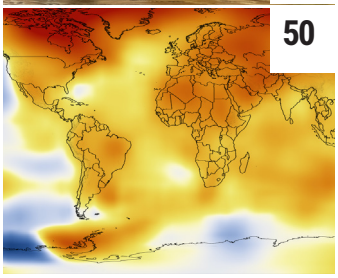

9

18

28


34

40


50

56


**5** ใช้ AI อย่างไร ให้เป็น “เพื่อนคู่คิด” ไม่ใช่ “ผู้คิดแทน”
ดร.อภิสิทธิ์ ธงไชย

**9** วิทยาศาสตร์เทียม (Pseudoscience) ความเชื่อที่ดูคล้ายวิทยาศาสตร์
ณัฐพล โชติศรีศุภรัตน์ | นัฐพงศ์ ศรีทองกูล

**12** พัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ผ่านปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ
ดร.สนธิ พลชัยยา

**18** กิจกรรม Quark Puzzle เพื่อพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สมรรถนะที่ 2 ตามกรอบการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ของ PISA 2025
ณัฐพร ทองพันธ์ | จิรยุทธ์ ทวีพงษ์ | ผศ. ดร.เอกภูมิ จันทรชันตี

**23** OECD 2040 ชี้ทางห้องเรียนอัจฉริยะ ครูนำทาง ผู้เรียนก้าวทัน AI
เทอดศักดิ์ ณ สงขลา

**28** เสียงเล็ก ๆ จากรอบบ้าน สู่การศึกษาอิงสถานที่ เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน
วิริทธิ์พล วิเศษฐี | ศศิวิมล ภิรมย์ทอง | รศ. ดร.จีระวรรณ เกษสิงห์

**34** 4Q พลังความฉลาดรอบด้าน กุญแจสู่ความสำเร็จในชีวิตและการทำงาน
ณัฐพงษ์ ศรีเมือง

**40** สู้โลกร้อนด้วยนวัตกรรมและสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น
สมรศรี กันภัย

**44** เพราะ “การเล่น” คือ “การเรียนรู้” ของเด็ก ตอนที่ 2 โรงเรียนอนุบาลตามแนวคิดของเฟรอเบลในเยอรมนี
แคทลียา จักขุจันทร์

**50** สถิติค่าสุดขีด ค่าที่บอกอนาคตโลก
ณัฐกานต์ ธรรมโม | ภัทรดนัย ตักโพธิ์ | อนันตญา กึกทอง | วุฒิชัย ภูดี | นุชนารถ แสนพุก | นัฐวุฒิ วิพรรณะ

**55** เว็บช่วยสอน
ดร.สุธิดา การีมี

**56** ข่าว

**59** QUIZ
ต่ายแสนซน

ดร.อภิสิทธิ์ ธงไชย | ผู้ชำนาญ สาขาเทคโนโลยี สสวท. | e-mail: atong@ipst.ac.th

ภาพจาก: OpenAI. (2026). Gemini V.3 from January 5, 2026. https://gemini.google.com/app/082df06a19bbe69a#cd12746ef32ce7ad

# ใช้ AI อย่างไร ให้เป็น “เพื่อนคู่คิด” ไม่ใช่ “ผู้คิดแทน”

ปฏิเสธไม่ได้ว่า ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) โดยเฉพาะ Generative Artificial Intelligence หรือที่มักเรียกว่า GenAI เช่น ChatGPT, Gemini, Claude ได้เข้ามามีบทบาทเป็นเครื่องมือสำคัญในการเป็นผู้ช่วยของครูในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการช่วยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การออกแบบทดสอบ และยังเป็นเครื่องมือคู่คิดของนักเรียนในยุคปัจจุบันในหลายมิติอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม การพึ่งพาปัญญาประดิษฐ์มากเกินไปอาจเกิดผลเสียตามมาได้ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีกรอบแนวคิดการใช้งานอย่างมีจริยธรรมและรับผิดชอบเพื่อให้การใช้งานเป็นไปอย่างเหมาะสมและถูกต้อง

กรอบแนวคิดส่งเสริมการใช้ AI อย่างรับผิดชอบที่เรียกว่า Human-AI-Human (H-AI-H) ซึ่งเสนอโดยสำนักงานการศึกษาแห่งรัฐวอชิงตัน (Washington OSPI, 2024) เป็นกรอบแนวคิดการใช้งาน AI อย่างมีจริยธรรมและรับผิดชอบที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง โดยปรัชญาหลักของแบบจำลอง H-AI-H คือ การใช้ AI ควรเริ่มต้นด้วยการตั้งโจทย์และการสืบค้นของมนุษย์ (Human Inquiry) และจบลงด้วยการวิเคราะห์ไตร่ตรองของมนุษย์ (Human Reflection) เพื่อการสะท้อนคิดและสร้างความเข้าใจของมนุษย์ (Human Empowerment) โดยที่ AI ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือเสริม (Augment) ไม่ใช่สิ่งทดแทนครูหรือสติปัญญาของมนุษย์ มีขั้นตอนการนำไปใช้งานหลักดังนี้

**1. การตั้งโจทย์และการสืบค้นของมนุษย์ (Human Inquiry)** โดยครูหรือนักเรียนเป็นคน "ตั้งโจทย์" กำหนดเป้าหมายหรือตั้งคำถามที่ชัดเจนก่อน เพื่อให้การใช้ AI มีทิศทางและตอบสนองความต้องการที่แท้จริง

**2. การใช้ AI อย่างมีเป้าหมาย (AI Use)** เมื่อมีโจทย์ที่ชัดเจน เราจึงใช้ AI เป็น "เครื่องมือ" ช่วยค้นหา สร้างสรรค์ หรือวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีมนุษย์คอยกำกับดูแล

**3. การสะท้อนคิดและสร้างความเข้าใจของมนุษย์ (Human Empowerment)** เป็นขั้นตอนที่สำคัญ คือ มนุษย์ ซึ่งหมายถึงผู้ใช้ต้องตรวจสอบ ประเมิน และ "สะท้อนคิด" (Reflect) ต่อผลลัพธ์ที่ได้จาก AI เพื่อพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม และนำไปสู่การตัดสินใจนำไปใช้งาน

ภาพ 1 กรอบแนวคิด Human AI Human (ปรับจาก Washington OSPI, 2024)

กรอบแนวคิดนี้ไม่เพียงแต่ช่วยลดข้อผิดพลาด แต่ยังยกระดับการรู้เท่าทันหรือความฉลาดรู้ด้าน AI (AI Literacy) ให้มีความลึกซึ้งมากไปกว่าการใช้เครื่องมือเป็น แต่ยังนำไปสู่การตระหนักคิดเชิงจริยธรรมและการประเมินผลกระทบที่อาจตามมาจากการใช้งาน AI ซึ่งจะช่วยเน้นย้ำว่า แม้ AI จะเป็นเครื่องมือที่ทรงพลัง แต่บทบาทการใช้วิจารณญาณการตัดสินใจ และการคิดเชิงวิพากษ์ของมนุษย์หรือผู้ใช้ยังคงเป็นสิ่งที่ไม่สามารถทดแทนได้ ซึ่งมีขั้นตอนการนำกรอบแนวคิดไปใช้งาน ดังนี้

### ขั้นตอน 1: H (Human Inquiry) การตั้งโจทย์และการสืบค้นของมนุษย์

ในระยะเริ่มต้น ผู้เรียนคือ ผู้กำหนดทิศทางของการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งหมด โดยเริ่มจากการสืบค้นข้อมูล การออกแบบกิจกรรมหรือการดำเนินการทดลองด้วยมือตนเองก่อนที่จะป้อนข้อมูลใดๆ ให้ AI ตัวอย่างเช่น เมื่อครูมอบหมายให้นักเรียนออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนรูปพลังงาน เช่น จากพลังงานจลน์เป็นพลังงานความร้อนจากแรงเสียดทาน นักเรียนจะต้องลงมือทำการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลและคำนวณผลลัพธ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานที่วัดได้ด้วยตนเอง จากนั้นจึงเริ่มร่างส่วนสมมติฐาน และสรุปผล โดยใช้ความรู้และความเข้าใจด้วยแนวคิดของตนเอง โดยคำถามหลักจากมนุษย์ที่เกิดขึ้นในขั้นนี้จะเน้นไปที่การวิเคราะห์ผลลัพธ์จริงที่ได้ เช่น ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับกฎการอนุรักษ์พลังงานหรือไม่ และจะอธิบายความคลาดเคลื่อนที่พลังงานสูญเสียไปในรายงานได้อย่างไร ซึ่งเป็นคำถามที่ต้องการ การไตร่ตรองการคิดวิเคราะห์ ไม่ใช่เพียงแค่การค้นหาคำตอบ

### ขั้นตอน 2: AI (AI Use) การใช้ AI อย่างมีเป้าหมาย

หลังจากที่ผู้เรียนได้สร้างฐานความรู้และข้อมูลเบื้องต้นจากการสืบค้นของตนเองแล้ว จึงเข้าสู่การใช้ AI เพื่อเสริมสร้างหรือช่วยในการร่างเนื้อหาหรือการจัดรูปแบบรายงาน ผู้เรียนจะเขียนพรอมต์ (Prompt) ที่ชัดเจนและเฉพาะเจาะจงโดยอิงจากการสืบค้นของตนเอง ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ AI ในขั้นตอนนี้คือ การขอให้ AI สร้างย่อหน้าอธิบายกฎการอนุรักษ์พลังงานสำหรับบริบทของการทดลองนั้นๆ เพื่อใช้

เป็นร่างเริ่มต้นของส่วนการอภิปรายผล หรือใช้ AI เพื่อสร้างโครงสร้างรายงานเชิงวิชาการที่เหมาะสมกับระดับการศึกษา เพื่อให้แน่ใจว่ารายงานได้รวมองค์ประกอบสำคัญที่จำเป็นไว้ครบถ้วน อย่างไรก็ตาม เนื้อหาที่ AI สร้างขึ้นในขั้นตอนนี้ถือเป็นเพียงร่างเริ่มต้นเท่านั้น และผู้เรียนจะต้องมีการอ้างอิงและระบุแหล่งที่มาของการใช้ AI อย่างชัดเจน

### ขั้นตอน 3: H (Human Empowerment) การสะท้อนคิด และสร้างความเข้าใจของมนุษย์

ขั้นตอนนี้ถือเป็นหัวใจสำคัญของกรอบแนวคิด H-AI-H เพราะเป็นกระบวนการที่เน้นการสร้างความเข้าใจและแสดงถึงความเป็นเจ้าของผลงานของผู้เรียนอย่างแท้จริง ผู้เรียนจะต้องนำเนื้อหาที่ AI สร้างขึ้นมาตรวจสอบ แก้ไข และผสานรวมเข้ากับข้อมูลและผลการทดลองที่ตนเองรวบรวมได้ด้วยวิจารณญาณ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในขั้นนี้คือ การทบทวนเนื้อหาของ AI เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อเท็จจริง (Fact-checking) และระบุว่ามีส่วนใดที่อาจมีอคติหรือให้ข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนหรือไม่ เช่น AI อาจไม่ได้เน้นถึงเงื่อนไขในโลกของความเป็นจริงที่ทำให้พลังงานไม่ถูกอนุรักษ์อย่างสมบูรณ์ จากนั้นผู้เรียนจะบูรณาการผลการคำนวณและการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการทดลองของตนเองลงในส่วน "การอภิปรายผล" ด้วยภาษาและการคิดเชิงวิพากษ์ของตนเอง โดยมีการวิเคราะห์ว่าทำไมผลลัพธ์จึงไม่สมบูรณ์ และสรุปตามหลักฐานที่ตนเองรวบรวมได้ ไม่ใช่พึ่งพาการสรุปของ AI แต่เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ ผู้เรียนจะต้องเพิ่มส่วนท้ายของรายงานเพื่ออธิบายอย่างโปร่งใสว่าใช้ AI อย่างไร และให้เหตุผลในการใช้งานนั้น เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบทางวิชาการ

แนวทางการใช้แบบจำลอง H-AI-H ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพช่วยให้แน่ใจว่า AI เป็นเพียงเครื่องมือที่ช่วยเสริมการผลิต (Production) แต่ไม่เป็น "ความคิดสุดท้าย" (Final Thought) หรือ "ผลผลิตสุดท้าย" (Final Product) ของผู้เรียน ผู้เรียนใช้ AI ในการสร้างพื้นฐานเชิงทฤษฎี โดยที่ยังคงต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อเชื่อมโยงทฤษฎีนั้นเข้ากับข้อมูลที่ตนเองรวบรวมมาได้ ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมผู้เรียนให้มี AI Literacy และทักษะที่จำเป็นสำหรับอนาคต ซึ่งการทำงานในลักษณะนี้จะเปลี่ยน AI จาก "เครื่องมือให้คำตอบสำเร็จรูป" ไปเป็น "คู่คิดเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน" (Collaborative Thinking Partner)

### ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหารและโรงเรียน

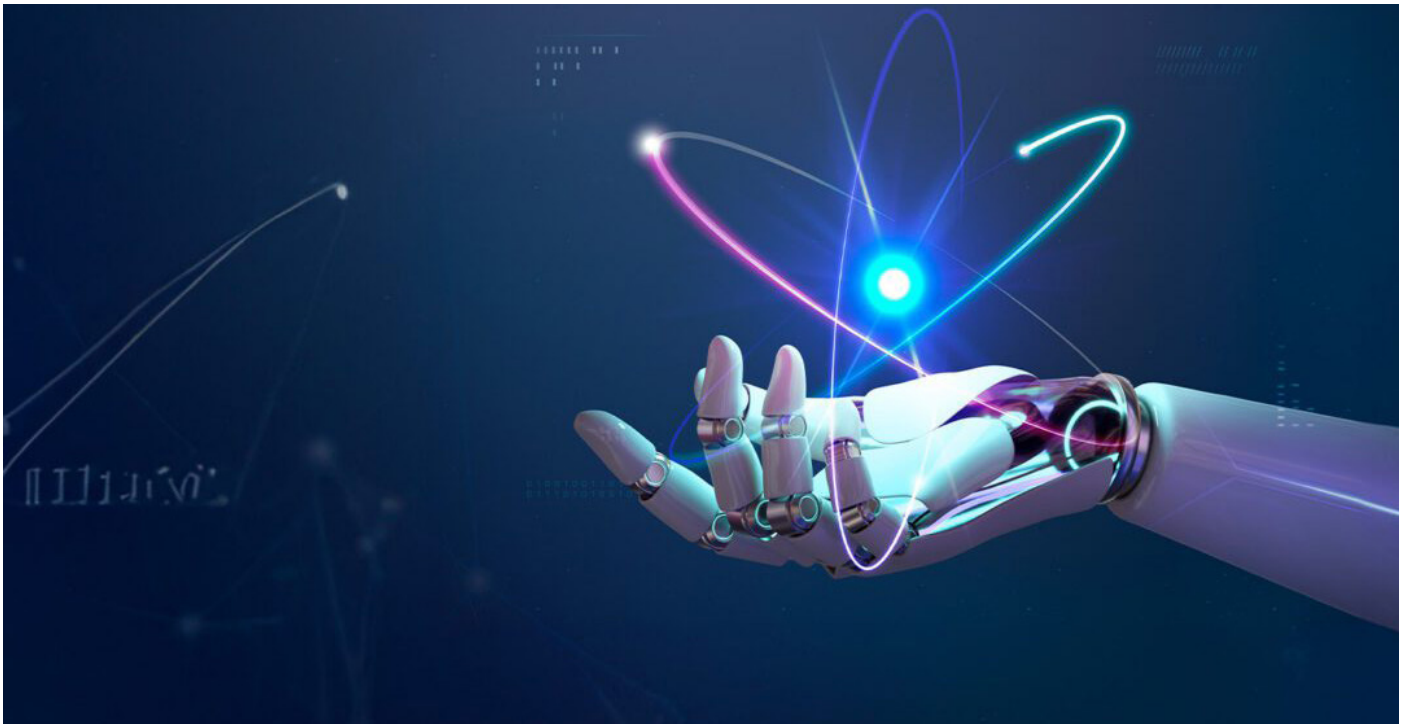
การขับเคลื่อน H-AI-H ให้เกิดขึ้นจริงในโรงเรียน ผู้บริหารสถานศึกษามีบทบาทสำคัญใน 3 ด้านหลัก ได้แก่

1. การบูรณาการเข้ากับหลักสูตร (Curriculum Alignment) ไม่จำเป็นต้องสร้างวิชาใหม่ แต่ควรสอดแทรกทักษะ "การรู้เท่าทัน AI" (AI Literacy) เข้าไปในวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น วิทยาการคำนวณ วิทยาศาสตร์ หรือแม้แต่ภาษาไทย

2. การสร้างความเท่าเทียม (Equity Focus) สนับสนุนให้โรงเรียนโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีทรัพยากรจำกัดสามารถเข้าถึงเครื่องมือ AI แบบเปิด (Open-Source Tools) เพื่อลดช่องว่างทางดิจิทัลและจัดอบรมครูให้ใช้เครื่องมือเหล่านี้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การกำกับดูแลข้อมูล (Data Governance) ต้องมีนโยบายการใช้และจัดเก็บข้อมูลผู้เรียนที่โปร่งใส ตรวจสอบได้ และสอดคล้องกับกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อสร้างความมั่นใจให้ทุกฝ่าย

ในด้านบริบทเชิงนโยบายและแนวโน้มระดับโลกอย่างกฎหมาย EU AI Act (2025) และรายงานของ UNESCO (2024) ต่างได้ให้แนวคิดในทิศทางเดียวกันถึงความสำคัญของการกำกับดูแลโดยมนุษย์ โดยกฎหมายสหภาพยุโรป (EU AI Act) กำหนดให้ "การศึกษา" เป็นสาขาที่มี



ภาพจาก: https://www.datadynamicsinc.com/blog-ai-in-energy-your-data-is-the-game-changer-7-reasons-why/

ภาพจาก: https://www.pngmart.com/image/tag/ai

ความเสี่ยงสูง (High-Risk) ต้องมีมนุษย์ร่วมตัดสินใจในกระบวนการ (Human-in-the-Loop Verification) เพื่อปกป้องผู้เรียน ในขณะที่ยูเนสโก (UNESCO) แนะนำให้เครื่องมือ AI ในโรงเรียนต้องสามารถอธิบายกระบวนการคิดของ AI ได้ (Explainability) เพื่อให้ครูและผู้เรียนเข้าใจว่า AI ได้คำตอบนั้นมาได้อย่างไร ทำให้เห็นความความสำคัญของหลักการ H-AI-H อย่างชัดเจนว่า "การกำกับดูแลโดยมนุษย์ ไม่ใช่ทางเลือก แต่คือสิ่งจำเป็น"

## บทสรุป

ความสำคัญของกรอบแนวคิด Human—AI—Human (H-AI-H) คือ การเปลี่ยนมุมมองจากการใช้ AI เพื่อทำงานแทนมนุษย์แบบอัตโนมัติ (Automation) มาสู่การใช้ AI เป็นเครื่องมือที่ช่วยเสริมสร้างและยกระดับความสามารถของมนุษย์ (Human Augmentation) ให้สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม แนวทางนี้มาพร้อมกับความท้าทายที่มนุษย์ต้องเตรียมพร้อมและแก้ไขอย่างจริงจัง เช่น การจัดสรรเวลาและการเตรียมความพร้อมของครูในการพัฒนาทักษะการเขียนพรอมต์ (Prompt Engineering) เพื่อดึงศักยภาพของ AI ออกมาให้ได้มากที่สุด รวมถึงข้อจำกัดด้านการประมวลผลภาษาไทยของเครื่องมือ AI บางขนิด ดังนั้น สิ่งที่สำคัญในระยะต่อไปคือ การวิจัยอย่างต่อเนื่องเพื่อประเมินผลกระทบระยะยาวต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ของผู้เรียนเพื่อให้มั่นใจว่าการบูรณาการเทคโนโลยีนี้จะนำไปสู่การเรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณ

**บรรณานุกรม**


Bird & Bird. (2025). *European Union Artificial Intelligence Act: a guide*. Retrieved November 11, 2025, from https://www.twobirds.com/-/media/new-website-content/pdfs/capabilities/artificial-intelligence/european-union-artificial-intelligence-act-guide.pdf.

Google. (2025). NotebookLM (Version 2.0) [Large language model]. https://notebooklm.google.com

Google. (2025). Gemini (Version 3). from January 15, 2026, [Large language model]. https://gemini.google.com

OECD (2025). *AI Literacy Framework for Educators*. Paris, France. Retrieved November 11, 2025, from https://ailiteracyframework.org/wp-content/uploads/2025/05/AILitFramework_ReviewDraft.pdf\.

OpenAI. (2025). ChatGPT. from January 15, 2026, [Large language model]. https://chat.openai.com

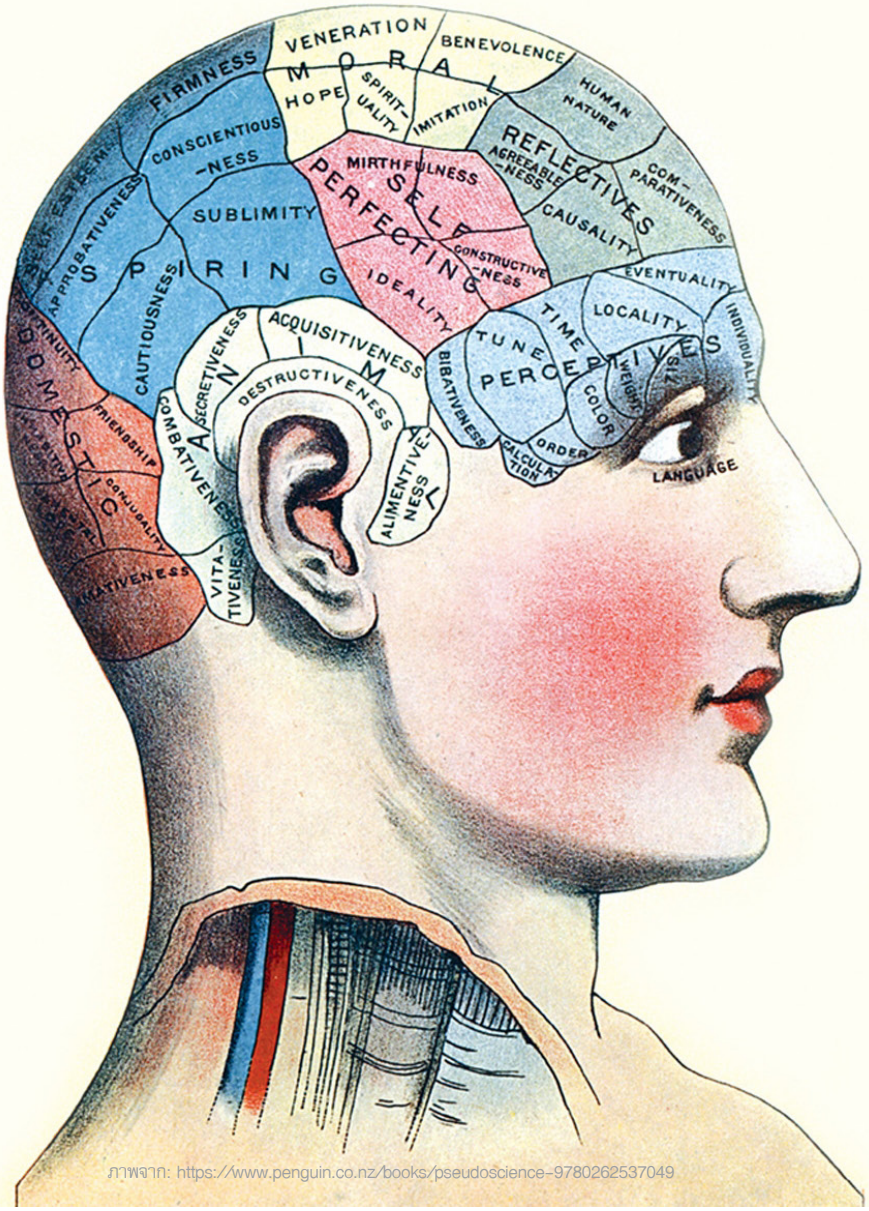
Stanford Digital Education. (2025, January). *Educational AI with 'Humanity in the Loop'*. Retrieved November 11, 2025, from https://digitaleducation.stanford.edu/news/educational-ai-humanity-loop.

UNESCO (2023). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. Retrieved November 11, 2025, from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693.

Washington Office of Superintendent of Public Instruction (OSPI). (2024). *Human-Centered AI Guidance for K-12 Education*. Olympia, WA. Retrieved on November 11, 2025, from https://ospi.k12.wa.us/sites/default/files/2024-07/comprehensive-ai-guidance-accessible-format_0.pdf.

World Economic Forum. (2025, January). *How AI and Human Teachers can Collaborate to Transform Education*. World Economic Forum. Retrieved November 11, 2025, from https://www.weforum.org/stories/2025/01/how-ai-and-human-teachers-can-collaborate-to-transform-education/.

ณัฐพล โชติศรีศุภรัตน์ | นักศึกษาระดับปริญญาเอก ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | e-mail: thales.net@hotmail.com
นัฐพงศ์ ศรีทองกูล | นักศึกษาระดับปริญญาโท ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

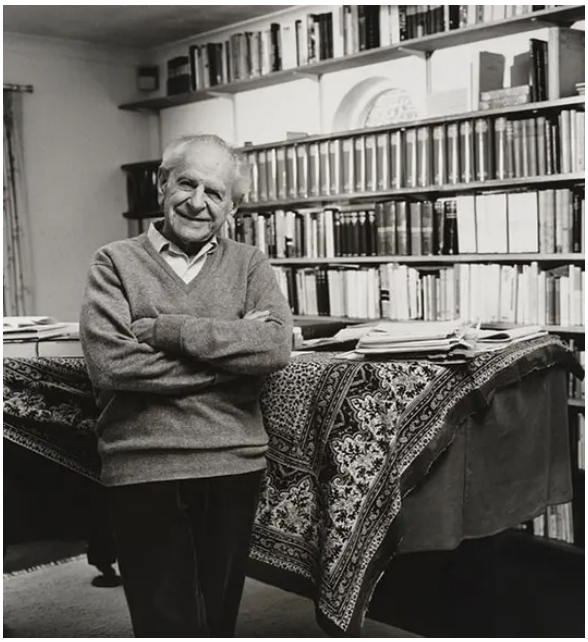


ภาพจาก: https://www.penguin.co.nz/books/pseudoscience-9780262537049

# วิทยาศาสตร์เทียม (Pseudoscience) ความเชื่อที่ดูคล้ายวิทยาศาสตร์

เมื่อมีเวลาว่างคณะผู้เขียนชอบอ่านหนังสือ เขียนหนังสือ เขียนบทความ ทำโจทย์ฟิสิกส์เพื่อความเพลิดเพลิน เล่นวิดีโอเกม ฟังพอดแคสต์ และดูวีดิทัศน์น่าสนใจในเว็บไซต์ยูทูบ ไม่ว่าจะเป็นสารคดี ข่าวสาร หรือดนตรี วันหนึ่งผู้เขียนเจอวีดิทัศน์เกี่ยวข้องกับทฤษฎีโลกแบน (Flat Earth Theory) ซึ่งคือความเชื่อหรือแนวคิดที่ว่าโลกมีลักษณะแบนราบไม่ใช่ทรงกลมตามที่วิทยาศาสตร์สมัยใหม่และหลักฐานจำนวนมากยืนยันไว้ โดยในวีดิทัศน์มีการพยายามอ้างอิงหรืออธิบายทำให้ทฤษฎีนี้น่าเชื่อถือ แต่ไม่ว่าอย่างไรก็ตาม แท้จริงแล้วทฤษฎีโลกแบนก็ถูกจัดว่าเป็นวิทยาศาสตร์เทียม (Pseudoscience)

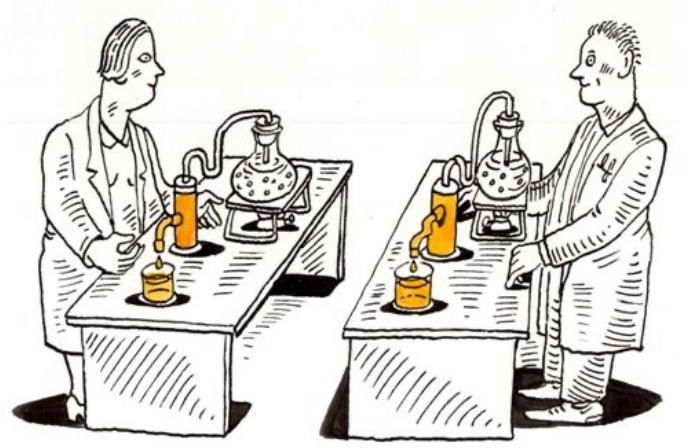
คำว่า Pseudo เป็นคำนำหน้าที่มาจากภาษากรีก Pseudes แปลว่า เท็จ ปลอม เช่น Pseudonym แปลว่า ชื่อปลอมของนักเขียนหรือนามปากกานั่นเอง ส่วนวิทยาศาสตร์เทียม (Pseudoscience) คือ ความเชื่อหรือแนวคิดที่พยายามเลียนแบบลักษณะของวิทยาศาสตร์ แต่แท้จริงแล้วยังขาดหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สามารถตรวจสอบได้ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) วิทยาศาสตร์เทียมมักใช้ศัพท์เฉพาะ ตัวเลข หรือคำอธิบายเพื่อแสดงว่าสอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ แต่ในความจริงแล้วไม่ได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบอย่างเป็นระบบหรือการทดลองซ้ำ (Replication) อีกทั้งวิทยาศาสตร์เทียมส่วนใหญ่มักเป็นการนำเสนอข้อมูลฝ่ายเดียว ขาดการถกเถียงอย่างตรงไปมาและมักไม่ได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) แต่คำถามคือแล้วเราจะทราบได้อย่างไรว่าอะไรคือวิทยาศาสตร์ อะไรคือวิทยาศาสตร์เทียม นอกจากการพยายามสังเกตดูว่าทฤษฎีหรือความเชื่อนั้นใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ยังมีนักปรัชญาท่านหนึ่งเสนอแนวคิดเอาไว้เมื่อประมาณ 70 ปีก่อน



คาร์ล ปอปเปอร์
ที่มา : https://www.lindahall.org/about/news/scientist-of-the-day/karl-popper/

คาร์ล ปอปเปอร์ (Karl Popper ค.ศ. 1902 - 1994) เป็นนักปรัชญาวิทยาศาสตร์ที่ทรงอิทธิพลที่สุดในศตวรรษที่ 20 หลังจากศึกษาทั้งด้านคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และจิตวิทยา ปอปเปอร์เองได้เคยไปฟังไอน์สไตน์บรรยายเรื่องทฤษฎีสัมพัทธภาพ ปอปเปอร์ได้หันมาสนใจคำถามพื้นฐานว่าอะไรคือสิ่งที่ทำให้ทฤษฎีหนึ่งเป็นวิทยาศาสตร์ เขาเสนอแนวคิดสำคัญเรื่องการพิสูจน์ว่าเป็นเท็จ หรือหลักพิสูจน์ว่าเป็นเท็จ (Falsifiability) คือ แนวคิดที่ว่าข้อเสนอทางวิทยาศาสตร์ที่ดีต้องสามารถถูกพิสูจน์ว่าผิดได้ในทางหลักการ (Capable of being Proven False) กล่าวคือ ถ้าข้อเสนอหนึ่งไม่สามารถถูกทดสอบหรือพิสูจน์ว่าผิดได้ ไม่ว่าผลการทดลองจะออกมาอย่างไรก็ยังอ้างได้ว่าถูกเสมอ ข้อเสนอนั้นไม่ถือว่าเป็นวิทยาศาสตร์ โดยเขาเสนอแนวคิดนี้ในหนังสือที่ชื่อ The Logic of Scientific Discovery ตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1959 ปอปเปอร์ได้ยกตัวอย่างทฤษฎีจิตวิเคราะห์ของฟรอยด์ (อธิบายคร่าวๆ คือแนวคิดทางจิตวิทยาที่อธิบายพฤติกรรมของมนุษย์ว่าได้รับอิทธิพลอย่างมากจากจิตไร้สำนึก ซึ่งเป็นส่วนของจิตใจที่เราไม่รู้ตัวแต่ยังคงส่งผลต่อการกระทำ ความรู้สึก และการตัดสินใจ โดยฟรอยด์ให้ความสำคัญในการอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์ว่าประสบการณ์ในวัยเด็ก โดยเฉพาะความขัดแย้งทางจิตใจในช่วงพัฒนาการต่างๆ มีผลอย่างลึกซึ้งต่อบุคลิกภาพและปัญหาทางจิตเมื่อเราได้เติบโตขึ้น) ที่เขาให้ความเห็นว่าเป็นวิทยาศาสตร์เทียมเพราะคำอธิบายของทฤษฎีนี้สามารถใช้อธิบายได้ทุกเหตุการณ์ คือ ทฤษฎีนี้ไม่มีผิดเลย ยกตัวอย่างเช่น ชายคนหนึ่งผลักเด็กตกน้ำและอีกคนหนึ่งกระโดดลงน้ำเสี่ยงชีวิตไปช่วยเด็ก ทฤษฎีของฟรอยด์มีคำอธิบายของทั้งสองกรณีคือ ชายคนแรกทำไปเพราะมีความเก็บกด ขณะที่อีกคนหนึ่งทำไปเพราะต้องการชดเชยบางสิ่งบางอย่าง ในทางกลับกันปอปเปอร์มักเปรียบเทียบทฤษฎีจิตวิเคราะห์ของฟรอยด์กับทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปของไอน์สไตน์ ซึ่งทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปของไอน์สไตน์ในตอนนั้นยังเป็นแค่ทฤษฎียังไม่มีการทดลองเพื่อยืนยันความถูกต้องของทฤษฎีนี้ ไอน์สไตน์เสนอว่าแรงโน้มถ่วงเกิดจากการที่มวลและพลังงานทำให้ปริภูมิเวลา (Spacetime) โค้งงอ วัตถุและแสงที่เคลื่อนที่ในบริเวณนั้นจึงเคลื่อนที่ตามเส้นทางโค้งของปริภูมิเวลา การทำนายที่สำคัญประการหนึ่งของทฤษฎีนี้คือ แสงจากดาวฤกษ์จะเบนออกจากเส้นทางตรงเมื่อผ่านใกล้วัตถุมวลมาก เช่น ดวงอาทิตย์ มีการจัดคณะสำรวจสองชุดโดยชุดหนึ่งนำโดยเซอร์อาร์เธอร์ เอดดิงตัน (Sir Arthur Eddington) ไปยังเกาะปรินซิเป (Príncipe) บริเวณชายฝั่งตะวันตกของแอฟริกา และอีกชุดหนึ่งเดินทางไปยังเมืองโซบรัล (Sobral) สหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล ในช่วงการเกิดสุริยุปราคาเต็มดวงวันที่ 29 พฤษภาคม ค.ศ. 1919 ดวงอาทิตย์ถูกบดบังโดยดวงจันทร์ ทำให้นักสำรวจสามารถถ่ายภาพดาวฤกษ์ที่ปรากฏอยู่ใกล้ขอบดวงอาทิตย์ได้ จากนั้นจึงนำตำแหน่งของดาวฤกษ์ไปเปรียบเทียบกับตำแหน่งปกติในยามค่ำคืนพบว่า ตำแหน่งของแสงดาวฤกษ์มีการเบนเล็กน้อยประมาณ 1.75 ฟิลิปดา (Arcseconds) ซึ่งตรงกับค่าที่ไอน์สไตน์ทำนายไว้พอดี การยืนยันผลดังกล่าวถือเป็นจุดเปลี่ยนทางประวัติศาสตร์ของฟิสิกส์เพราะเป็นครั้งแรกที่ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปได้รับการพิสูจน์จากการสังเกตจริง และทำให้ไอน์สไตน์กลายเป็นบุคคลที่มีชื่อเสียงระดับโลก เราจะเห็นว่าทฤษฎีจิตวิเคราะห์ของฟรอยด์ขาดการพิสูจน์ว่าเป็นเท็จได้จึงจัดว่าเป็นวิทยาศาสตร์เทียม ส่วนทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปของไอน์สไตน์มีการพิสูจน์ว่าเป็นเท็จได้ จึงจัดว่าเป็นทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่ดี อย่างไรก็ตาม วิชาจิตวิทยาในปัจจุบันถือว่าเป็นวิทยาศาสตร์มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์เหมือนวิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ โดยใช้เพื่อหาความจริงเกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ ตัวอย่างเช่น นักจิตวิทยาอาจทำการทดลองว่าการนอนหลับมีผลต่อความจำอย่างไร ซึ่งทั้งหมดอาศัยการวัด การสังเกต และสถิติอย่างเป็นระบบ

คุณสมบัติของวิทยาศาสตร์ที่ดีมีหลายประการ เช่น สามารถตรวจวัดค่าได้ การทดลองมีความโปร่งใสและตรวจสอบได้ นอกจากอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ได้แล้วบางครั้งยังสามารถทำนายปรากฏการณ์ที่จะ



ที่มา : https://theness.com/neurologicablog/the-reproducibility-problem/

ถูกพบในอนาคตได้ มีความเป็นกลางปราศจากอคติต่างๆ และคุณสมบัติอีกอย่างที่สำคัญมากคือ ความสามารถในการทำซ้ำได้ (Reproducibility) หมายถึง ความสามารถในการได้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกันเมื่อทำการทดลองด้วยขั้นตอนและเงื่อนไขเดียวกัน ถือเป็นหลักการสำคัญของวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเป็นตัวชี้วัดความน่าเชื่อถือของงานวิจัย หากผลลัพธ์ของการทดลองสามารถทำซ้ำได้โดยนักวิจัยอิสระที่ใช้วิธีการเดียวกัน ผลลัพธ์นั้นมีแนวโน้มที่จะสะท้อนปรากฏการณ์ที่แท้จริงมากกว่าความบังเอิญ ความผิดพลาดในการทดลอง หรืออคติของผู้วิจัย หลักการนี้เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์ทุกสาขา ตั้งแต่ฟิสิกส์ เคมี ไปจนถึงชีววิทยา แพทยศาสตร์ และจิตวิทยา เพราะช่วยให้ความรู้สามารถสะสมและตรวจสอบได้ หากขาดความสามารถในการทำซ้ำแล้ว ผลงานวิจัยต่างๆ ที่ตีพิมพ์ออกมาจะไม่สามารถยอมรับได้อย่างมั่นใจและความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะไม่มั่นคง ทำให้เกิดข้อสรุปที่ผิดพลาดซึ่งอาจแพร่กระจายไปในหมู่นักวิจัย ความสามารถในการทำซ้ำผลการทดลองไม่เพียงยืนยันผลลัพธ์ของการทดลองเฉพาะเท่านั้น แต่ยังช่วยเสริมความแข็งแรงของกรอบทางวิทยาศาสตร์โดยรวมให้นักวิจัยคนอื่นสามารถประเมินและต่อยอดงานวิจัยที่มีอยู่ สร้างนวัตกรรมและพัฒนาทฤษฎี ความรู้ใหม่ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง

ขอยกตัวอย่างวิทยาศาสตร์เทียมที่น่าสนใจ ดังนี้

1. การทายนิสัยจากรูปกะโหลกศีรษะ (Phrenology) แนวคิดนี้เชื่อว่ารูปร่างของกะโหลกศีรษะสามารถบอกลักษณะบุคลิกภาพ ความสามารถ และอารมณ์ของคนได้ แต่หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ไม่สนับสนุนแนวคิดนี้ การสรุปผลมักมาจากการสังเกตแบบไม่เป็นระบบและเต็มไปด้วยอคติ แสดงให้เห็นว่าความเชื่อที่ขาดการตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องอาจนำไปสู่ข้อสรุปที่ผิดและเป็นอันตรายได้

2. วิทยาตัวเลข หรือศาสตร์แห่งตัวเลข (Numerology) แนวคิดนี้อ้างว่าสามารถทำนายบุคลิกภาพ ชะตาชีวิต หรือเหตุการณ์ต่างๆ ในชีวิตของมนุษย์ได้จากตัวเลขต่างๆ เช่น วันเกิด หมายเลขโทรศัพท์ หรือบ้านเลขที่ แนวคิดนี้ไม่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์รองรับ และไม่สามารถพิสูจน์หรือทดสอบได้อย่างเป็นระบบ มีความเสี่ยงที่คนจะตัดสินใจสำคัญในชีวิตโดยอ้างอิงจากผลการตีความตัวเลขเหล่านี้ ซึ่งอาจนำไปสู่การตัดสินใจผิดพลาด

3. โฮมีโอพาธีย์ (Homeopathy) เป็นการแพทย์ทางเลือกที่อ้างว่าสารที่ทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยเมื่อนำมาเจือจางแล้วสามารถนำมารักษาผู้ป่วยได้ ไม่มีหลักฐานทางคลินิกที่เชื่อถือได้สนับสนุนประสิทธิภาพของโฮมีโอพาธีย์เมื่อเทียบกับยาหลอก (Placebo) หลักฐานส่วนใหญ่แสดงให้เห็นว่าผลลัพธ์เกิดจากปรากฏการณ์ยาหลอก (ภาษาอังกฤษคือ Placebo Effect หมายถึง การที่ผู้ป่วยมีอาการดีขึ้นจริงหลังจากได้รับการรักษาด้วยยาหลอก ซึ่งเป็นยาที่ไม่มีตัวยาจริง แต่ผู้ป่วยเชื่อว่าตนเองได้รับยาที่ออกฤทธิ์ ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นจากความเชื่อและจิตใจของผู้ป่วยที่สามารถส่งผลต่อร่างกายให้รู้สึกดีขึ้น เช่น อาการปวดลดลง)

จริงๆ แล้วยังมีวิทยาศาสตร์เทียมอีกจำนวนมาก เช่น การอ่านลายมือ (Palmistry) การใช้ผลึกคริสตัลเพื่อรักษาโรค (Crystal Healing) ทฤษฎีโลกแบน ไม่ว่าเราจะเชื่อว่าโลกกลมหรือแบนก็แทบไม่ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของเรา แต่วิทยาศาสตร์เทียมหลายเรื่องก็อาจส่งผลกระทบต่อเราอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ การแพทย์ หรือการตัดสินใจทางเศรษฐกิจ อาจทำให้ผู้คนละเลยการรักษาที่ได้ผลจริง เสียเวลาและทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์ นอกจากนี้ ข้อมูลและทฤษฎีที่ขาดความน่าเชื่อถืออาจสร้างความหวาดระแวงหรือการตัดสินใจผิดพลาดในเรื่องสำคัญ การรับรู้และวิเคราะห์อย่างถูกต้องจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อแยกแยะระหว่างวิทยาศาสตร์กับวิทยาศาสตร์เทียม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อการใช้ชีวิตอย่างปลอดภัยและมีเหตุผลในโลกปัจจุบัน

โลกในยุคปัจจุบันมีความเชื่อหลายอย่างที่อาจจัดได้ว่าเป็นวิทยาศาสตร์เทียม การศึกษาวิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้เราเข้าใจโลกตามความเป็นจริง มองเห็นความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงกับความเชื่อ นอกจากนี้ การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) ยังช่วยให้เราตั้งคำถามกับข้อมูลที่ได้รับ ถามหาหลักฐาน เหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เราและสังคมมีภูมิคุ้มกันทางปัญญาเป็นดังเกราะป้องกันต่อความเชื่อที่ผิดๆ


**บรรณานุกรม**

Begley, C. G. & Ioannidis, J. P. (2015). Reproducibility in Science: improving the standard for basic and preclinical research. *Circulation research, 116*(1): 116–126.

Popper, K. (2005). *The Logic of Scientific Discovery.* Routledge.

Sagan, C. (1999). *The Demon-Haunted World.* Library Services Branch.

ดร.สนธิ พลชัยยา | ผู้ชำนาญ สาขาเคมีและชีววิทยา สสวท. | e-mail: sopho@ipst.ac.th

ภาพจาก: https://babybilly.co/en/post/3023

# พัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ผ่านปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ

การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) เป็นความสามารถในการจำแนก แยกแยะ และตรวจสอบข้อมูลหรือองค์ประกอบของปัญหาออกเป็นส่วนย่อยเพื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลอย่างลึกซึ้ง โดยอาศัยกระบวนการทางเหตุผลในการพิจารณาความถูกต้องของข้อเท็จจริง (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2565) ในบริบทของการจัดการเรียนรู้ปัจจุบัน ครูควรส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ให้แก่ผู้เรียนอย่างเป็นระบบ เนื่องจากมีบทบาทสำคัญต่อการทำความเข้าใจและจัดการกับข้อมูลหรือปัญหาที่ซับซ้อนอย่างมีเหตุผล ผู้เรียนที่มีการคิดวิเคราะห์ที่ดีจะสามารถจำแนกปัญหาออกเป็นส่วนประกอบ ประเมินข้อมูลและหลักฐานอย่างเป็นระบบ และใช้การตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูล ครูสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การตั้งคำถามกระตุ้นการคิด การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแสดงความคิดเห็นการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง การฝึกให้ผู้เรียนสะท้อนกระบวนการคิดของตนเอง การให้ข้อเสนอแนะอย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาการคิด แนวทางดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเติบโตเป็นผู้มีเหตุผล มีความรับผิดชอบต่อการแสดงออกทางความคิด และสามารถประยุกต์ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในการเรียนรู้และชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Buranova & Rakhmonova, 2024)

บทความนี้นำเสนอตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ (Salt Hydrolysis) สำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในห้องเรียนพิเศษเพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

## แนวคิดของปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ

ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือคือ ปฏิกิริยาที่ไอออนบวก (Cation) หรือไอออนลบ (Anion) หรือทั้งสองไอออนของเกลือทำปฏิกิริยากับน้ำ ($H_2O$) แล้วได้ผลิตภัณฑ์เป็นไฮโดรเนียมไอออน ($H_3O^+$) หรือ ไฮดรอกไซด์ไอออน ($OH^-$) โดยในสารละลายไอออนที่สามารถเกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสกับน้ำได้นั้น ต้องเป็นไอออนที่มาจาก "กรดอ่อน" หรือ "เบสอ่อน" ปฏิกิริยานี้จะส่งผลต่อสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารละลาย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2562; Brudge, J & Overby, J., 2017)

## ประเภทของเกลือและสมบัติกรด-เบสของสารละลาย

การพิจารณาสมบัติกรด-เบสของสารละลายเกลือขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของไอออนองค์ประกอบของเกลือ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

*ตัวอย่าง 1: เกลือที่เกิดจากกรดอ่อนและเบสแก่*

เกลือที่เกิดจากกรดอ่อนและเบสแก่ เช่น โพแทสเซียมไซยาไนด์ (KCN) เมื่อละลายน้ำจะแตกตัวให้โพแทสเซียมไอออน ($K^+$) และ ไซยาไนด์ไอออน ($CN^-$) ดังสมการ

$$KCN(s) \xrightarrow{H_2O(l)} 2K^+(aq) + CN^-(aq)$$

โพแทสเซียมไอออน ($K^+$) ซึ่งมาจากเบสแก่ เช่น โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ไม่เกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสกับน้ำ ส่วนไซยาไนด์ไอออน ($CN^-$) สามารถทำปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสกับน้ำ เกิดเป็นไฮโดรเจนไซยาไนด์ (HCN) และไฮดรอกไซด์ไอออน ($OH^-$) ซึ่งทำให้สารละลายมีสมบัติเป็นเบส ดังสมการ

$$CN^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCN^-(aq) + OH^-(aq) \qquad \text{(สารละลายเป็นเบส)}$$

*ตัวอย่าง 2: เกลือที่เกิดจากกรดแก่และเบสอ่อน*

เกลือที่เกิดจากกรดแก่และเบสอ่อน เช่น แอมโมเนียมไนเทรต ($NH_4NO_3$) เมื่อละลายน้ำจะแตกตัวให้แอมโมเนียมไอออน ($NH_4^+$) และไนเทรตไอออน ($NO_3^-$) ดังสมการ

$$NH_4NO_3(s) \xrightarrow{H_2O(l)} NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$$

ไนเทรตไอออน ($NO_3^-$) ซึ่งมาจากกรดแก่ เช่น กรดไนทริก ($HNO_3$) ไม่เกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสกับน้ำ ส่วนแอมโมเนียมไอออน ($NH_4^+$) สามารถทำปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสกับน้ำเกิดเป็นแอมโมเนีย ($NH_3$) และไฮโดรเนียมไอออน ($H_3O^+$) ซึ่งทำให้สารละลายมีสมบัติเป็นกรด ดังสมการ

$$NH_4^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_3(aq) + H_3O^+(aq) \qquad \text{(สารละลายเป็นกรด)}$$

*ตัวอย่าง 3: เกลือที่เกิดจากกรดแก่และเบสแก่*

เกลือที่เกิดจากกรดแก่และเบสแก่ เช่น โพแทสเซียมไนเทรต ($KNO_3$) เมื่อละลายน้ำจะแตกตัวให้โพแทสเซียมไอออน ($K^+$) และไนเทรตไอไอออน ($NO_3^-$) ดังสมการ

$$KNO_3(s) \xrightarrow{H_2O(l)} K^+(aq) + NO_3^-(aq)$$

เนื่องจากโพแทสเซียมไอออน ($K^+$) มาจากเบสแก่ และไนเทรตไอออน ($NO_3^-$) มาจากกรดแก่ จึงไม่เกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสกับน้ำ ดังนั้น สารละลายจึงมีสมบัติเป็นกลาง

*ตัวอย่าง 4: เกลือที่เกิดจากกรดอ่อนและเบสอ่อน*

เกลือที่เกิดจากกรดอ่อนและเบสอ่อน เช่น แอมโมเนียมแอซีเตต ($NH_4CH_3COO$) เมื่อละลายน้ำจะแตกตัวให้แอมโมเนียมไอออน ($NH_4^+$) และ แอซีเตตไอออน ($CH_3COO^-$) ดังสมการ

$$NH_4CH_3COO(s) \xrightarrow{H_2O(l)} NH_4^+(aq) + CH_3COO^-(aq))$$

แอมโมเนียมไอออน ($NH_4^+$) สามารถทำปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสกับน้ำเกิดเป็นแอมโมเนีย ($NH_3$) และไฮโดรเนียมไอออน ($H_3O^+$) ทำให้สารละลายมีสมบัติเป็นกรด ส่วนแอซีเตตไอออน ($CH_3COO^-$) สามารถทำปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสกับน้ำเกิดเป็นกรดแอซีติก ($CH_3COOH$) และไฮดรอกไซด์ไอออน ($OH^-$) ทำให้สารละลายมีสมบัติเป็นเบส ดังสมการ

$$NH_4^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_3(aq) + H_3O^+(aq) \quad \text{(สารละลายเป็นกรด)}$$
$$CH_3COO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq) + OH^-(aq) \quad \text{(สารละลายเป็นเบส)}$$

สมบัติความเป็นกรด-เบสของสารละลายเกลือที่เกิดจากกรดอ่อนและเบสอ่อนขึ้นอยู่กับค่าคงที่การแตกตัวของกรด (Acid Dissociation Constant: $K_a$) และค่าคงที่การแตกตัวของเบส (Base Dissociation Constant: $K_b$) ในสารละลายนั้นๆ โดย

ถ้า $K_a > K_b$ สารละลายจะเป็นกรด
ถ้า $K_a < K_b$ สารละลายจะเป็นเบส
ถ้า $K_a \approx K_b$ สารละลายจะเป็นกลาง

จากทั้ง 4 ตัวอย่าง สามารถสรุปสมบัติกรด-เบสของสารละลายเกลือได้ดังตาราง

**ตาราง 1** องค์ประกอบและสมบัติกรด-เบสของสารละลายเกลือ

| องค์ประกอบของเกลือ | ไอออนที่เกิดไฮโดรลิซิส | สมบัติของสารละลาย |
|---|---|---|
| กรดอ่อน + เบสแก่ | ไอออนลบ | เบส (pH > 7) |
| กรดแก่ + เบสอ่อน | ไอออนบวก | กรด (pH < 7) |
| กรดแก่ + เบสแก่ | ไม่มีไอออนใดเกิดปฏิกิริยา | กลาง (pH ≈ 7) |
| กรดอ่อน + เบสอ่อน | ทั้งไอออนบวกและไอออนลบ | กรด เบส หรือ กลาง ขึ้นอยู่กับ $K_a$ และ $K_b$ |

## ตัวอย่างการจัดกิจกรรม เรื่อง ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ

กิจกรรม เรื่อง ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสมบัติกรด-เบสของสารละลายเกลือ การเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และการใช้ประโยชน์จากอินดิเคเตอร์ธรรมชาติช่วยวิเคราะห์สมบัติกรด-เบสของสาร โดยมีเวลาในการทำกิจกรรม 1 ชั่วโมง 30 นาที กิจกรรมนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยการประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสมาช่วยวิเคราะห์สมบัติกรด-เบสของสารละลายเกลือแต่ละชนิด รวมทั้งการบูรณาการเรื่องอินดิเคเตอร์ธรรมชาติมาใช้ประกอบในการออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบว่าสารปริศนาแต่ละสารที่กำหนดคือสารใด แนวการจัดกิจกรรมเป็นดังนี้

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่องปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของเกลือและอินดิเคเตอร์ธรรมชาติ
2. ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์จำลองและอภิปรายเพื่อระบุปัญหาและเงื่อนไขของกิจกรรม

ภาพ 1 สถานการณ์จำลองและสารเคมีสำหรับทำกิจกรรม

3. เขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของสารปริศนา 3 ชนิด คือ โซเดียมแอซีเตต ($CH_3COONa$) โซเดียมคลอไรด์ ($NaCl$) และแอมโมเนียมคลอไรด์ ($NH_4Cl$) จากนั้นอภิปรายสรุปสมบัติกรด-เบสของแต่ละสาร โดยอ้างอิงจากสมการเคมี

4. ออกแบบวิธีการทดลองและดำเนินการตามที่ออกแบบ

5. นำเสนอผลการทดลองและอภิปรายสรุปผล

## ผลการทำกิจกรรม

**1) ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสของสารปริศนา**

ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสและสรุปสมบัติความเป็นกรด-เบสของแต่ละสารได้ แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีผู้เรียนบางคนที่ประสบปัญหา เช่น ไม่สามารถเขียนการแตกตัวของเกลือในน้ำได้ ไม่สามารถระบุได้ว่าไอออนใดมาจากกรด-เบสประเภทใด ไม่เข้าใจการเขียนลูกศรแสดงปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส ซึ่งครูต้องให้ความช่วยเหลือ ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสและสมบัติกรด-เบสของสารปริศนาแต่ละชนิดเป็นดังนี้

**ตาราง 2** ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสและสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารละลายเกลือ

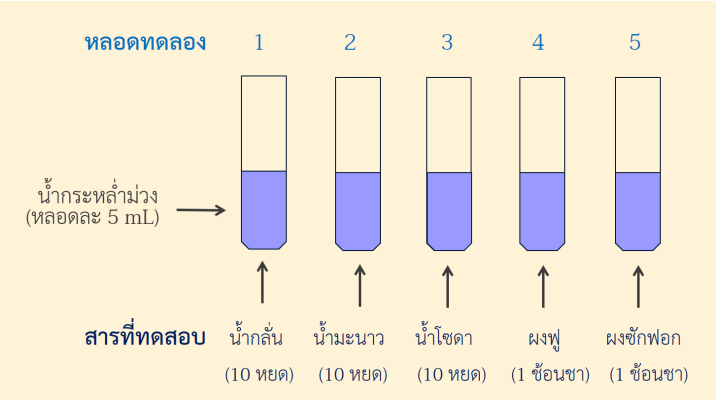
| เกลือ | ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส | สมบัติของสารละลาย |
|---|---|---|
| $NaCl$ | ไม่มีไอออนใดเกิดปฏิกิริยา | กลาง (pH ≈ 7) |
| $CH_3COONa$ | $CH_3COO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq) + OH^-(aq)$ | เบส (pH > 7) |
| $NH_4Cl$ | $NH_4^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_3(aq) + H_3O^+(aq)$ | กรด (pH < 7) |

**หมายเหตุ** ผู้เรียนนำข้อมูลสมบัติกรด-เบส ของสารไปใช้ในการวิเคราะห์ชนิดของสารต่อไป

**2) ตัวอย่างผลการออกแบบและผลการทดลอง**

**ตอน 1 การทดสอบสีของน้ำกระหล่ำม่วงกับสารที่ทราบสมบัติกรด-เบส**

ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถออกแบบการทดลองได้ ในขณะที่มีบางคนยังต้องการคำแนะนำเพิ่มเติม เช่น สมบัติกรด-เบสของสารที่กำหนด ปริมาณสารที่ต้องใช้ในการทดลอง การทดสอบสารที่มีสถานะต่างกัน ผู้เรียนได้ทำการทดสอบสารที่ทราบสมบัติกรด-เบสกับน้ำกระหล่ำม่วง สังเกตการเปลี่ยนสีหลังทดสอบ และเก็บไว้เทียบกับสารปริศนาในตอน 2




ภาพ 2 ตัวอย่างการออกแบบการทดสอบสารที่ทราบสมบัติกรด–เบสกับน้ำกระหล่ำม่วง

ผลการทดลองโดยทดสอบสารที่ทราบสมบัติกรด-เบสกับน้ำกระหล่ำม่วง แสดงได้ดังตาราง

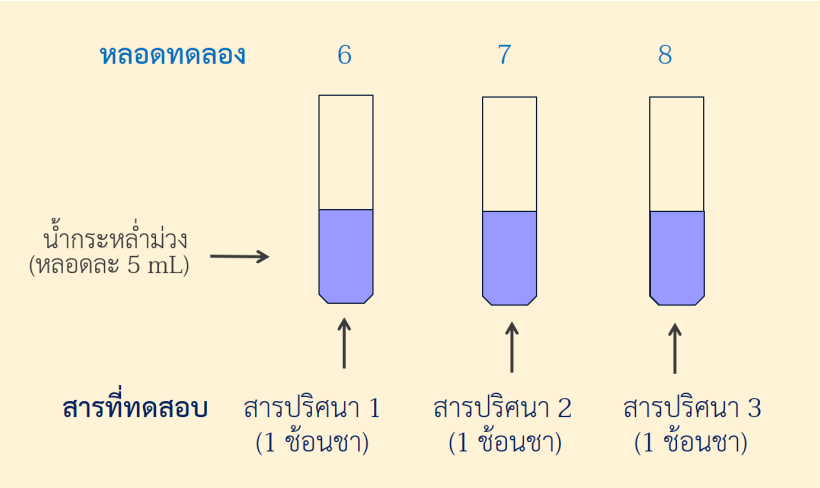
**ตาราง 3** สีของสารในหลอดทดลอง

| หลอดทดลอง | สารที่ทดสอบ | สมบัติกรด–เบส | สีเมื่อผสมกับน้ำกระหล่ำม่วง |
|---|---|---|---|
| 1 | น้ำกลั่น | กลาง | ม่วง* |
| 2 | น้ำมะนาว | กรดแก่ | แดง |
| 3 | น้ำโซดา | กรดอ่อน | ชมพู |
| 4 | ผงฟู | เบสอ่อน | ฟ้าคราม |
| 5 | ผงซักฟอก | เบสแก่ | เขียว |

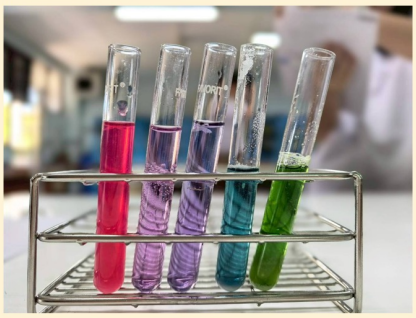
*สีเดิมของน้ำกระหล่ำม่วง ซึ่งแสดงว่าสารที่มีสมบัติเป็นกลางไม่ทำให้สีของน้ำกระหล่ำม่วงเปลี่ยนแปลง

**ตอน 2 การทดสอบสีของน้ำกระหล่ำม่วงกับสารปริศนา**

ผู้เรียนนำสารปริศนา 3 ชนิด คือ โซเดียมแอซีเตต ($CH_3COONa$) โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) และแอมโมเนียมคลอไรด์ ($NH_4Cl$) ไปทดสอบกับน้ำกระหล่ำม่วงและเปรียบเทียบสีที่เกิดขึ้นในตอน 2 กับสีของสารในตอน 1




ภาพ 3 การออกแบบการทดลองโดยทดสอบสารปริศนากับน้ำกระหล่ำม่วง



สีของสาร ((เรียงตามความเป็นกรด-เบส))
น้ำมะนาว น้ำโซดา น้ำกลั่น ผงฟู ผงซักฟอก

สีของสารปริศนา
สารที่ 1 2 3 ตามลำดับ

ภาพ 4 สีของสารในหลอดทดลองตอน 1 และ 2

เมื่อเปรียบเทียบสีในหลอดทดลองของสารปริศนากับสีของสารที่ทราบสมบัติกรด-เบส สามารถสรุปชนิดของสารปริศนาได้ดังตาราง

**ตาราง 4** ผลการสังเกตสีของน้ำกระหล่ำม่วงเมื่อทดสอบกับสารปริศนาและการสรุปชนิดของสาร

| หลอดทดลอง | สารที่ทดสอบ | สีน้ำกระหล่ำม่วง | สมบัติกรด–เบส | สารที่เป็นไปได้ |
|---|---|---|---|---|
| 6 | สารปริศนา 1 | ฟ้าคราม | เบสอ่อน | $CH_3COONa$ |
| 7 | สารปริศนา 2 | ม่วง* | กลาง | NaCl |
| 8 | สารปริศนา 3 | ชมพู | กรดอ่อน | $NH_4Cl$ |

*สีเดิมของน้ำกระหล่ำม่วง/ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

จากการทำกิจกรรมสามารถสรุปได้ว่า

- สารปริศนา 1 คือ โซเดียมแอซีเตต ($CH_3COONa$) เนื่องจากทดสอบกับน้ำกระหล่ำม่วงแล้ว สีของน้ำกระหล่ำม่วงเปลี่ยนเป็นสีฟ้าคราม ซึ่งแสดงว่าสารละลายมีสมบัติเป็นเบสอ่อน

ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส: $CH_3COO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq) + OH^-(aq)$

- สารปริศนา 2 คือ โซเดียมคลอไรด์ ($NaCl$) เนื่องจากทดสอบกับน้ำกระหล่ำม่วงแล้วสีน้ำกระหล่ำม่วงไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งแสดงว่าสารละลายมีสมบัติเป็นกลาง

- สารปริศนา 3 คือ แอมโมเนียมคลอไรด์ ($NH_4Cl$) เนื่องจากทดสอบกับน้ำกระหล่ำม่วงแล้ว สีของน้ำกระหล่ำม่วงเปลี่ยนเป็นสีชมพู ซึ่งแสดงว่าสารละลายมีสมบัติเป็นกรดอ่อน

ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส: $NH_4^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_3(aq) + H_3O^+(aq)$

จากการดำเนินกิจกรรมกับผู้เรียนในห้องเรียนพิเศษ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในรายวิชาเคมีสำหรับเรียนล่วงหน้า (Advanced Placement Chemistry) พบว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติกรด-เบสของสารละลายเกลือ สามารถเขียนสมการเคมีแสดงปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสได้อย่างถูกต้อง และตระหนักถึงความสำคัญของสารอินดิเคเตอร์ธรรมชาติในการระบุสมบัติกรด-เบสของสารละลาย ซึ่งในการทำกิจกรรมนี้สารอินดิเคเตอร์ธรรมชาติคือ น้ำกะหล่ำม่วง ครูสามารถเพิ่มความท้าทายของกิจกรรมโดยเพิ่มเงื่อนไขเพิ่มเติมได้ เช่น ให้ผู้เรียนออกแบบการทดลองตามแนวทางของการทำปฏิบัติการเพื่อความปลอดภัยหรือลดมลพิษของสิ่งแวดล้อม (Green Chemistry) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักรักษ์สิ่งแวดล้อมและให้การเรียนรู้สอดคล้องตามเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals) ต่อไป

แม้ว่ากิจกรรมดังกล่าวสามารถช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง อย่างไรก็ตาม การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืน ครูควรออกแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ พร้อมทั้งสะท้อนการเรียนรู้ (Feedback) เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลและลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น

จากประสบการณ์ในการจัดกิจกรรม นอกจากผู้เรียนต้องการคำแนะนำเกี่ยวกับการออกแบบการทดลอง เช่น ไม่สามารถเขียนการแตกตัวของเกลือในน้ำได้ ไม่สามารถระบุได้ว่าไอออนใดมาจากกรด-เบสประเภทใด ไม่เข้าใจการเขียนลูกศรแสดงปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส ซึ่งครูต้องให้ความช่วยเหลือแล้ว การเน้นย้ำในเรื่องการควบคุมปริมาณสารในแต่ละหลอดทดลองให้เท่ากันก็มีความสำคัญ เนื่องจากในการทำกิจกรรมนี้ผู้เรียนต้องนำหลอดทดลองแต่ละหลอดมาเทียบสีกัน อีกทั้งการควบคุมปริมาณสารที่ใช้ยังช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความสำคัญของการควบคุมตัวแปรอีกด้วย นอกจากนี้ การให้คำแนะนำในการใช้สารเคมีทั้งที่อยู่ในรูปของแข็งและของเหลวก็เป็นอีกปัจจัยที่สำคัญ เนื่องจากสถานะของสารที่นำมาทดสอบมีผลต่อการละลายหรือการกระจายตัวของสารในน้ำกระหล่ำม่วง ดังนั้น ในการทดลองจำเป็นต้องทำให้สารที่ทดสอบละลายหรือกระจายตัวในน้ำกระหล่ำม่วงได้อย่างสมบูรณ์เพื่อให้สีที่สังเกตได้มีความสม่ำเสมอ ซึ่งช่วยลดความคลาดเคลื่อนจากการสังเกตและวิเคราะห์ได้ จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยให้มีบทบาทในการออกแบบการทดสอบด้วยตนเอง บทบาทของครูในการให้คำแนะนำและช่วยเหลือผู้เรียนก็มีความสำคัญอย่างมากเช่นกัน เพราะนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรม รวมทั้งลดข้อผิดพลาดในการทดลองแล้ว ยังช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความสำคัญของการควบคุมตัวแปรและพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้อย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น

**บรรณานุกรม**

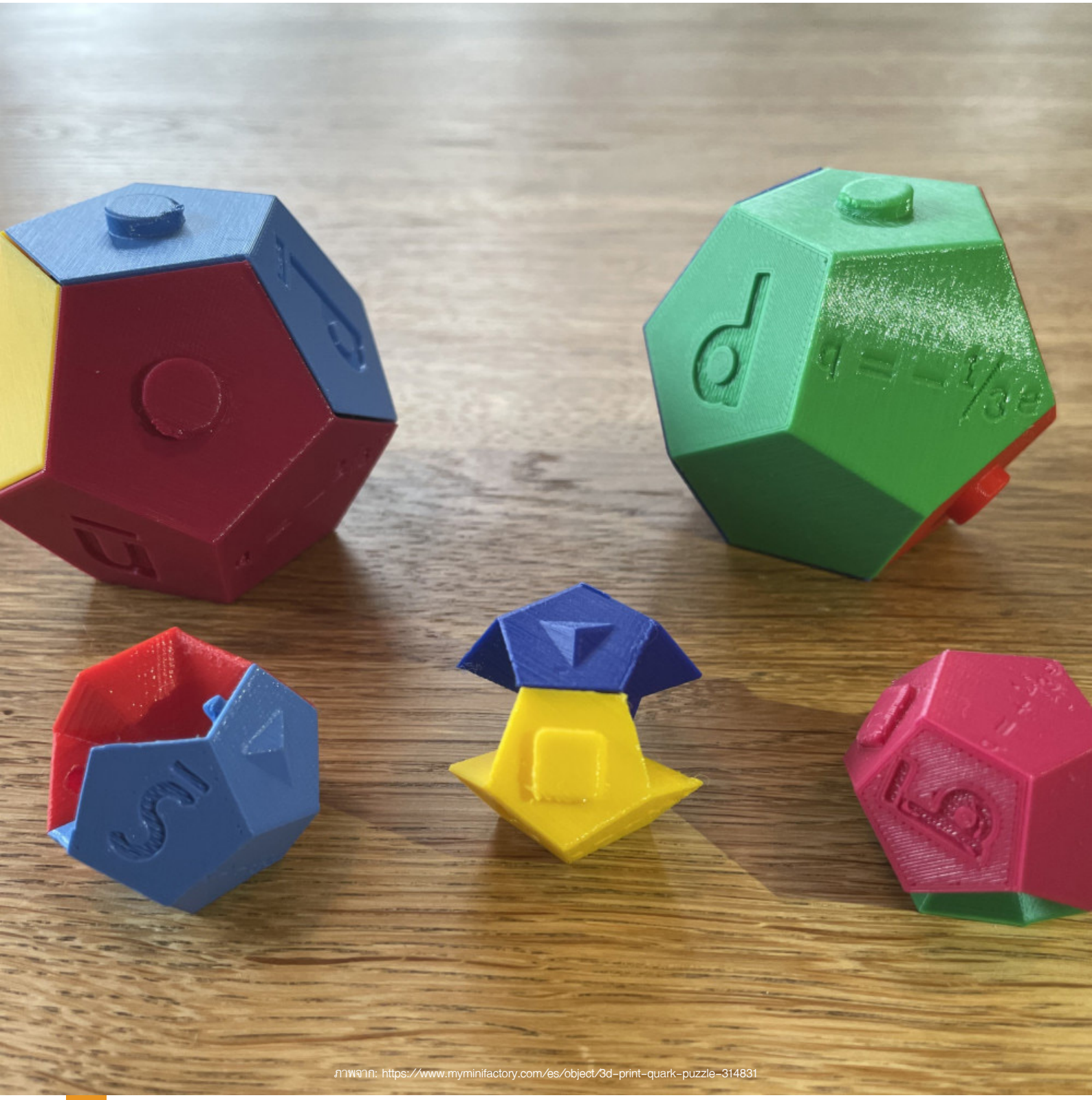

Brudge, J. & Overby, J. (2017). *Chemistry: atom first. 4th ed.* New York: McGraw-Hill.

Buranova, M. & Rakhmonova, G. (2024, October). Improving Students' Ability to Think Critically and Analytically. *In Humanistic Role of Language and Literature in the Contemporary Globalization* (pp. 72–74). Samarkand State Institute of Foreign Languages. Retrieved December 9, 2025, from https://www.researchgate.net/publication/384630007_IMPROVING_STUDENTS%27_ABILITY_TO_THINK_CRITICALLY_AND_ANALYTICALLY.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี ม.5 เล่ม 4 ตามผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).* กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2565). *องค์ความรู้เรื่องการจัดการความรู้ (Knowledge Management: KM).* กระทรวงศึกษาธิการ. สืบค้นเมื่อ 9 ธันวาคม 2568, จาก https://om.moe.go.th/wp-content/uploads/2022/10/7km-explicitKnowledge1-57.pdf.

ณัฐพร ทองพันธ์ | นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | e-mail: tongpunnattaporn@gmail.com
จิรยุทธ์ ทวีพงษ์ | นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | e-mail: jirayuttaweepong@gmail.com
ผศ. ดร.เอกภูมิ จันทรขันตี | อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | e-mail: ekgapoom.j@ku.th



ภาพจาก: https://www.myminifactory.com/es/object/3d-print-quark-puzzle-314831

# กิจกรรม Quark Puzzle

## เพื่อพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สมรรถนะที่ 2 ตามกรอบการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ของ PISA 2025

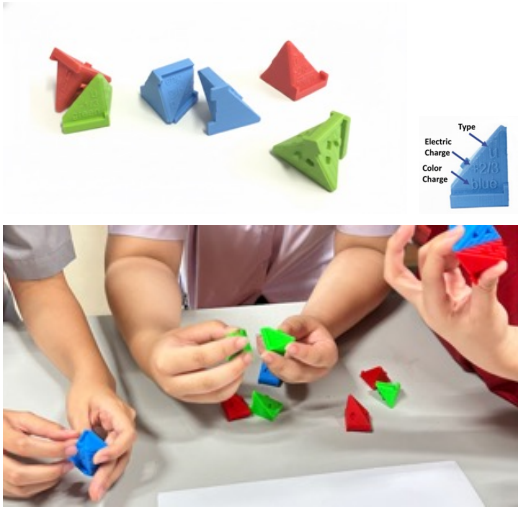
การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (National Research Council, 2012) กรอบการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ของ PISA 2025 จึงได้กำหนดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ไว้ 3 ด้านหลัก ประกอบด้วย 1) อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ 2) ออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ และ 3) ศึกษาค้นคว้า ประเมินและใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ (OECD, 2023) ในบทความนี้ผู้เขียนขอนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะที่ 2 ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ โดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์ที่ผู้เขียนได้เข้าร่วมโครงการ CERN International Teacher Weeks Programme 2025 ณ เซิร์น สมาพันธรัฐสวิส

กิจกรรม Quark Puzzle ได้รับการพัฒนาโดยเซิร์น (European Organization for Nuclear Research : CERN) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แนวคิดเรื่องควาร์กซึ่งเป็นอนุภาคพื้นฐานในแบบจำลองมาตรฐานของฟิสิกส์ โดยกิจกรรมนี้เหมาะสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในบทเรียนเรื่องโครงสร้างอะตอมและฟิสิกส์อนุภาค และสามารถใช้เป็นกิจกรรมเสริมเพื่อเชื่อมโยงแนวคิดเชิงแบบจำลองในฟิสิกส์สมัยใหม่ให้ผู้เรียนเห็นภาพอย่างเป็นรูปธรรม ลักษณะของอุปกรณ์เป็นชิ้นส่วนสามมิติที่ระบุประเภทของควาร์กและประจุไฟฟ้าและมีข้อต่อสำหรับเชื่อมต่อกับชิ้นส่วนควาร์กอื่นๆ ได้ตามหลักการรวมของอนุภาค (McGinness et al., 2019) จุดประสงค์ของกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนค้นพบกฎการรวมตัวของควาร์กผ่านการสืบเสาะหาความรู้ อธิบายการรวมประจุไฟฟ้าและประจุสีของควาร์กและสร้างแบบจำลองของโปรตอนและนิวตรอน โดยอุปกรณ์ประกอบด้วยชิ้นส่วนควาร์กสามมิติ ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ S'Cool Lab ของเซิร์น

สมรรถนะการออกแบบและการประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยคือ 1) การระบุคำถามในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ 2) การออกแบบการทดลองที่เหมาะสมเพื่อตอบคำถาม 3) การประเมินว่าการทดลองที่ได้ออกแบบไว้นั้นเหมาะสมที่สุดสำหรับการตอบคำถามหรือไม่ และ 4) การตีความข้อมูลที่มีการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ สามารถลงข้อสรุปที่เหมาะสมจากข้อมูลและประเมินข้อดีที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเหล่านั้นได้ (OECD, 2023) ผู้เขียนขอนำเสนอแนวทางการจัดกิจกรรม Quark Puzzle ออกเป็น 2 ตอน และชี้ให้เห็นถึงการพัฒนาสมรรถนะที่ 2 ตามกรอบ PISA 2025 ในแต่ละองค์ประกอบย่อยดังนี้

### ตอนที่ 1 สำรวจชิ้นส่วนปริศนา

ครูเริ่มต้นกิจกรรมด้วยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับอะตอม โดยใช้คำถามว่า "ในนิวเคลียสของอะตอมประกอบด้วยอนุภาคอะไรบ้าง" (โปรตอนและนิวตรอน) และคำถามชวนคิดว่า "โปรตอนกับนิวตรอนมีองค์ประกอบย่อยหรือไม่ อย่างไร" จากนั้นครูจึงนำอภิปรายว่าโปรตอนและนิวตรอน ประกอบด้วยอนุภาคย่อยที่เรียกว่า ควาร์ก (Quark) ซึ่งเป็นหนึ่งในอนุภาคพื้นฐานของแบบจำลองมาตรฐาน สำหรับกิจกรรมนี้เราจะใช้ชิ้นส่วนแบบจำลองควาร์กที่เป็นชิ้นส่วนสามมิติ โดยแต่ละชิ้นส่วนจะระบุชนิดของควาร์กและข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติทางไฟฟ้าและคุณสมบัติที่เรียกว่าสี ซึ่งเป็นลักษณะที่กำหนดเฉพาะทางฟิสิกส์อนุภาค ไม่ใช่สีตามการมองเห็นทั่วๆ ไป ข้อมูลเหล่านี้ถูกพิมพ์กำกับอยู่บนชิ้นส่วนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นข้อมูลเริ่มต้น ดังภาพ 1




ภาพ 1 ตัวอย่างองค์ประกอบของชิ้นส่วนควาร์กสามมิติในกิจกรรม Quark Puzzle

ครูแจกชุด Quark Puzzle ให้แต่ละกลุ่มสำรวจชิ้นส่วนที่ได้รับและใช้คำถามดังนี้ "จากชิ้นส่วนสามมิติที่ได้รับ นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง" (ตัวอักษรระบุชนิดของควาร์ก $u$, $d$, $\bar{u}$, $\bar{d}$ ขนาดประจุไฟฟ้า สี และโครงสร้างที่สามารถเชื่อมต่อกันได้) ครูกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ได้ เช่น "ชิ้นส่วนเหล่านี้สามารถต่อรวมกันได้หรือไม่ อย่างไร" พร้อมกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตกลงเกณฑ์ร่วมกัน เช่น รวมกันได้ หมายถึง ต่อแล้วลงล็อกได้ รวมกันไม่ได้ หมายถึง ต่อแล้วไม่ลงล็อก ครูให้นักเรียนระบุตัวแปรและออกแบบการทดลอง โดยใช้คำถามดังนี้ "หากต้องการศึกษาว่ารูปแบบ

การต่อชิ้นส่วนสามมิติแบบใดที่สามารถรวมกันได้ นักเรียนจะออกแบบแนวทางการทดลองอย่างไร" และ "ปริมาณใดในการทดลองที่นักเรียนจะกำหนดให้คงที่และปรับเปลี่ยนเพื่อเปรียบเทียบรูปแบบการต่อชิ้นส่วน" ตัวอย่างแผนการทดลองที่นักเรียนอาจออกแบบ ได้แก่ ทดลองต่อชิ้นส่วนสองชิ้นที่มีสีแตกต่างกันแต่ชิ้นส่วนทั้งสองมีชนิดของควาร์กแบบเดียวกัน ทดลองต่อชิ้นส่วนสองชิ้นที่มีชนิดของควาร์กแตกต่างกันแต่ชิ้นส่วนทั้งสองมีสีเดียวกัน ทดลองต่อชิ้นส่วนสามชิ้นที่มีสีแตกต่างกันสามสีแต่ชิ้นส่วนทั้งสามมีชนิดของควาร์กแบบเดียวกัน ทดลองต่อชิ้นส่วนสามชิ้นที่มีชนิดของควาร์กแตกต่างกันแต่ชิ้นส่วนทั้งสามมีสีเดียวกัน จากนั้นครูให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองด้วยตนเอง ลงมือทดลองและรวบรวมข้อมูล โดยมีตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลองของนักเรียน ดังภาพ 2

| ชนิด | สีชิ้นที่ 1 | สีชิ้นที่ 2 | ผล | ข้อสังเกต |
|---|---|---|---|---|
| $u + \bar{u}$ | แดง | แดง | รวมกันได้ | ควาร์ก–แอนติควาร์ก สีเดียวกัน |
| $u + \bar{d}$ | แดง | เขียว | รวมกันได้ | ควาร์ก–แอนติควาร์ก คนละสี |
| $d + \bar{u}$ | เขียว | แดง | รวมกันได้ | ควาร์ก–แอนติควาร์ก คนละสี |
| $u + u$ | แดง | แดง | รวมกันไม่ได้ | ควาร์กเหมือนกัน สีเดียวกัน |
| $u + d$ | แดง | เขียว | รวมกันไม่ได้ | ควาร์กเหมือนกัน สีต่างกัน |

| ชนิด | สีชิ้นที่ 1 | สีชิ้นที่ 2 | สีชิ้นที่ 3 | ผล | ข้อสังเกต |
|---|---|---|---|---|---|
| $u + u + d$ | แดง | เขียว | น้ำเงิน | รวมกันได้ | ควาร์ก สามสี |
| $u + d + d$ | แดง | เขียว | น้ำเงิน | รวมกันได้ | ควาร์ก สามสี |
| $u + u + d$ | แดง | แดง | เขียว | รวมกันไม่ได้ | ควาร์ก สีแดงซ้ำ |
| $u + u + u$ | แดง | เขียว | น้ำเงิน | รวมกันได้ | ควาร์ก สามสี |
| $\bar{u} + \bar{u} + \bar{d}$ | แดง | เขียว | น้ำเงิน | รวมกันได้ | แอนติควาร์ก สามสี |
| $\bar{u} + \bar{u} + \bar{d}$ | แดง | แดง | เขียว | รวมกันไม่ได้ | แอนติควาร์ก สีแดงซ้ำ |

ภาพ 2 ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลองกรณีการต่อชิ้นส่วนควาร์กสองชิ้นและสามชิ้น

หลังจากนักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทดลองและบันทึกข้อมูลครบถ้วนแล้ว ครูนำเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์และสรุปผลโดยใช้คำถามดังนี้ "เมื่อพิจารณาข้อมูลในตารางบันทึกผล นักเรียนเห็นรูปแบบการรวมกันได้อย่างไรบ้าง" ซึ่งนักเรียนจะค้นพบรูปแบบสำคัญสองประการ ได้แก่

กรณีการรวมกันของชิ้นส่วนควาร์กสองชิ้นจะพบว่า ชิ้นส่วนสามารถรวมกันได้เมื่อชิ้นส่วนทั้งสองมีชนิดของควาร์กแตกต่างกันคือ ชิ้นหนึ่งเป็นควาร์ก ($u$ หรือ $d$) อีกชิ้นเป็นแอนติควาร์ก ($\bar{u}$ หรือ $\bar{d}$) ไม่ว่าจะมีสีเดียวกันหรือต่างสีก็ตาม ตัวอย่างเช่น $u$ (แดง) + $\bar{u}$ (แดง) สามารถรวมกันได้ และ $u$ (แดง) + $\bar{d}$ (เขียว) ก็สามารถรวมกันได้ ในทางตรงกันข้าม หากเป็นควาร์กทั้งคู่หรือแอนติควาร์กทั้งคู่ เช่น $u$ (แดง) + $u$ (แดง) หรือ $\bar{u}$ (แดง) + $\bar{d}$ (เขียว) จะรวมกันไม่ได้

กรณีการรวมกันของชิ้นส่วนควาร์กสามชิ้น นักเรียนจะพบว่าชิ้นส่วนสามารถรวมกันได้เมื่อชิ้นส่วนทั้งสามเป็นควาร์กทั้งหมดหรือแอนติควาร์กทั้งหมด และต้องมีสีครบทั้งสามสี (แดง เขียว น้ำเงิน) โดยไม่ซ้ำกัน เช่น $u$ (แดง) + $u$ (เขียว) + $d$ (น้ำเงิน) รวมกันได้ แต่ $u$ (แดง) + $u$ (แดง) + $d$ (เขียว) รวมกันไม่ได้เพราะสีแดงซ้ำสองชิ้น

ครูให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองโดยใช้คำถาม ดังนี้ "แต่ละกลุ่มมีข้อสรุปเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร" และ "หลักฐานที่มีเพียงพอหรือไม่" "มีกรณีที่ควรทดสอบเพิ่มหรือไม่" ซึ่งนักเรียนบางกลุ่มอาจเสนอว่าควรทดสอบกรณีสี่ชิ้นเพื่อยืนยันว่ามีเพียงสองรูปแบบเท่านั้นที่สามารถรวมได้ ต่อจากนั้นครูให้นักเรียนสรุปข้อค้นพบการรวมกันของชิ้นส่วนควาร์ก ดังนี้ 1) กรณีการรวมกันของชิ้นส่วนควาร์กสองชิ้นสามารถรวมกันได้เมื่อชิ้นหนึ่งเป็นควาร์กและอีกชิ้นเป็นแอนติควาร์ก โดยไม่ขึ้นกับว่าสีจะเหมือนหรือแตกต่างกัน 2) กรณีการรวมกันของชิ้นส่วนสามชิ้นสามารถรวมกันได้เมื่อทั้งสามชิ้นเป็นควาร์กทั้งหมดหรือแอนติควาร์กทั้งหมด และต้องมีสีแตกต่างกันครบทั้งสามสี (แดง เขียว น้ำเงิน) โดยไม่มีสีใดซ้ำ

## ตอนที่ 2 ภารกิจสร้างโปรตอนและนิวตรอน

ครูทบทวนความรู้เดิมว่าโปรตอนมีประจุ +1 และนิวตรอนมีประจุ 0 พร้อมตั้งคำถาม "หากนักเรียนต้องการสร้างโปรตอนและนิวตรอนจากชิ้นส่วนควาร์ก นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร" โดยใช้ความรู้จากกิจกรรมตอนแรกร่วมกับข้อมูลประจุไฟฟ้าบนชิ้นส่วนภายใต้เงื่อนไขเดิมคือ ชิ้นส่วนต่อแล้วต้องลงล็อก ครูกระตุ้นให้นักเรียนวางแผนการทดลองและระบุตัวแปร โดยใช้คำถาม "รูปแบบการรวมควาร์กแบบใดที่ให้ผลรวมประจุไฟฟ้าตรงกับโปรตอนและนิวตรอน" และ "ปริมาณใดที่จะกำหนดให้คงที่และปรับเปลี่ยนเพื่อเปรียบเทียบ" นักเรียนออกแบบการทดลองด้วยตนเอง เช่น ทดลองรวมชิ้นส่วนสามชิ้นในรูปแบบต่างๆ แล้วคำนวณผลรวมประจุไฟฟ้า พิจารณารูปแบบที่ต่อแล้วลงล็อกและมีผลรวมประจุเท่ากับ +1 (โปรตอน) และ 0 (นิวตรอน) จากนั้นทดลองและรวบรวมข้อมูลโดยมีตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลองของนักเรียน ดังภาพ 3

| ครั้งที่ | ชิ้นส่วนควาร์ก | การจัดสีตามลำดับ | ผลรวมประจุ | ผล | ข้อสังเกต |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | u u d | แดง แดง เขียว | $+\frac{2}{3}+\frac{2}{3}-\frac{1}{3}=+1$ | รวมกันไม่ได้ | สีแดงซ้ำ |
| 2 | u u d | แดง เขียว น้ำเงิน | $+\frac{2}{3}+\frac{2}{3}-\frac{1}{3}=+1$ | รวมกันได้ | สีครบสามสี |
| 3 | u u u | แดง เขียว น้ำเงิน | $+\frac{2}{3}+\frac{2}{3}+\frac{2}{3}=+2$ | รวมกันได้ แต่ไม่ใช่โปรตอน | ประจุไม่ถูกต้อง |
| 4 | d d d | แดง เขียว น้ำเงิน | $-\frac{1}{3}-\frac{1}{3}-\frac{1}{3})=-1$ | รวมกันได้ แต่ไม่ใช่โปรตอน | ประจุไม่ถูกต้อง |

| ครั้งที่ | ชิ้นส่วนควาร์ก | การจัดสีตามลำดับ | ผลรวมประจุ | ผล | ข้อสังเกต |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | u u d | แดง เขียว น้ำเงิน | $+\frac{2}{3}+\frac{2}{3}-\frac{1}{3}=+1$ | รวมกันได้ แต่ไม่ใช่นิวตรอน | ประจุไม่ถูกต้อง |
| 2 | u d d | แดง แดง เขียว | $+\frac{2}{3}-\frac{1}{3}-\frac{1}{3}=0$ | รวมกันไม่ได้ | สีแดงซ้ำ |
| 3 | u d d | แดง เขียว น้ำเงิน | $+\frac{2}{3}-\frac{1}{3}-\frac{1}{3}=0$ | รวมกันได้ | สีครบสามสี |
| 4 | d d d | แดง เขียว น้ำเงิน | $-\frac{1}{3}-\frac{1}{3}-\frac{1}{3}=-1$ | รวมกันได้ แต่ไม่ใช่นิวตรอน | ประจุไม่ถูกต้อง |

ภาพ 3 ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลองการต่อชิ้นส่วนควาร์กเพื่อสร้างโปรตอน (บน) และนิวตรอน (ล่าง)

หลังจากนักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองและบันทึกผลแล้ว ครูนำเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์และสรุปผลโดยใช้คำถามว่า "เมื่อพิจารณาข้อมูลในตารางบันทึกผล นักเรียนค้นพบรูปแบบการรวมตัวกันของโปรตอนและนิวตรอนอย่างไรบ้าง" ซึ่งนักเรียนจะค้นพบข้อสรุปสำคัญสองประการ ได้แก่

**กรณีโปรตอน** จะพบว่า โปรตอนประกอบด้วยควาร์กสามชิ้น คือ u u d ซึ่งให้ผลรวมของประจุไฟฟ้าเป็น $(+\frac{2}{3}) + (+\frac{2}{3}) + (-\frac{1}{3}) = +1$ และต้องจัดสีให้มีครบสามสี ได้แก่ แดง เขียว น้ำเงิน ตามรูปแบบการรวมกันได้ของควาร์กที่ค้นพบในช่วงแรก ตัวอย่างเช่น u (แดง) u (เขียว) d (น้ำเงิน) สามารถรวมกันได้ แต่ u (แดง) u (แดง) d (เขียว) แม้จะให้ผลรวมประจุเป็น +1 ชิ้นส่วนก็ไม่สามารถรวมกันได้ เพราะมีสีแดงซ้ำกันสองชิ้น นักเรียนจะเห็นว่ารูปแบบอื่นๆ เช่น u u u หรือ d d d แม้จะต่อลงล็อกได้และมีสีครบสามสี แต่ก็ให้ผลรวมประจุไฟฟ้าไม่ตรงกับโปรตอน

**กรณีนิวตรอน** นักเรียนจะพบว่า นิวตรอนประกอบด้วยควาร์กสามชิ้น คือ u d d ซึ่งให้ผลรวมของประจุไฟฟ้าเป็น $(+\frac{2}{3}) + (-\frac{1}{3}) + (-\frac{1}{3}) = 0$ และเช่นเดียวกับโปรตอน ต้องจัดสีให้มีครบสามสี ได้แก่ แดง เขียว น้ำเงิน เช่น u (แดง) d (เขียว) d (น้ำเงิน) จึงจะสามารถรวมกันได้ แต่ u (แดง) d (แดง) d (เขียว) แม้จะให้ผลรวมประจุเป็นศูนย์ชิ้นส่วนก็ไม่สามารถรวมกันเพราะมีสีแดงซ้ำกันสองชิ้น นักเรียนยังสังเกตได้ว่า u u d ซึ่งเป็นโครงสร้างของโปรตอนจะให้ประจุ +1 ไม่ใช่ศูนย์ จึงไม่ใช่นิวตรอน

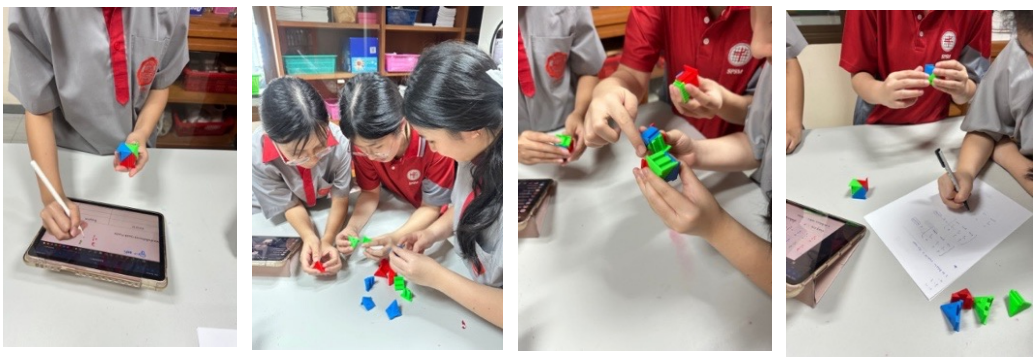
ครูให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองโดยใช้คำถาม "แต่ละกลุ่มมีข้อสรุปเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร" และ "หลักฐานที่มีเพียงพอหรือไม่" และ "มีกรณีใดที่ควรทดสอบเพิ่มหรือไม่" นักเรียนบางกลุ่มอาจเสนอว่าควรทดสอบรูปแบบอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น u d u หรือ d u d เพื่อพิจารณาว่าได้ผลรวมประจุเท่าใด และยังควรทดสอบการจัดสีในรูปแบบอื่นๆ เพื่อยืนยันว่าชิ้นส่วนต้องมีครบสามสีไม่ซ้ำกันเท่านั้น จากนั้นครูให้นักเรียนสรุปข้อค้นพบการรวมกันของชิ้นส่วนควาร์กสำหรับโปรตอนและนิวตรอนดังนี้ (1) โปรตอน ประกอบด้วยควาร์ก u u d ซึ่งให้ผลรวมประจุเป็น +1 และต้องรวมกันระหว่างชิ้นส่วนที่มีสีครบสามสี (2) นิวตรอน ประกอบด้วยควาร์ก u d d ซึ่งให้ผลรวมประจุเป็น 0 และต้องรวมกันระหว่างชิ้นส่วนที่มีสีครบสามสี

**กิจกรรม Quark Puzzle สามารถพัฒนาองค์ประกอบย่อยของสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านที่ 2 ตามกรอบการประเมิน PISA 2025 ได้ดังต่อไปนี้**

1) การระบุคำถามในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ เริ่มจากการสำรวจชิ้นส่วนควาร์กที่ระบุชนิดควาร์ก ประจุไฟฟ้า สี และโครงสร้างที่สามารถรวมกันได้ ครูกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามที่สามารถนำไปสู่การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ได้ เช่น "ชิ้นส่วนควาร์กสามารถรวมกันได้หรือไม่" เพื่อนำไปสู่การตั้งคำถามว่า ควาร์กรวมตัวกันตามกฎใดเมื่อเข้าสู่ภารกิจสร้างโปรตอนและนิวตรอน ครูทบทวนความรู้เดิมและชวนตั้งคำถามว่า "หากนักเรียนต้องการสร้างโปรตอนและนิวตรอนจากชิ้นส่วนควาร์ก นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร" เพื่อนำไปสู่การระบุคำถามในการสืบเสาะว่า ควาร์กชนิดใดและจำนวนเท่าใดที่สามารถรวมตัวกันเป็นโปรตอนและนิวตรอน

2) การออกแบบการทดลองที่เหมาะสมเพื่อตอบคำถาม หลังจากกำหนดคำถามของกิจกรรมแล้ว ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนออกแบบการทดลองด้วยตนเอง เช่น "หากต้องการศึกษาว่ารูปแบบการต่อชิ้นส่วนแบบใดที่สามารถรวมกันได้ นักเรียนจะออกแบบแนวทางการทดลองอย่างไร" และ "หากนักเรียนต้องการศึกษาว่ารูปแบบการรวมกันของควาร์กแบบใดที่ให้ผลรวมประจุไฟฟ้าตรงกับโปรตอน และนิวตรอน นักเรียนจะออกแบบแนวทางการทดลองอย่างไร" และ "ปริมาณใดในการทดลองที่นักเรียนจะกำหนดให้คงที่และปรับเปลี่ยนเพื่อเปรียบเทียบรูปแบบการรวมกันของควาร์ก" คำถามเหล่านี้ช่วยสร้างนั่งร้านทางความคิดให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับตัวแปรในการทดลอง การออกแบบการทดลองที่เปลี่ยนทีละตัวแปรและคงตัวแปรอื่นไว้ทำให้นักเรียนสามารถลงข้อสรุปได้อย่างมีเหตุผลว่าตัวแปรใดมีผลต่อการรวมตัวกันของชิ้นส่วน การให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองด้วยตนเองยังทำให้นักเรียนเข้าใจว่าการออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ดีมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ผลการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่แตกต่างกันก็จะนำไปสู่การลงข้อสรุปที่แตกต่างกัน

3) การประเมินว่าการทดลองที่ได้ออกแบบไว้นั้นเหมาะสมที่สุดสำหรับการตอบคำถามหรือไม่ หลังจากนักเรียนลงมือทดลองและได้ข้อมูลเบื้องต้นแล้ว ครูใช้คำถามว่า "หลักฐานที่นักเรียนมีเพียงพอหรือไม่ มีกรณีใดที่ควรทดสอบเพิ่มเติมบ้างหรือไม่" เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสะท้อนคิดและ



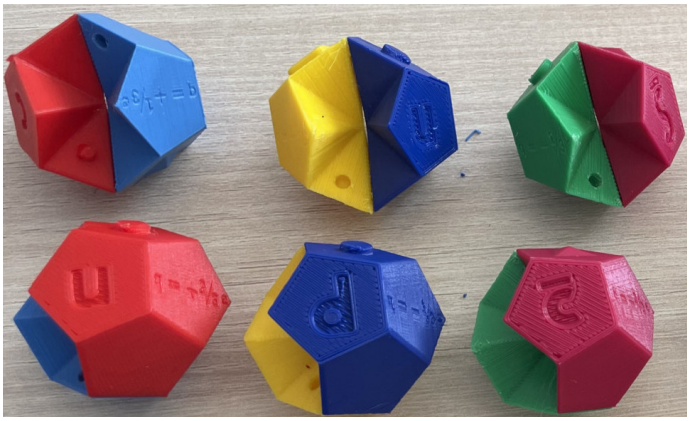
ภาพ 4 ตัวอย่างการทดลองกิจกรรม Quark Puzzle

ประเมินกระบวนการสืบเสาะของตนเอง คำถามนี้ทำให้นักเรียนต้องย้อนกลับมาพิจารณาว่าการทดลองที่ออกแบบไว้ครอบคลุมหรือไม่ เช่น นักเรียนอาจพบว่าตนเองทดสอบเฉพาะกรณีที่ควาร์กมีสีต่างกัน แต่ยังไม่ได้ทดสอบกรณีที่ควาร์กมีสีเดียวกัน

4) การตีความข้อมูลที่มีการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อลงข้อสรุปที่เหมาะสมจากข้อมูลและประเมินข้อดีที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเหล่านั้นได้ หลังจากนักเรียนรวบรวมข้อมูลครบถ้วนแล้ว ครูใช้คำถามว่า "เมื่อพิจารณาข้อมูลในตารางทั้งหมดแล้ว นักเรียนค้นพบรูปแบบการรวมตัวของโปรตอนและนิวตรอนอย่างไรบ้าง" เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ผลและตีความข้อมูล นักเรียนเริ่มต้นด้วยการสังเกตรูปแบบจากตาราง โดยพิจารณาข้อมูลจากทุกส่วน เช่น ชิ้นส่วนควาร์ก สีของแต่ละชิ้นส่วน และผลรวมประจุไฟฟ้า การตอบคำถามเหล่านี้ต้องอาศัยทักษะการวิเคราะห์และการจำแนกประเภท นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกรณีที่สามารถรวมกันได้และรวมกันไม่ได้ เช่น รูปแบบการต่อชิ้นส่วน u u d ที่มีองค์ประกอบสีแดง แดง และเขียว ไม่สามารถรวมกันได้ เพราะมีสีแดงซ้ำกันสองชิ้น และรูปแบบการต่อชิ้นส่วน u u d ที่มีองค์ประกอบสีแดง เขียว และน้ำเงิน สามารถรวมกันได้เพราะมีองค์ประกอบสีครบทั้งสามสี เพื่อยืนยันว่าการจัดสีมีความสำคัญเช่นเดียวกับผลรวมประจุไฟฟ้า การตีความข้อมูลจากหลายมิติเช่นนี้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่าโปรตอนและนิวตรอนมีโครงสร้างที่แตกต่างกันอย่างไร และเหตุใดจึงมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าที่แตกต่างกัน

## บทสรุป

กิจกรรม Quark Puzzle เป็นตัวอย่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบชี้แนะ (Guided Inquiry) ที่พัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สมรรถนะที่ 2 ตามกรอบการประเมิน PISA 2025 ได้อย่างชัดเจน กิจกรรมช่วงแรกที่ให้นักเรียนสำรวจและค้นพบรูปแบบการรวมกันของชิ้นส่วนควาร์กด้วยตนเองผ่านการออกแบบการทดลอง กำหนดตัวแปร บันทึกข้อมูล และวิเคราะห์รูปแบบ กิจกรรมช่วงที่สองทำให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรตอนและนิวตรอน โดยพิจารณาทั้งผลรวมประจุไฟฟ้าและเงื่อนไขการจัดสี จนค้นพบว่าโปรตอนประกอบด้วยควาร์ก u u d และนิวตรอนประกอบด้วยควาร์ก u d d ซึ่งทั้งสองรูปแบบต้องมีองค์ประกอบสีครบทั้งสามสี สิ่งสำคัญของกิจกรรมคือ การใช้คำถามในการดำเนินกิจกรรมแทนการบอกคำตอบหรือระบุขั้นตอนของกิจกรรม ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะตั้งแต่การระบุคำถามที่สามารถตรวจสอบได้ การออกแบบการทดลองอย่างเป็นระบบ การประเมินความเหมาะสมของวิธีการทดลอง และการตีความข้อมูลและสร้างข้อสรุปที่มีหลักฐานรองรับ การให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลเองช่วยสร้างความเข้าใจเรื่องความสำคัญของการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบและการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของผลการทดลอง



ภาพจาก: https://www.myminifactory.com/object/3d-print-quark-puzzle-314831


**บรรณานุกรม**

McGinness, L. & Dührkoop, S. & Woithe, J. & Jansky, A. (2019). 3D Printable Quark Puzzle: a model to build your own particle systems. *The Physics Teacher, 57*(8): 526–528. https://doi.org/10.1119/1.5131116

National Research Council. (2012). *A Framework for K–12 Science Education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.

OECD. (2023). PISA 2025. *Science Framework*. Retrieved December 9, 2025, from https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/.

S'Cool LAB. (n.d.). *Quark puzzle*. CERN. Retrieved December 9, 2025, from https://scoollab.web.cern.ch/quark-puzzle.

ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2568). *กรอบการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ PISA 2025*. กรุงเทพมหานคร. สืบค้นเมื่อ 9 มกราคม 2569, จาก https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/science_competency_framework/.

เทอดศักดิ์ ณ สงขลา | เจ้าหน้าที่อาวุโส สาขาเคมีและชีววิทยา สสวท. | e-mail: tsong@ipst.ac.th

ภาพจาก: https://www.oecd.org/en/about/projects/future-of-education-and-skills-2030.html

# OECD 2040 ชี้ทางห้องเรียนอัจฉริยะ
## ครูนำทาง ผู้เรียนก้าวทัน AI

องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ได้จัดการประชุม Global Forum on the Future of Education and Skills 2040 ครั้งที่ 8 ณ กรุงบราติสลาวา สาธารณรัฐสโลวัก ระหว่างวันที่ 24 – 26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2568 ในรูปแบบพบปะและออนไลน์ การประชุมครั้งนี้มุ่งเน้นหัวข้อ “Curriculum Transformation in the Era of AI: Changing What to Learn and How to Teach” เพื่อถกเถียงการปรับหลักสูตรในยุคปัญญาประดิษฐ์ โดยให้ความสำคัญทั้งด้าน “จะเรียนรู้อะไร” และ “จะสอนอย่างไร” ครอบคลุมประเด็นสำคัญ เช่น การบูรณาการความรู้เท่าทัน AI (AI Literacy) การปรับบทบาทครู และความร่วมมือข้ามภาคส่วนเพื่อขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษา การประชุมครั้งนี้ดึงดูดผู้กำหนดนโยบาย นักการศึกษา ครู อาจารย์ นักเรียน ภาคเอกชน และองค์กรพลเมืองจากหลายประเทศมาร่วมแลกเปลี่ยนแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศเพื่อออกแบบอนาคตของหลักสูตรให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี AI ที่กำลังมีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

ในฐานะเจ้าภาพ สาธารณรัฐสโลวักได้เสนอประสบการณ์และนโยบายด้านการศึกษา โดยประกาศเตรียมนำยุทธศาสตร์ชาติด้านการบูรณาการ AI เข้าสู่ระบบการศึกษาภายในปี ค.ศ. 2025 - 2027 เพื่อให้ AI เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ในทุกระดับอย่างเป็นธรรมและปลอดภัย ยุทธศาสตร์นี้ตั้งอยู่บนหลักการ 4 ประการ ได้แก่ การเข้าถึง ความเท่าเทียม คุณภาพ และความปลอดภัย โดยมุ่งลดช่องว่างดิจิทัล ยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ และคำนึงถึงจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสำหรับผู้เรียนทุกกลุ่ม นโยบายดังกล่าวสะท้อนแนวโน้มระดับโลกที่ให้ความสำคัญกับการใช้ AI ในการศึกษาควบคู่กับหลักคุณธรรมและความเสมอภาค ซึ่งเป็นบทเรียนสำคัญที่ประเทศไทยสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและเทคโนโลยีการศึกษาในอนาคต

## เปลี่ยน “เรียนรู้อะไร”: เนื้อหาหลักสูตรใหม่และการรู้เท่าทัน AI

“What to Learn - จะเรียนรู้อะไร” เป็นประเด็นแรกที่ผู้เข้าร่วมการประชุมอภิปรายร่วมกัน กล่าวคือหลักสูตรการศึกษาในยุคปัญญาประดิษฐ์ควรปรับเนื้อหาให้ตอบสนองต่อโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วย AI การประชุมเน้นย้ำถึงความสำคัญของการเสริมสร้าง “AI Literacy” หรือการรู้เท่าทันปัญญาประดิษฐ์ ในหลักสูตรการเรียนการสอนระดับโรงเรียน สาระนี้หมายถึง การที่ผู้เรียนทุกคนควรมีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับ AI เข้าใจหลักการทำงาน ขอบเขตความสามารถ และข้อจำกัดของระบบปัญญาประดิษฐ์ ตลอดจนเรียนรู้ที่จะใช้เครื่องมือ AI อย่างมีวิจารณญาณและมีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยการรู้เท่าทัน AI ถือเป็นส่วนหนึ่งของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นสำหรับพลเมืองในอนาคต ผู้เชี่ยวชาญจาก OECD ได้ยกตัวอย่างว่าขณะนี้ OECD กำลังพัฒนากรอบสมรรถนะด้านการรู้เท่าทัน AI และสื่อดิจิทัล (AI & Media Literacy Framework) เพื่อนำไปใช้ในการประเมิน PISA ในอนาคต ซึ่งบ่งชี้ว่าความสามารถด้านนี้ได้รับการยอมรับว่าเป็นทักษะสำคัญระดับสากล

นอกจากด้านความรู้เท่าทัน AI แล้ว วิทยากรในที่ประชุมยังชี้ว่าการปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรควรครอบคลุมถึงการบูรณาการทักษะดิจิทัลและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนเนื้อหาที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในบริบทที่ AI มีบทบาทสูง ตัวอย่างเช่น หลักสูตรควรสอนให้ผู้เรียนเข้าใจถึงผลกระทบของ AI ต่อสังคม เศรษฐกิจ และชีวิตประจำวัน รวมถึงประเด็นจริยธรรมของการใช้ AI เช่น อคติของอัลกอริทึมและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล การเน้นทักษะการคิดเชิงวิพากษ์มีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะผู้เรียนจำเป็นต้องมีความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลและผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ AI ไม่ใช่เป็นเพียงผู้ใช้เทคโนโลยีแบบถูกชี้นำแต่ฝ่ายเดียว กล่าวได้ว่าหลักสูตรใหม่ต้องมุ่งสร้างผู้เรียนที่รู้เท่าทันและปรับตัวได้ในยุค AI คือมีทั้งความรู้ด้านเทคนิคและวิจารณญาณเชิงจริยธรรมควบคู่กัน

กรณีศึกษาจากต่างประเทศ: สโลวาเกียได้นำ AI มาใช้ยกระดับ

ภาพ 1 President Peter Pellegrini (stock photo by TASR)

คุณภาพการศึกษา ทั้งการลดภาระงานครู การจัดการเรียนรู้เฉพาะบุคคล และการเสริมทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ของนักเรียน พร้อมเตรียมบรรจุ AI ลงในหลักสูตรชาติภายในสองปีข้างหน้า เพื่อให้ผู้เรียนทุกระดับมีประสบการณ์เรียนรู้ด้าน AI อย่างเป็นระบบ ประเทศอื่น เช่น ฟินแลนด์และสหราชอาณาจักรก็เดินหน้าเพิ่มเนื้อหา AI และวิทยาการข้อมูลในหลักสูตร เพื่อเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะพร้อมต่อการทำงานและการเป็นพลเมืองดิจิทัลในอนาคต ตัวอย่างในสโลวาเกีย โรงเรียน Ludovit Stur Primary School ได้ริเริ่มหลักสูตรสมรรถนะใหม่ เน้นการแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ โดยยังคำนึงถึงสุขภาวะและพัฒนาการทางสังคมของผู้เรียนควบคู่กันไป นอกจากนี้ OECD ยังพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะด้าน AI ที่เรียกว่า AI Capability Indicators เพื่อใช้ประเมินทักษะของผู้เรียนระดับนานาชาติในอนาคต เช่น การสอบ PISA 2029 ที่จะรวมทักษะด้าน AI เข้าไปในการประเมินด้วย

ในการประชุม นายปีเตอร์ เปลเลกรินี ประธานาธิบดีสโลวาเกีย เน้นว่า AI เกิดจากการศึกษา และการศึกษาต้องเป็นผู้กำหนดทิศทางการพัฒนาของ AI พร้อมชี้ว่าการส่งเสริมความรู้เท่าทัน AI เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ผู้คนเข้าใจศักยภาพ ข้อจำกัด และสามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือของ AI ได้อย่างมีวิจารณญาณ เขาย้ำว่า AI ควรเป็นผู้ช่วยครู ไม่ใช่ผู้แทนครู โดยครูยังต้องทำหน้าที่ฝึกให้นักเรียนตั้งคำถาม วิเคราะห์เหตุผล และถกเถียงอย่างมีวุฒิภาวะ เปลเลกรินียังเตือนว่า เช่นเดียวกับที่ GPS ทำให้เราลืมวิธีอ่านแผนที่ Generative AI อาจทำให้เราพึ่งพาเทคโนโลยีจนสูญเสียความสามารถในการนำทางความจริง โดยเฉพาะในสื่อออนไลน์ที่นำเสนอข้อมูลอย่างฉับไวและผิวเผิน เขาจึงเรียกร้องให้โรงเรียนช่วยให้นักเรียนมองลึกกว่าผิวของปัญหา พร้อมทิ้งท้ายว่า อนาคตจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของการตัดสินใจของมนุษย์ ไม่ใช่ความเร็วของอัลกอริทึม และหากผสานจริยธรรมกับการศึกษาที่กล้าคิด กล้านำ AI มาใช้จะช่วยยกระดับความเป็นมนุษย์มากกว่าจะลดทอนมันลง

## เปลี่ยน "สอนอย่างไร": บทบาทครูและการจัดการเรียนการสอนในยุค AI

นอกเหนือจากการปรับปรุงเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ อีกมิติหนึ่งที่สำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากันคือการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนและบทบาทของครูในยุคที่เทคโนโลยี AI เข้ามามีบทบาทในห้องเรียน ประเด็น "How to Teach - จะสอนอย่างไร" ได้รับการหยิบยกเป็นหัวข้อหลักที่สองในการประชุมครั้งนี้ โดยผู้เข้าร่วมประชุมได้ร่วมกันพิจารณาว่าในการทำให้หลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่ประสบผลสำเร็จนั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนควบคู่กันไปเพื่อให้เกิดการนำนโยบายหลักสูตรไปปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน (Effective and Sustainable Curriculum Implementation) หัวใจสำคัญอยู่ที่การส่งเสริมให้ครูสามารถปรับบทบาทและวิธีสอนของตนให้สอดคล้องกับบริบทใหม่ได้

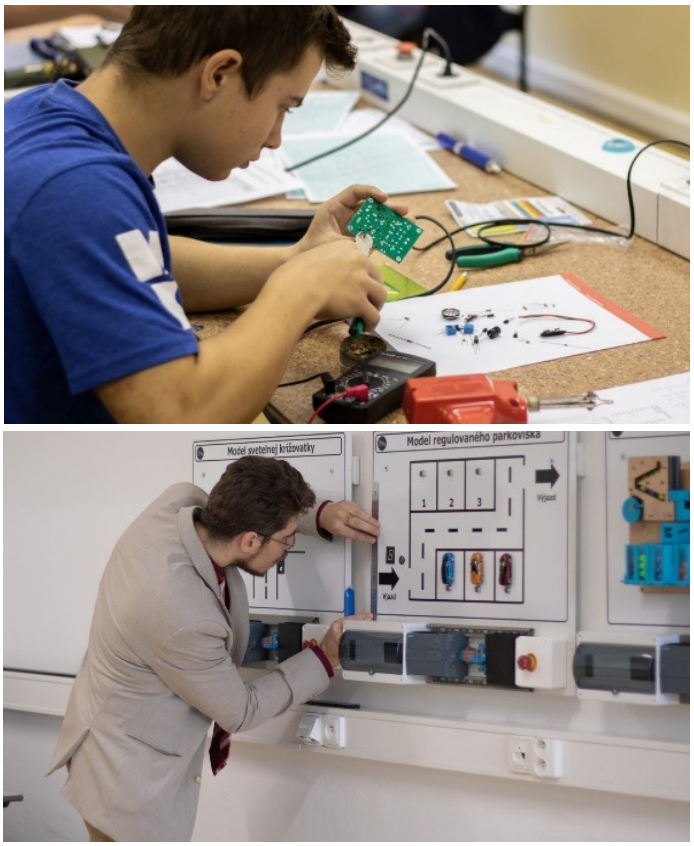
ครูในยุค AI ต้องก้าวจากบทบาทผู้ถ่ายทอดความรู้ไปสู่ "ผู้อำนวยการเรียนรู้" ที่ออกแบบประสบการณ์และชี้แนะผู้เรียน เนื่องจากข้อมูลจำนวนมหาศาลหาได้ง่ายผ่านเทคโนโลยี ครูจึงต้องใช้ AI อย่างชาญฉลาด ทั้งระบบสอนเสริมอัจฉริยะและการวิเคราะห์ข้อมูลผู้เรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะกับผู้เรียนรายบุคคล ขณะเดียวกันยังต้องทำหน้าที่ในด้านที่ AI ทดแทนไม่ได้ เช่น การพัฒนาทักษะสังคม-อารมณ์ การปลูกฝังคุณธรรม และการสร้างแรงบันดาลใจ ซึ่งต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์อย่างแท้จริง การเปลี่ยนบทบาทครูในยุค AI จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการพัฒนาศักยภาพครูอย่างเป็นระบบ หลายประเทศจึงลงทุนในโครงการอบรมและสนับสนุนวิชาชีพครูอย่างต่อเนื่อง การประชุม OECD Global Forum ยังชี้ให้เห็นความสำคัญของกรอบ OECD Teaching Compass ที่ส่งเสริมทั้งสมรรถนะ ความเป็นเจ้าของวิชาชีพ (Teacher Agency) และความผาสุกของครู การยกระดับคุณภาพชีวิตและแรงจูงใจของครูจึงเป็นปัจจัยสำคัญเพราะเมื่อครูพร้อมเปิดรับการเปลี่ยนแปลง การปฏิรูปหลักสูตรในยุค AI ก็มีโอกาสประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น

## การสร้างระบบสนับสนุนการเรียนรู้

หลายประเทศได้เริ่มโครงการเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถของครูด้าน AI อย่างเป็นรูปธรรม ดังกรณีของสาธารณรัฐสโลวาเกียที่ระบุชัดเจนว่าหนึ่งในเป้าหมายของการนำ AI เข้ามาในระบบการศึกษาคือการช่วยลดภาระงานเอกสารและงานธุรการของครู ทำให้ครูสามารถจัดเตรียมการสอนได้สะดวกขึ้นและปรับบทเรียนให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนได้ดีขึ้น ผลที่คาดหวังคือ ครูจะมีเวลาและพลังงานมากขึ้นในการเอาใจใส่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลและสร้างสรรค์นวัตกรรมการสอนใหม่ๆ นอกจากนี้ ในเวทีเสวนาของการประชุมยังมีการแลกเปลี่ยนจากประเทศต่างๆ เช่น สิงคโปร์ ซึ่งให้ความสำคัญกับการปรับปรุงหลักสูตรการผลิตครู (Initial Teacher Education) และการพัฒนาครูระหว่างปฏิบัติงาน (Continuous Professional Development) เพื่อให้ครูรุ่นใหม่และครูปัจจุบันมีทักษะการสอนที่ทันสมัยสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและ AI ได้อย่างมั่นใจและเหมาะสม นอกเหนือจากนี้ยังมีกรณีของสหราชอาณาจักรและออสเตรเลียที่มีโครงการฝึกอบรมครูให้รู้เท่าทัน AI และระบบข้อมูล เช่น การพัฒนาหลักสูตรอบรมออนไลน์สำหรับครูทั่วประเทศด้านการใช้ AI เพื่อการศึกษา ซึ่งช่วยให้ครูจำนวนมากสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ใหม่นี้ได้อย่างทั่วถึง

การปฏิรูปการศึกษาในยุค AI ไม่อาจเกิดขึ้นได้จากครูหรือนักเรียนเพียงลำพัง แต่ต้องอาศัยระบบสนับสนุนจากทุกภาคส่วน ภาครัฐต้องกำหนดนโยบายและมาตรฐานด้าน AI ในการศึกษา ภาคเอกชนต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาเทคโนโลยีการเรียนรู้ และชุมชนต้องมีบทบาทในการสนับสนุนการเรียนรู้นอกห้องเรียน โมเดลความร่วมมือนี้จะสร้างระบบนิเวศทางการศึกษาที่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนอย่างเต็มที่

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ ระบบการฝึกงาน และการเรียนรู้แบบลงมือทำ (Work-based Learning) ในโรงเรียนสายอาชีพของสโลวาเกีย เช่น โรงเรียนมัธยมสายวิศวกรรมไฟฟ้า Halova ที่กำหนดให้นักเรียนทุกคนต้องฝึกงานกับบริษัทหรือหน่วยงานภายนอกปีละหลายสัปดาห์ การฝึกปฏิบัติจริงนี้ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะที่ทันสมัยจากผู้เชี่ยวชาญนอกโรงเรียน ขณะเดียวกันบริษัทก็ได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรและค้นหาบุคลากรรุ่นใหม่ไปพร้อมกัน ในด้านการใช้ AI ในโรงเรียน ประเด็นจริยธรรมและความปลอดภัยได้รับการเน้นย้ำอย่างมาก โรงเรียนต้องออกแนวปฏิบัติที่ชัดเจนว่าข้อมูลใดบ้างที่สามารถแบ่งปันกับ AI และวิธีปกป้องข้อมูลส่วนบุคคลของนักเรียน นอกจากนี้ ควรสอนเด็ก




ภาพ 2 การฝึกงานและการเรียนรู้แบบลงมือทำของโรงเรียนมัธยมสายวิศวกรรมไฟฟ้า Halova
ที่มา : https://spsehalova.sk/pre-uchadzacov/studijne-odbory/elektrotechnika/

ให้รู้จักแยกแยะว่าเนื้อหาใดมาจากการสร้างของตนเองเทียบกับเนื้อหาที่ได้ความช่วยเหลือจาก AI การใช้ AI อย่างโปร่งใสและรับผิดชอบจะช่วยสร้างความไว้วางใจระหว่างผู้เรียน ครู และผู้ปกครองว่า AI ถูกนำมาใช้เพื่อเสริมการเรียนรู้ ไม่ใช่ทำลายการคิดเองของเด็ก

ภาครัฐและองค์กรระดับโลกเองก็ออกแนวทางเพื่อสนับสนุนการใช้ AI อย่างมีจริยธรรมในการศึกษา ตัวอย่างเช่น UNESCO ได้เผยแพร่แนวทางปฏิบัติว่าด้วย Generative AI ในการศึกษา (2023) ซึ่งกำหนดหลักการเรื่องความเท่าเทียม การเคารพความเป็นส่วนตัว และการคุ้มครองผู้เยาว์เมื่อใช้ AI ในสถานศึกษา แนวทางเหล่านี้เป็นเหมือนเข็มทิศให้ระบบการศึกษาทั่วโลกก้าวเดินไปข้างหน้าได้อย่างมั่นคงและมีคุณธรรม

## ไทยกับเวทีโลก: AI และอนาคตการศึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.นฤมล ภิญโญสินวัฒน์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ (รมว.ศธ.) เข้าร่วมการประชุมภายใต้หัวข้อ Meeting of Ministers of Education on the Future of AI in Education ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการประชุม OECD Global Forum on the Future of Education and Skills ณ Bratislava Castle กรุงบราติสลาวา สาธารณรัฐสโลวัก รวมถึงอภิปรายแลกเปลี่ยนกับรัฐมนตรีที่รับผิดชอบด้านการศึกษาจากหลายประเทศเพื่อกำหนดทิศทางการใช้ AI ในการศึกษาให้สอดคล้องกับโลกยุคใหม่ โดยมีวาระสำคัญที่ไทยหยิบยกขึ้นอภิปราย ดังนี้

- **Learning with AI - the HOW**

ในวาระนี้ รมว.ศธ. ชี้ว่ากระทรวงศึกษาธิการตั้งใจนำ AI มาใช้เพื่อยกระดับโอกาสการเรียนรู้ ลดความเหลื่อมล้ำ และพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทั่วประเทศ โดยย้ำถึงความสำคัญของการปลูกฝังจริยธรรมด้าน AI เพื่อให้ผู้เรียนรู้เท่าทัน และใช้งานอย่างรับผิดชอบในบริบทสังคมจริง นอกจากนี้ ยังมีแผนดำเนินความร่วมมือกับ OECD ด้านการวิจัย การพัฒนาแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practices) สำหรับการใช้ AI ในโรงเรียน รวมถึงการออกแบบเครื่องมือประเมินผลที่ใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะ (AI-powered Assessment Tools) เพื่อประเมินพัฒนาการผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

- **Learning for the World with AI - the WHAT**

รมว.ศธ. เสนอมุมมองต่อบทบาทของ AI ในการยกระดับระบบการศึกษาไทยให้พร้อมสำหรับอนาคต ประเทศไทยตั้งเป้าว่าสามารถพัฒนาทักษะด้าน AI ของประชาชนให้ครอบคลุมทั้งผู้ใช้งานทั่วไป ผู้เชี่ยวชาญ และนักพัฒนา ตามเป้าหมายของแผนแม่บท AI แห่งชาติ (AI Masterplan) ภายในปี พ.ศ. 2570 เพื่อไปถึงเป้าหมายดังกล่าวกระทรวงศึกษาธิการ (ศธ.) ร่วมกับ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ลงนามบันทึกความเข้าใจ (MOU) เพื่อขับเคลื่อนการสอน AI และเทคโนโลยียุคใหม่ในโรงเรียนและสถาบันการศึกษาทุกระดับ โดยมีแผนพัฒนาแอปพลิเคชัน AI ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละกลุ่ม และส่งเสริมให้สถานศึกษานำ AI มาใช้ติดตามพัฒนาการผู้เรียนอย่างเป็นระบบ การยกระดับนี้รวมถึงการผลักดัน Personalized Learning การเรียนรู้ที่ออกแบบให้สอดรับกับศักยภาพ ความสนใจ และจังหวะการเรียนรู้ของ

ภาพ 3 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ เข้าร่วมการประชุมภายใต้หัวข้อ Meeting of Ministers of Education on the Future of AI in Education ที่มา : https://www.springnews.co.th/news/hot-issue/860845

แต่ละบุคคล พร้อมส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงโอกาสการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยเฉพาะกลุ่มที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลหรือมีข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐาน

## ข้อเสนอเชิงระบบสำหรับการพัฒนาหลักสูตรไทยในยุคปัญญาประดิษฐ์

สะท้อนจากบทเรียนสากลว่าประเทศไทยจำเป็นต้องมียุทธศาสตร์ชาติด้าน AI เพื่อการศึกษาที่ชัดเจนครอบคลุมวิสัยทัศน์ เป้าหมาย และแนวทางปฏิบัติ โดยยึดหลักคุณภาพ ความเท่าเทียม ความปลอดภัย และจริยธรรม เพื่อให้ทุกภาคส่วนทำงานไปในทิศทางเดียวกัน ควบคู่กับการปรับหลักสูตรให้บูรณาการความรู้และทักษะด้าน AI อย่างเป็นระบบ ตั้งแต่แนวคิดพื้นฐาน การเขียนโปรแกรม การวิเคราะห์ข้อมูล ไปจนถึงจริยธรรม AI โดยอาศัยกรอบสมรรถนะจาก UNESCO และ OECD รวมถึงกิจกรรมเสริมอย่างโครงงานหรือชุมนุมด้าน AI เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้ การยกระดับศักยภาพครูเป็นหัวใจสำคัญผ่านการอบรมต่อเนื่อง การผลิตครูที่สอดรับเทคโนโลยี และการลดภาระงานด้วยระบบดิจิทัลเพื่อให้ครูสามารถใช้ AI ในการสอนได้อย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน เช่น อุปกรณ์เทคโนโลยีและอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเพื่อให้ผู้เรียนทุกพื้นที่เข้าถึงโอกาสอย่างเท่าเทียม การใช้ AI ในโรงเรียนต้องดำเนินไปภายใต้กรอบจริยธรรมที่ชัดเจน โดยคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ป้องกันการใช้ AI ในทางที่ผิด และปลูกฝังความรับผิดชอบทางดิจิทัล ผ่านความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สุดท้ายประเทศไทยควรสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างรัฐ เอกชน สถาบันการศึกษา และชุมชน รวมถึงจัดทำโครงการ Sandbox ให้โรงเรียนนำร่องทดลองนวัตกรรมการสอนด้วย AI ก่อนขยายผลสู่ระดับประเทศ เพื่อให้การปฏิรูปหลักสูตรก้าวหน้าอย่างมีพลังและยั่งยืน

**บรรณานุกรม**

Grun, Jaroslav. (2025). Pellegrini Bestows State Award on OECD Secretary-General Cormann. Retrieved December 6, 2025, from https://newsnow.tasr.sk/pellegrini-bestows-state-award-on-oecd-secretary-general-cormann/.

HASSIM, HAZWANI. (2025). Draft Agenda – OECD Education 2040 – 8th Global Forum in Slovak Republic – November 2025. Retrieved December 4, 2025, from https://www.scribd.com/document/888064747/Draft-Agenda-OECD-Education-2040-8th-Global-Forum-in-Slovak-Republic-November-2025.

Spsehalova. (2025). Electronics. Retrieved December 4, 2025, from https://spsehalova.sk/pre-uchadzacov/studijne-odbory/elektrotechnika/.

Springnews. (2025). ไทยร่วมประชุมรัฐมนตรีศึกษาทั่วโลก ถกอนาคต AI ในการศึกษา. สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2568, จาก https://www.springnews.co.th/news/hot-issue/860845.

วิริทธิ์พล วิเศษฐี | นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | e-mail: wiritpol.wi@ku.th
ศศิวิมล ภิรมย์ทอง | นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รศ. ดร.จีระวรรณ เกษสิงห์ | อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพจาก: https://www.nationtv.tv/news/region/378923111

# เสียงเล็กๆ จากรอบบ้าน สู่การศึกษาอิงสถานที่ เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

“หนูชอบคลองหลังบ้านมาก มันเป็นสถานที่ที่สบายใจ ทำให้ใจสงบเวลาอยู่ที่นั่น หนูชอบมองปลา มองน้ำที่ใส แต่ตอนนี้คลองหลังบ้าน น้ำกลายเป็นสีขุ่นและเน่าเหม็นในทุกวันที่เดินผ่าน จนทำให้หนูเสียใจและเสียดาย...”

ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ เด็กหญิงคนหนึ่งเล่าด้วยสายตาสงสัยและน้ำเสียงสั่นเครือให้เพื่อนๆ ฟัง คำพูดเหล่านั้นทำให้บรรยากาศในห้องเรียนเกิดความเงียบสงัด ก่อนมีเสียงซุบซิบตามมา "เกิดอะไรขึ้นกับคลองนั้น" และ "เราจะทำอะไรได้บ้าง" จากเรื่องเล่าที่ไม่ใช่เพียงแค่เรื่องส่วนตัว แต่กลับเป็นพลังกระตุ้นให้เกิดการตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมและสะท้อนถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวเด็กหญิงจนนำมาสู่คำถามสำคัญที่ว่าเราจะรักษาและฟื้นฟูสถานที่ที่เรารักได้อย่างไร

เสียงเล็กๆ ของเด็กหญิงได้กลายเป็นจุดสำคัญแห่งการเรียนรู้และการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ผ่านการสำรวจและสังเกตจากสถานที่จริง เชื่อมโยงหลักการทางวิทยาศาสตร์กับประสบการณ์เดิมของนักเรียน การเรียนรู้เช่นนี้ไม่เพียงสร้างความตระหนักและความผูกพัน แต่ยังทำให้เกิดการลงมือปฏิบัติที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมในชุมชนของนักเรียนด้วย

ครูจึงมีบทบาทสำคัญในการรับฟังเสียงเล็กๆ ของเด็กน้อย และนำมาใช้นำทางให้เกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในห้องเรียน กระตุ้นการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เชื่อมโยงประสบการณ์เดิม ความรู้และความผูกพันกับชุมชนของนักเรียนไปสู่การอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมรอบตัว บทความนี้ได้นำเสนอแนวทางในการเชื่อมโยงมิติด้านอารมณ์ความผูกพันกับสถานที่ โดยใช้การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ช่วยในการสื่อสารข้อมูลสิ่งแวดล้อมเพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้นักเรียนในการขับเคลื่อนการลงมือปฏิบัติเพื่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว

### "ทำไมน้ำในคลองหลังบ้านจึงเปลี่ยนสี"

คำถามที่อาจดูเล็กน้อยในสายตาบางคน แต่สำหรับครูวิทยาศาสตร์ นั่นคือ หัวใจของการสืบเสาะหาความรู้ เพราะทุกการสังเกตเห็นสิ่งผิดปกติรอบตัวคือ จุดเริ่มต้นของการตั้งคำถามและค้นหาคำตอบอย่างมีเหตุผล เมื่อครูเปิดพื้นที่ให้รับฟังเสียงของนักเรียน คำถามนั้นจึงไม่หยุดอยู่เพียงในห้องเรียน แต่ขยายไปสู่พื้นที่จริงที่นักเรียนมีความผูกพันอย่างเช่น คลองหลังบ้าน ซึ่งกลายเป็นห้องเรียนธรรมชาติที่เต็มไปด้วยโจทย์แห่งการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ในพื้นที่จริงเช่นนี้จึงเกิดขึ้นอย่างเป็นธรรมชาติ นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจ สังเกต บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ และสื่อสารสิ่งที่ค้นพบให้ผู้อื่นเข้าใจ นี่คือจุดเชื่อมสำคัญของการศึกษาอิงสถานที่ (Place-Based Learning) ที่ช่วยให้วิทยาศาสตร์ไม่ใช่เพียงการเรียนรู้เนื้อหาสาระในห้องเรียน แต่เป็นพลังในการสร้างความเปลี่ยนแปลงเพื่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนของนักเรียนด้วย

### การศึกษาอิงสถานที่

การศึกษาอิงสถานที่คือ แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงห้องเรียนเข้ากับชีวิตจริงของนักเรียน (Sobel, 2005) โดยมุ่งสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับบริบทชุมชน การสัมผัสด้านสถานที่ (Sense of place) ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งแวดล้อมรอบตัว ตามกรอบของ Granit-Dgani (2021, as cited in Yemini et al., 2025) การเรียนรู้โดยใช้สถานที่เป็นฐาน มี 4 มิติ ได้แก่ 1) Learning in the place คือ การย้ายการเรียนรู้จากห้องเรียนไปสู่พื้นที่จริง 2) Study of the place คือ การสำรวจและสังเกตสิ่งแวดล้อมในพื้นที่จริงอย่างเป็นระบบ 3) Learning from the place คือ การเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง และ 4) Learning for the sake of the place คือ การเรียนรู้เพื่อการฟื้นฟูหรือพัฒนาพื้นที่ให้ดีขึ้น ไม่ได้มีเป้าหมายอยู่ที่การให้นักเรียนรู้จักสิ่งแวดล้อม แต่ยังรวมถึงการสร้างความผูกพัน ความรับผิดชอบ และแรงบันดาลใจในการอนุรักษ์พื้นที่ที่ตนมีความรักและผูกพันด้วย

### ขั้นตอนการศึกษาอิงสถานที่เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

การศึกษาอิงสถานที่มีที่มาจากแนวคิดของ Sobel (2005) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 1) ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน 2) ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในชุมชน 3) ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในชุมชน 4) ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านการรู้สิ่งแวดล้อม และ 5) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานด้านการรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถนำข้อมูลและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์มาสร้างจิตสำนึกต่อสิ่งแวดล้อมในชุมชนของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการศึกษาอิงสถานที่ เรื่อง คลองหลังบ้านที่ฉันคิดถึง

โรงเรียนหลายแห่งมีลำคลองหรือแหล่งน้ำใกล้ชุมชนที่เคยเป็นพื้นที่แห่งความทรงจำของนักเรียน แต่ปัจจุบันกลับเผชิญปัญหาด้านน้ำ ปัญหาเหล่านี้แม้ดูไกลตัวเด็กๆ แต่สามารถกลายเป็นโจทย์ชีวิตจริง กิจกรรมจากคลองหลังบ้านที่ฉันคิดถึงจึงออกแบบมาเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านสถานที่จริงของตนเอง กิจกรรมนี้เหมาะสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น รายวิชาชุมนุมสิ่งแวดล้อม โดยการศึกษาอิงสถานที่ตามแนวทางของ Sobel (2005) มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

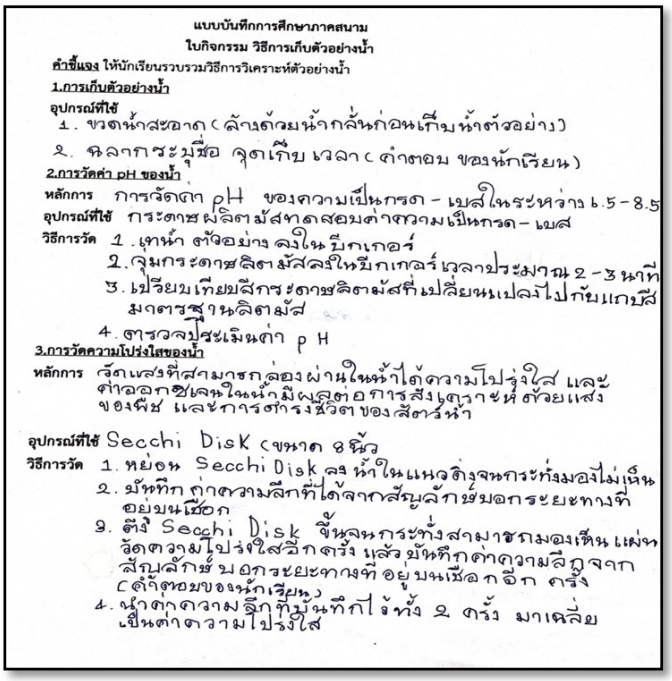
**1. ขั้นเตรียมทักษะพื้นฐาน :** ขั้นตอนนี้ ครูเลือกกรณีตัวอย่างให้สอดคล้องกับสถานที่ในชุมชน จากนั้นกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และตอบคำถามผ่านการระดมความคิดเพื่อให้เกิดการรับรู้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชน ดังนี้

1) นักเรียนหลับตาและนึกถึงแหล่งน้ำในชุมชนของตนเองที่เคยมีความหมายในชีวิต เช่น สถานที่ที่เคยเล่น หรือเคยใช้เวลาร่วมกับครอบครัว จากนั้นครูตั้งคำถามชวนคิดว่า "แหล่งน้ำนั้นเคยเป็นอย่างไรในความทรงจำของนักเรียน" และ "ความรู้สึกของนักเรียนเป็นอย่างไรเมื่อเห็นการเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำในปัจจุบัน" เพื่อเปิดพื้นที่ทางอารมณ์และเชื่อมโยงประสบการณ์ส่วนบุคคลของนักเรียนเข้ากับประเด็นสิ่งแวดล้อมในชุมชน

2) นักเรียนชมคลิปวีดิทัศน์สั้น เรื่อง เด็กหญิงเล่าเรื่องคลองที่เน่าเสียเพื่อให้นักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นว่า "ทำไมคลองจึงเน่าเสีย" นักเรียนแต่ละคนระดมความคิดใน Padlet ดังแสดงตัวอย่างการระดมความคิดดังภาพ 1

3) นักเรียนตอบคำถามที่ว่า "นักเรียนเคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับน้ำคลองเน่าเสียในชุมชนของตนเองหรือไม่อย่างไร" นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประสบการณ์ที่พบเจอ จากนั้นนักเรียนตอบคำถามเพิ่มเติมว่า "ถ้าหากต้องการจะใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำ มีวิธีการอย่างไรบ้าง" นักเรียนเขียนคำตอบลงใน Padlet จากนั้นร่วมกันอภิปรายวิธีการต่างๆ ที่นักเรียนเสนอมา

ภาพ 1 กิจกรรมระดมความคิดจากการชมวีดิทัศน์ (OpenAI, 2026)



แบบบันทึกการศึกษาภาคสนาม
ใบกิจกรรม วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนรวบรวมวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

**1.การเก็บตัวอย่างน้ำ**

**อุปกรณ์ที่ใช้**
1. ขวดน้ำสะอาด (ล้างด้วยน้ำกลั่นก่อนเก็บน้ำตัวอย่าง)
2. ฉลากระบุชื่อ จุดเก็บ เวลา (คำตอบของนักเรียน)

**2.การวัดค่า pH ของน้ำ**

**หลักการ** การวัดค่า pH ของความเป็นกรด - เบสในระหว่าง 6.5 - 8.5
**อุปกรณ์ที่ใช้** กระดาษลิตมัสสำหรับทดสอบค่าความเป็นกรด - เบส
**วิธีการวัด** 1. เทน้ำตัวอย่างลงในบีกเกอร์
2. จุ่มกระดาษลิตมัสลงในบีกเกอร์เวลาประมาณ 2 - 3 นาที
3. เปรียบเทียบสีกระดาษลิตมัสที่เปลี่ยนแปลงไปกับแถบสีมาตรฐานลิตมัส
4. ตารวจประเมินค่า pH

**3.การวัดความโปร่งใสของน้ำ**

**หลักการ** วัดแสงที่สามารถส่องผ่านในน้ำได้ความโปร่งใส และค่าออกซิเจนในน้ำมีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

**อุปกรณ์ที่ใช้** Secchi Disk (ขนาด 8 นิ้ว)
**วิธีการวัด** 1. หย่อน Secchi Disk ลงน้ำในแนวดิ่งจนกระทั่งมองไม่เห็น
2. บันทึกค่าความลึกที่ได้จากสัญลักษณ์บอกระยะทางที่อยู่บนเชือก
3. ดึง Secchi Disk ขึ้นจนกระทั่งสามารถมองเห็นแผ่นอีกครั้งโปร่งใสอีกครั้ง แล้วบันทึกค่าความลึกจากสัญลักษณ์บอกระยะทางที่อยู่บนเชือกอีกครั้ง (ตำแหน่งของนักเรียน)
4. นำค่าความลึกที่บันทึกได้ทั้ง 2 ครั้ง มาเฉลี่ยเป็นค่าความโปร่งใส

ภาพ 2 ใบกิจกรรมวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ

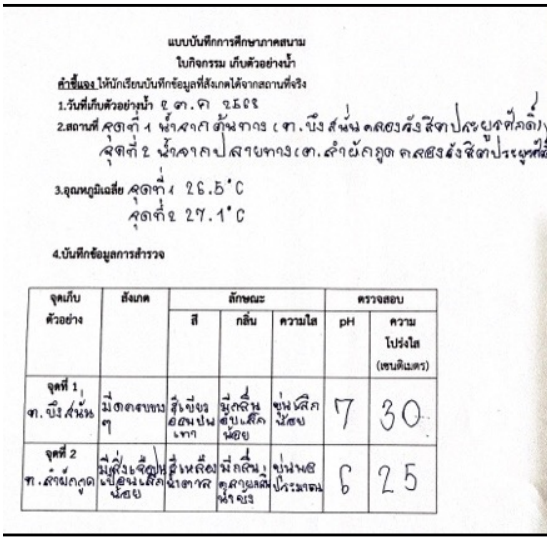
4) นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 - 5 คน ตามความสมัครใจ แต่ละกลุ่มทำการศึกษาวิธีการเก็บข้อมูลจากแหล่งน้ำและการทดสอบคุณภาพน้ำอย่างง่าย จากนั้นบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกการศึกษาภาคสนามใบกิจกรรมวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อเลือกวิธีการและออกแบบการทดลอง ดังแสดงตัวอย่างใบกิจกรรมในภาพ 2

**2. ขั้นสำรวจประเด็นสิ่งแวดล้อมในชุมชน :** ขั้นตอนนี้ ครูกระตุ้นให้นักเรียนสืบค้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เป็นประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนเพื่อใช้ในการวางแผนและลงมือสำรวจ รวมถึงการสะท้อนความคิดร่วมกันเกี่ยวกับประเด็นสิ่งแวดล้อมในชุมชน โดยครูประสานงานกับชุมชนเพื่ออำนวยความสะดวกในการลงภาคสนาม ดังนี้

1) แต่ละกลุ่มได้รับภารกิจในการสำรวจสิ่งแวดล้อมในชุมชนตามแผนที่ออกแบบไว้ ครูใช้แหล่งน้ำบริเวณใกล้โรงเรียนหรือแหล่งน้ำในโรงเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยใช้แบบบันทึกการศึกษาภาคสนามในการเก็บข้อมูล ดังแสดงตัวอย่างแบบบันทึกการศึกษาภาคสนามใบกิจกรรมเก็บตัวอย่างน้ำ ดังภาพ 4

2) นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติในสถานที่จริงตามที่ได้วางแผนไว้ เช่น การเก็บตัวอย่างน้ำ (ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ) เพื่อนำไปตรวจสอบหาค่า pH สังเกตสี กลิ่น ให้ถ่ายภาพเป็นหลักฐาน รวมถึงสัมภาษณ์คนในชุมชนใกล้เคียงแหล่งน้ำในประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแหล่งน้ำ เช่น พฤติกรรมการใช้แหล่งน้ำ การทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ การเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำ และสะท้อนคิดด้วยคำถามว่านักเรียนรู้สึกอย่างไรเมื่อได้ลงพื้นที่จริงเมื่อเทียบกับภาพจำเดิมของแหล่งน้ำ ดังภาพ 3 และ 4

ภาพ 3 การลงพื้นที่ภาคสนาม (OpenAI, 2026)



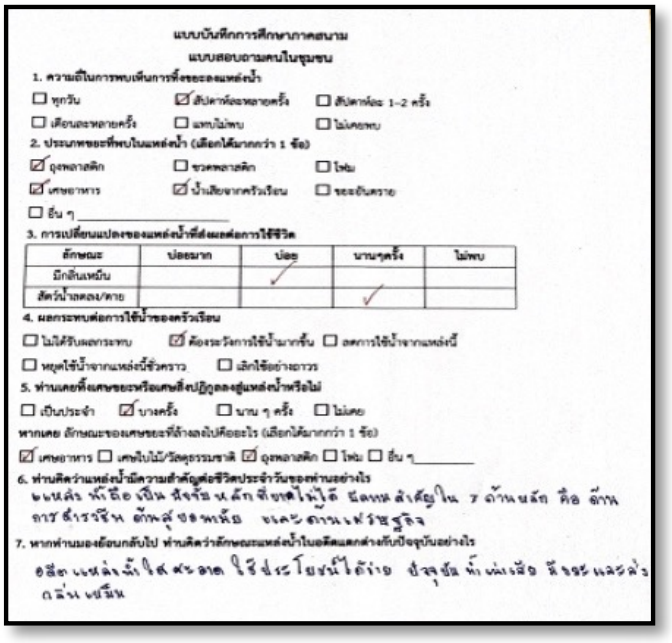
แบบบันทึกการศึกษาภาคสนาม
ใบกิจกรรม เก็บตัวอย่างน้ำ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่สังเกตได้จากสถานที่จริง

1.วันที่เก็บตัวอย่างน้ำ 5 ก.ค. 2568
2.สถานที่ จุดที่ 1 น้ำจากต้นทาง ต.บึงสนั่น คลองสังสิตประยูรศักดิ์
จุดที่ 2 น้ำจากปลายทาง ต.ลำผักกูด คลองสังสิตประยูรศักดิ์
3.อุณหภูมิเฉลี่ย จุดที่ 1 26.5°C
จุดที่ 2 27.1°C
4.บันทึกข้อมูลการสำรวจ

| จุดเก็บตัวอย่าง | สังเกต | ลักษณะ | | | ตรวจสอบ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | สี | กลิ่น | ความใส | pH | ความโปร่งใส (เซนติเมตร) |
| จุดที่ 1 ต. บึงสนั่น | มีขยะขนาดใหญ่ๆ | สีเขียวอมน้ำตาล | มีกลิ่นตุ๊บเล็กน้อย | ขุ่นมีสิ่งปนเปื้อน | 7 | 30 |
| จุดที่ 2 ต. ลำผักกูด | มีสิ่งเจือปนเปื้อนเล็กน้อย | สีน้ำตาลเข้ม | มีกลิ่นตุ๊บเล็กน้อย | ขุ่นพอประมาณ | 6 | 25 |

ภาพ 4.1 ใบกิจกรรมเก็บตัวอย่างน้ำและแบบสอบถามคนในชุมชน



แบบบันทึกการศึกษาภาคสนาม
แบบสอบถามคนในชุมชน

1. ความถี่ในการพบเห็นการทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ
☐ ทุกวัน ☑ สัปดาห์ละหลายครั้ง ☐ สัปดาห์ละ 1–2 ครั้ง
☐ เดือนละหลายครั้ง ☐ แทบไม่พบ ☐ ไม่เคยพบ

2. ประเภทขยะที่พบในแหล่งน้ำ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
☑ ถุงพลาสติก ☐ ขวดพลาสติก ☐ โฟม
☑ เศษอาหาร ☑ น้ำเสียจากครัวเรือน ☐ ขยะอันตราย
☐ อื่น ๆ _____

3. การเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำที่ส่งผลต่อการใช้ชีวิต

| ลักษณะ | บ่อยมาก | บ่อย | นานๆครั้ง | ไม่พบ |
|---|---|---|---|---|
| มีกลิ่นเหม็น | | ✓ | | |
| สัตว์น้ำลดลง/ตาย | | | ✓ | |

4. ผลกระทบต่อการใช้น้ำของครัวเรือน
☐ ไม่ได้รับผลกระทบ ☑ ต้องระวังการใช้น้ำมากขึ้น ☐ ผลการใช้น้ำจากแหล่งนี้
☐ หยุดใช้น้ำจากแหล่งนี้ชั่วคราว ☐ เลิกใช้อย่างถาวร

5. ท่านเคยทิ้งเศษขยะหรือเศษสิ่งปฏิกูลลงสู่แหล่งน้ำหรือไม่
☐ เป็นประจำ ☑ บางครั้ง ☐ นาน ๆ ครั้ง ☐ ไม่เคย
หากเคย ลักษณะของเศษขยะที่ท่านทิ้งลงไปคืออะไร (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
☑ เศษอาหาร ☐ เศษใบไม้/วัสดุธรรมชาติ ☑ ถุงพลาสติก ☐ โฟม ☐ อื่น ๆ_____

6. ท่านคิดว่าแหล่งน้ำมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของท่านอย่างไร
แหล่ง น้ำถือ เป็น สิ่งสำ คัญ ที่ขาดไม่ได้ มีผลต่อสำคัญใน 2 ด้านหลัก คือ ด้าน การดำรงชีพ อุปโภคบริโภค และด้านเศรษฐกิจ

7. หากท่านมองย้อนกลับไป ท่านคิดว่าลักษณะแหล่งน้ำในอดีตแตกต่างกับปัจจุบันอย่างไร
อดีต แหล่งน้ำใส สะอาด ใช้ประโยชน์ได้ง่าย ปัจจุบัน น้ำเน่าเสีย มีขยะและสิ่ง ปฏิกูล เยอะ

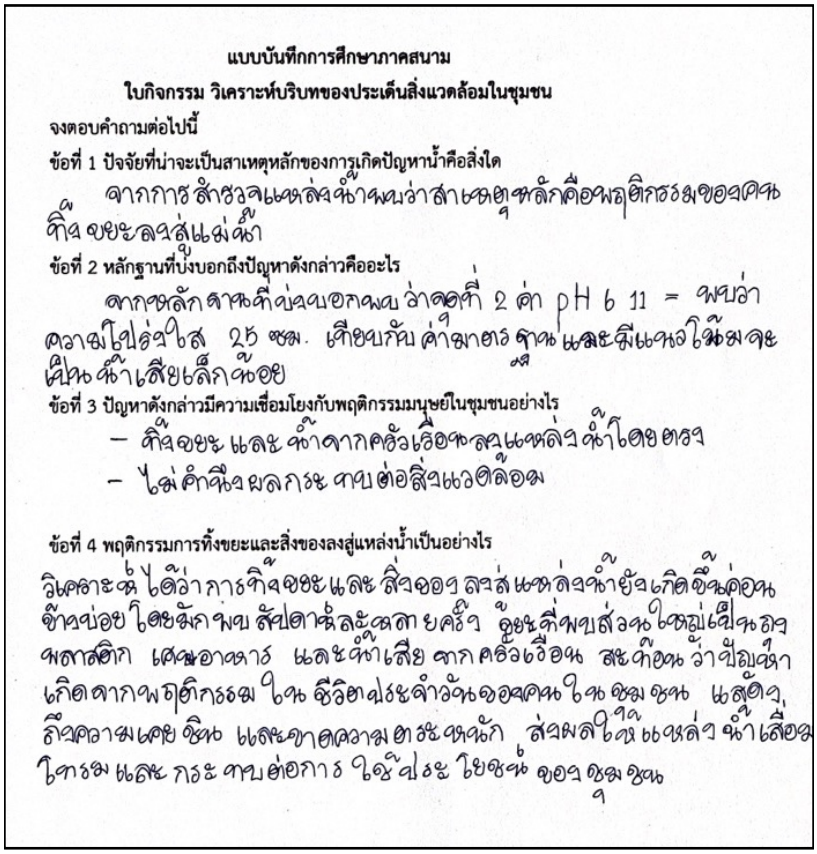
ภาพ 4.2 ใบกิจกรรมเก็บตัวอย่างน้ำและ
แบบสอบถามคนในชุมชน

**3. ขั้นวิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในชุมชน :** ขั้นตอนนี้ครูจัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อช่วยเหลือนักเรียนในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการลงภาคสนาม และกระตุ้นนักเรียนด้วยคำถามที่จะให้นักเรียนเกิดการนำข้อมูลจากภาคสนามมาวิเคราะห์ อภิปราย สรุปบริบทของปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนพร้อมสะท้อนคิดร่วมกัน ดังนี้

1) นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เช่น ค่า pH ความโปร่งใสของน้ำ ตามที่วางแผนไว้ และบันทึกข้อมูลในสมุดบันทึกภาคสนาม รวมถึงบันทึกจากการสัมภาษณ์คนในชุมชนใกล้แหล่งน้ำ จากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้มาภายในกลุ่ม ปรับข้อมูลให้อ่านเข้าใจง่าย

2) ครูตั้งคำถามให้นักเรียนสังเกตค่า pH ความโปร่งใสของน้ำที่วัดได้จากตัวอย่างน้ำ รวมถึงกระตุ้นนักเรียนให้เห็นความสัมพันธ์ด้านพฤติกรรมและการเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำจากบทสัมภาษณ์ เช่น นักเรียนคิดว่าบริเวณที่มีผู้ให้สัมภาษณ์ว่าเคยทิ้งขยะ กับค่า pH ความโปร่งใสจากตัวอย่างที่นักเรียนวัดได้บริเวณนั้นสัมพันธ์กันอย่างไร นักเรียนจัดทำสรุปข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH ความโปร่งใสที่วัดได้จากตัวอย่างน้ำ และพฤติกรรมของคนในชุมชน

3) นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามในแบบบันทึกการศึกษาภาคสนาม ใบกิจกรรม วิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในชุมชน ดังภาพ 5 เช่น ปัจจัยที่น่าจะเป็นสาเหตุหลักของการเกิดปัญหาน้ำคือสิ่งใด หลักฐานที่บ่งบอกถึงปัญหาดังกล่าวคืออะไร ปัญหาดังกล่าวมีความเชื่อมโยงกับพฤติกรรมมนุษย์ในพื้นที่อย่างไร ผลของน้ำเสียต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำหรือชุมชนคืออะไร ผู้ได้รับผลกระทบและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องคือใคร หากต้องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ส่งผลกระทบต่อปัญหานี้จะทำอย่างไร ในบทบาทของนักเรียนสามารถช่วยแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ น้ำ สิ่งมีชีวิต และเศรษฐกิจชุมชน เป็นแบบใด และข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ช่วยอธิบายความรู้สึกที่นักเรียนมีต่อการเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำได้อย่างไรเพื่อตรวจสอบความรู้สึกของนักเรียนกับข้อมูลที่วิเคราะห์ได้จากการสำรวจ



**แบบบันทึกการศึกษาภาคสนาม**

**ใบกิจกรรม วิเคราะห์บริบทของประเด็นสิ่งแวดล้อมในชุมชน**

**จงตอบคำถามต่อไปนี้**

**ข้อที่ 1 ปัจจัยที่น่าจะเป็นสาเหตุหลักของการเกิดปัญหาน้ำคือสิ่งใด**

จากการสำรวจแหล่งน้ำพบว่าสาเหตุหลักคือพฤติกรรมของคนทิ้งขยะลงสู่แหล่งน้ำ

**ข้อที่ 2 หลักฐานที่บ่งบอกถึงปัญหาดังกล่าวคืออะไร**

จากหลักฐานที่บ่งบอกพบว่าลูกที่ 2 ค่า pH 6 11 = พบว่าความโปร่งใส 25 ซม. เทียบกับค่ามาตรฐาน และมีแนวโน้มจะเป็นน้ำเสียเล็กน้อย

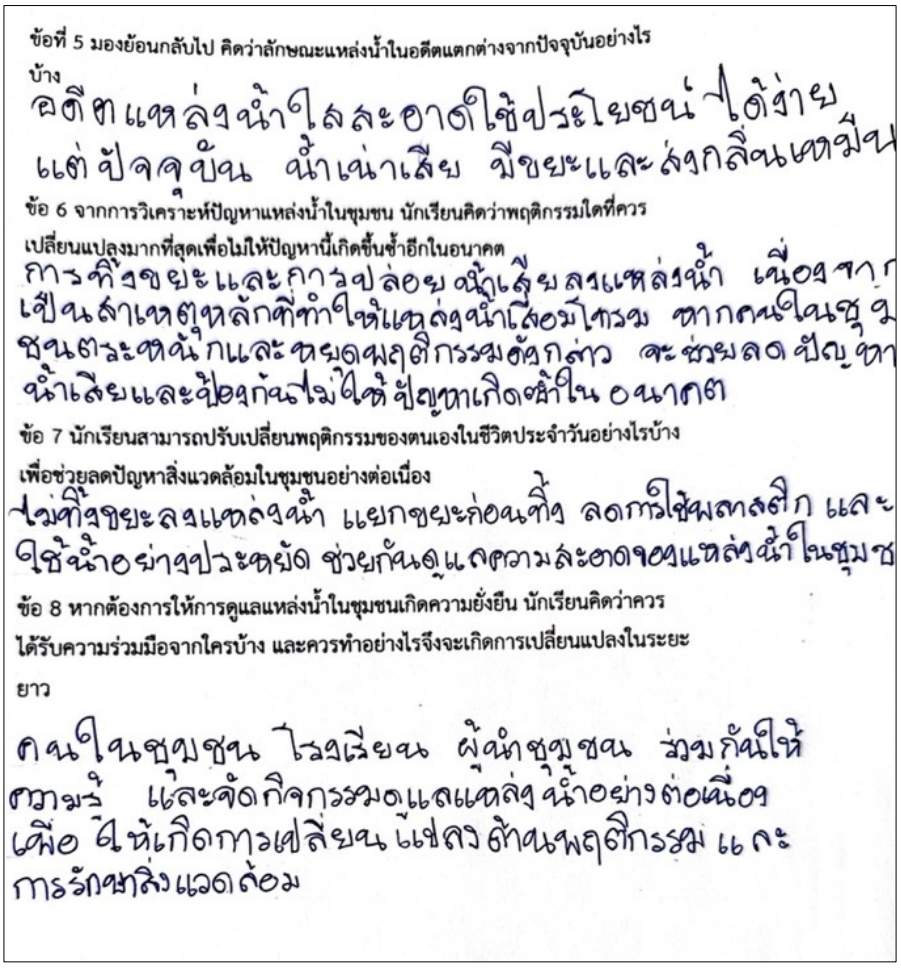
**ข้อที่ 3 ปัญหาดังกล่าวมีความเชื่อมโยงกับพฤติกรรมมนุษย์ในชุมชนอย่างไร**

- ทิ้งขยะ และน้ำจากครัวเรือนลงแหล่งน้ำโดยตรง
- ไม่คำนึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

**ข้อที่ 4 พฤติกรรมการทิ้งขยะและสิ่งของลงสู่แหล่งน้ำเป็นอย่างไร**

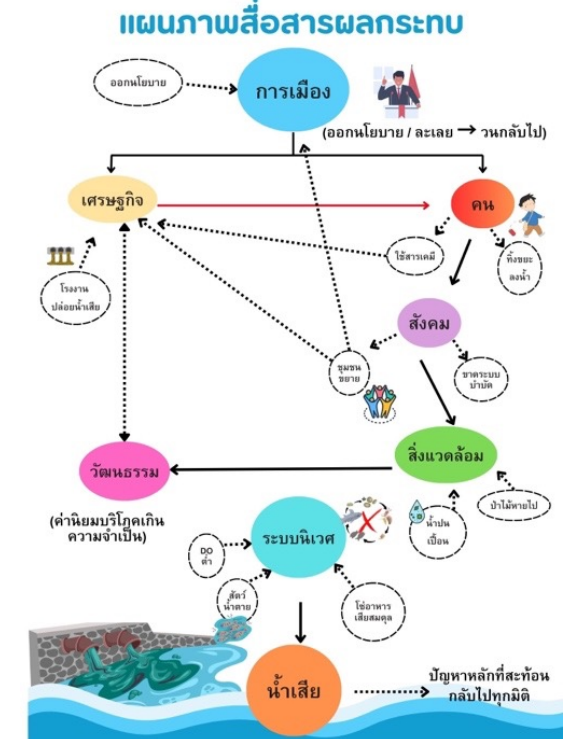
วิเคราะห์ได้ว่าการทิ้งขยะและสิ่งของลงสู่แหล่งน้ำยังเกิดขึ้นค่อนข้างบ่อย โดยมักพบสัปดาห์ละหลายครั้ง ขยะที่พบส่วนใหญ่เป็นขยะพลาสติก เศษอาหาร และน้ำเสียจากครัวเรือน สะท้อนว่าปัญหาเกิดจากพฤติกรรมในชีวิตประจำวันของคนในชุมชน แสดงถึงความเคยชิน และขาดความตระหนัก ส่งผลให้แหล่งน้ำเสื่อมโทรม และกระทบต่อการใช้ประโยชน์ของชุมชน

ภาพ 5–1 ใบกิจกรรมวิเคราะห์บริบทในชุมชน



ข้อที่ 5 มองย้อนกลับไป คิดว่าลักษณะแหล่งน้ำในอดีตแตกต่างจากปัจจุบันอย่างไร
บ้าง
อดีตแหล่งน้ำใสสะอาดใช้ประโยชน์ได้ง่าย
แต่ปัจจุบัน น้ำเน่าเสีย มีขยะและสิ่งกลิ่นเหม็น
ข้อ 6 จากการวิเคราะห์ปัญหาแหล่งน้ำในชุมชน นักเรียนคิดว่าพฤติกรรมใดที่ควร
เปลี่ยนแปลงมากที่สุดเพื่อไม่ให้ปัญหานี้เกิดขึ้นซ้ำอีกในอนาคต
การทิ้งขยะและการปล่อยน้ำเสียลงแหล่งน้ำ เนื่องจาก
เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้แหล่งน้ำเสื่อมโทรม หากคนในชุมชน
ชุมชนตระหนักและลดพฤติกรรมดังกล่าว จะช่วยลดปัญหา
น้ำเสียและป้องกันไม่ให้ปัญหาเกิดซ้ำในอนาคต
ข้อ 7 นักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของตนเองในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง
เพื่อช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนอย่างต่อเนื่อง
ไม่ทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ แยกขยะก่อนทิ้ง ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ และ
ใช้น้ำอย่างประหยัด ช่วยกันดูแลความสะอาดของแหล่งน้ำในชุมช
ข้อ 8 หากต้องการให้การดูแลแหล่งน้ำในชุมชนเกิดความยั่งยืน นักเรียนคิดว่าควร
ได้รับความร่วมมือจากใครบ้าง และควรทำอย่างไรจึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในระยะ
ยาว
คนในชุมชน โรงเรียน ผู้นำชุมชน ร่วมกันให้
ความรู้ และจัดกิจกรรมดูแลแหล่งน้ำอย่างต่อเนื่อง
เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรม และ
การรักษาสิ่งแวดล้อม

ภาพ 5-2 ใบกิจกรรมวิเคราะห์บริบทในชุมชน




ภาพ 6 แผนภาพสื่อสารผลกระทบเชื่อมโยงชุมชน สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และการเมือง

4) นักเรียนสร้างแผนภาพสื่อสารผลกระทบ แสดงความเชื่อมโยงระหว่าง มนุษย์ น้ำ สิ่งมีชีวิต และเศรษฐกิจชุมชนเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของกิจกรรมมนุษย์ที่มีต่อคุณภาพน้ำและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและร่วมกันสรุปภาพรวมของปัญหา วิธีแก้ไข และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากแหล่งน้ำที่สำรวจ

**4. ขั้นวางแผนและดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม** : ขั้นตอนนี้ ครูวางแผนประสานงานความร่วมมือร่วมกับชุมชนเพื่อให้นักเรียนได้ดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศของชุมชน ดังนี้

1) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หรือออกแบบนวัตกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์จากหลักฐานที่ได้และข้อมูลจากการสัมภาษณ์คนในชุมชนใกล้แหล่งน้ำ

2) นักเรียนดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ภายในชุมชนของตนเอง โดยเกิดความร่วมมือระหว่างผู้คนในชุมชนกับนักเรียน ครูคอยให้คำแนะนำการดำเนินงาน นักเรียนลงมือปฏิบัติโดยมีสมุดบันทึกพฤติกรรมประจำวันของนักเรียนและคนในชุมชนที่ใช้บันทึกพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการดำเนินกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ การทำงานร่วมกับเพื่อนและคนในชุมชน ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ รวมถึง

ภาพ 7 การวางแผนปรับปรุงคลองและการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
(OpenAI, 2026)

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติจริง การสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปของคนในชุมชน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการติดตามและสะท้อนผลการดำเนินงาน เพื่อสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลง และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อม

3) นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ นำเสนอด้วยวิธีการต่างๆ อาทิ คลิปวีดิทัศน์สั้น เรื่อง เสียงจากคลองหลังบ้าน เพื่อถ่ายทอดผลการตรวจคุณภาพน้ำและแนวคิดการอนุรักษ์ การทำกราฟฟิกเพื่ออธิบายการเกิดน้ำเสียรวมถึงการรณรงค์ หรือใช้ Podcast เพื่อสื่อสารเสียงของนักเรียนให้ช่วยกันอนุรักษ์น้ำ และเห็นถึงข้อมูลของคุณภาพน้ำ หรือบอร์ดนำเสนอการสร้างโครงงานนวัตกรรมเครื่องเก็บขยะอัตโนมัติในคลอง โดยครูคอยให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกแก่นักเรียน การสื่อสารดังกล่าวเปิดโอกาสให้นักเรียนถ่ายทอดทั้งข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ ความรู้สึก ความห่วงใย และความรับผิดชอบต่อแหล่งน้ำในชุมชนของตนเอง

4) นักเรียนนำเสนอผลงานสิ่งที่ตนเองได้ปฏิบัติ และอภิปรายร่วมกัน

**5. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานด้านสิ่งแวดล้อม :** ขั้นตอนนี้ ครูจัดกิจกรรมเพื่อประเมินผลงานและนำเสนอผลงานในการลงมือปฏิบัติงานโดยประสานงานกับชุมชนเพื่อเปิดเวทีในการจัดแสดงผลงาน นักเรียนจัดเตรียมนิทรรศการจากการดำเนินงานของตนเองเพื่อเผยแพร่สู่ชุมชนและนักเรียนสะท้อนความคิดสิ่งที่ได้เรียนรู้จากประสบการณ์การทำกิจกรรม ดังนี้

1) นักเรียนและครูร่วมกันจัดนิทรรศการเสียงเล็กๆ จากรอบบ้านภายในโรงเรียนหรือในชุมชน โดยนำเสนอผลงานผ่านสื่อที่หลากหลายและเปิดโอกาสให้คนในชุมชนเข้าร่วมชมผลงานและให้ข้อเสนอแนะ

2) หลังจากนำเสนอ นักเรียนเขียนอนุทินสะท้อนความคิดว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรจากกิจกรรมบ้าง และมีสิ่งใดที่นักเรียนอยากทำต่อไปอีกบ้าง

## บทสรุป

เสียงเล็กๆ ที่เริ่มจากความผูกพันกับคลองหลังบ้าน อาจดูเบาในตอนแรก แต่เมื่อครูเปิดพื้นที่ให้เด็กๆ ได้เรียนรู้และเล่าเรื่องราวความทรงจำประกอบกับการลงมือปฏิบัติจริงและเก็บข้อมูลหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ มันกลับก้องกังวานขึ้นในใจผู้ฟัง ภายใต้การศึกษาอิงสถานที่ พื้นที่ชีวิตของนักเรียนกลายเป็นห้องทดลองจริงที่เปิดโอกาสให้พวกเขาค้นพบ เข้าใจ และสื่อสารเรื่องสิ่งแวดล้อมจากมุมมองของตนเอง การเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมจึงไม่ใช่แค่การส่งต่อข้อมูลหรือการจดจำเนื้อหา แต่คือการปลุกความสัมพันธ์ระหว่างคนกับสิ่งแวดล้อมให้กลับมามีชีวิต เมื่อเสียงเล็กๆ เหล่านั้นถูกร้อยรวมกัน มันจะกลายเป็นพลังแห่งการอนุรักษ์ที่เติบโตจากเสียงและหัวใจของนักเรียนเอง

**บรรณานุกรม**

Granit-Dgani, D. (2021). *Paths to Place-based Education*. The Mofet Institute. as cited in
Yemini, M. & Engel, L. & Ben Simon, A. (2025). Place-based Education–a Systematic Review of Literature. *Educational Review, 77*(2): 640-660.
OpenAI. (2026). *ChatGPT* (5.2 version) [Large language model]. https://chatgpt.com/share/69688f81-c93c-800f-a678-76d8a7644ec7.
Sobel, D. (2005). *Place-based Education: connecting classrooms & communities (2nd ed.)*. The Orion Society.

ณัฐพงษ์ ศรีเมือง I นักวิชาการ ฝ่ายทรัพยากรบุคคล พัฒนาและสื่อสารองค์กร สสวท. I e-mail.nsrim@ipst.ac.th

ภาพจาก: https://thinkmarketingmagazine.com/the-importance-of-eq-emotional-intelligence-in-business/

# 4Q พลังความฉลาดรอบด้าน กุญแจสู่ความสำเร็จในชีวิตและการทำงาน

IQ อาจเป็นกุญแจดอกแรกที่ไขประตูแห่งโอกาสให้กับชีวิตของเรา
แต่ EQ, SQ และ AQ คือพลังที่จะทำให้เราก้าวผ่านประตูบานนั้นไปอย่างมั่นคง
และสร้างเส้นทางสู่ความสำเร็จที่ยั่งยืน

เคยสงสัยหรือไม่ว่า... **ทำไมบางคนที่เรียนเก่งเป็นดาวรุ่งด้านวิชาการหรือสอบได้คะแนนดีมาก แต่กลับไม่ประสบความสำเร็จในโลกของการทำงาน?** หลายครั้งเราพบคนที่ดูเหมือนจะดีพร้อมด้านสติปัญญา แต่กลับไม่มีความก้าวหน้าในสายอาชีพ ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงานเต็มไปด้วยรอยร้าว และสุดท้ายก็ไม่อาจยืนหยัดท่ามกลางความท้าทายในชีวิตจริงได้ คงเพราะความจริงแล้ว ความสำเร็จของคนเราไม่อาจได้วัดจาก IQ หรือความฉลาดทางสติปัญญาเพียงอย่างเดียว หากแต่ต้องอาศัยการผสมผสานของทั้ง EQ (ความฉลาดทางอารมณ์) SQ (ความฉลาดทางสังคม) และ AQ (ความฉลาดในการเผชิญอุปสรรค)

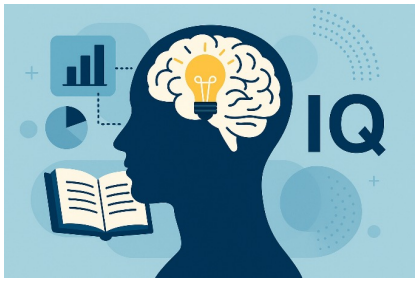
ในโลกยุคปัจจุบันที่เต็มไปด้วยความไม่แน่นอนและการเปลี่ยนแปลงจากเทคโนโลยีดิจิทัล เศรษฐกิจโลก และการปรับตัวทางสังคมอย่างรวดเร็ว การมีเพียง IQ สูงอาจไม่เพียงพอสำหรับความสำเร็จในชีวิตและการทำงาน เพราะตามมุมมองของนักจิตวิทยาและผู้เชี่ยวชาญด้านการทำงาน ความสำเร็จจำเป็นต้องอาศัยความสามารถรอบด้าน Daniel Goleman นักจิตวิทยาและนักเขียนชื่อดังผู้ทำให้แนวคิดเรื่องความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง ได้ชี้ว่าความฉลาดทางอารมณ์และสังคมมีบทบาทสำคัญไม่น้อยไปกว่าความฉลาดทางสติปัญญา ดังนั้น การมองความฉลาดในยุคปัจจุบันจึงควรขยายไปสู่การบูรณาการความฉลาดทั้ง 4 ด้าน (4Q) ได้แก่

- **IQ (Intelligence Quotient) - ความฉลาดทางสติปัญญา** หมายถึง ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการเข้าใจแนวคิดที่ซับซ้อน
- **EQ (Emotional Quotient) - ความฉลาดทางอารมณ์** หมายถึง ความสามารถในการตระหนักรู้และจัดการอารมณ์ของตนเอง รวมถึงการเข้าใจและเห็นอกเห็นใจผู้อื่น
- **SQ (Social Quotient) - ความฉลาดทางสังคม** หมายถึง ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ การเข้าสังคม การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการสร้างเครือข่ายกับผู้คนรอบข้างอย่างมีประสิทธิภาพ
- **AQ (Adversity Quotient) - ความฉลาดในการเผชิญอุปสรรค** หมายถึง ความสามารถในรับมือกับปัญหา การเผชิญหน้ากับความท้าทาย ความสามารถในการปรับตัวและลุกขึ้นจากความล้มเหลว

| มิติ | คำนิยาม | ทักษะหลัก | เหมาะสำหรับ |
|---|---|---|---|
| IQ | ความฉลาดทางสติปัญญา การคิดเชิงวิเคราะห์ | การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ความจำ การแก้ปัญหา | งานวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล สาขาวิชาชีพด้านเทคนิค |
| EQ | ความฉลาดทางอารมณ์ การจัดการอารมณ์ | การตระหนักรู้ในตนเอง ความเห็นอกเห็นใจ การสื่อสาร | ภาวะผู้นำ การทำงานเป็นทีม งานบริการลูกค้า |
| SQ | ความฉลาดทางสังคม การสร้างความสัมพันธ์ | การสร้างเครือข่าย ทักษะทางสังคม การมีอิทธิพลต่อผู้อื่น | งานขาย การตลาด การทำงานร่วมกัน |
| AQ | ความฉลาดในการเผชิญอุปสรรค ความสามารถในการปรับตัว | ความยืดหยุ่น การฟื้นตัวจากปัญหา การสร้างนวัตกรรม | เทคโนโลยี สตาร์ทอัพ อุตสาหกรรมที่มีความผันผวนสูง |

ตาราง 1 เปรียบเทียบ 4 มิติของความฉลาด: IQ, EQ, SQ และ AQ

เมื่อเรานำความฉลาดทั้งสี่มิติมารวมกันจะกลายเป็น **"สมการสู่ความสำเร็จ"** ที่ไม่เพียงช่วยให้เราเริ่มต้นก้าวแรกได้อย่างมั่นคง หากแต่ยังคอยเป็นแรงขับเคลื่อนให้สามารถรักษาความสำเร็จไว้ และต่อยอดให้เติบโตได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงสมการสู่ความสำเร็จนี้ เราจำเป็นต้องสำรวจทีละมิติว่า IQ, EQ, SQ และ AQ มีบทบาทแตกต่างกันอย่างไร และแต่ละด้านช่วยพัฒนาคุณภาพการใช้ชีวิตและการทำงานของเราอย่างไรบ้าง




ความฉลาดทางสติปัญญา (IQ)
ที่มา Open AI

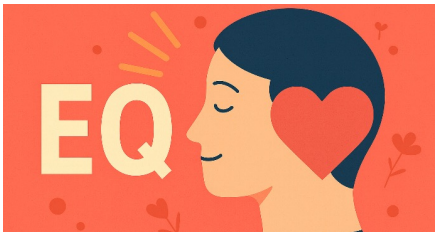
### 1. ความฉลาดทางสติปัญญา (IQ): สมองแห่งการคิดวิเคราะห์

เมื่อพูดถึง "ความฉลาด" หลายคนมักนึกถึง IQ หรือความฉลาดทางสติปัญญาเป็นสิ่งแรก เพราะใช้วัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ ตรรกะ การแก้ปัญหา และความจำ ทักษะเหล่านี้คือเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร และนักวิชาการใช้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและแก้โจทย์ที่ซับซ้อน ค่าเฉลี่ย IQ ของคนทั่วไปอยู่ที่ราว 100 และมีเพียง 2% ของประชากรโลกที่มี IQ สูงกว่า 130 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่สูงมาก

บุคคลที่มี IQ สูงโดดเด่น เช่น Bill Gates ผู้ร่วมก่อตั้ง Microsoft มี IQ ประมาณ 160 หรือ Terence Tao นักคณิตศาสตร์อัจฉริยะระดับโลกที่มี IQ อยู่ระหว่าง 225 - 230 ซึ่งจัดว่าสูงที่สุดกลุ่มหนึ่งในโลก แต่ IQ สูงไม่ได้หมายถึงความสำเร็จเสมอไป ตัวอย่างขัดเจนคือ Nikola Tesla ผู้มี IQ ประมาณ 160 แม้เขาจะเป็นนักประดิษฐ์ผู้ยิ่งใหญ่ แต่เพราะขาดทักษะด้าน EQ และ SQ ทำให้ไม่สามารถประสบความสำเร็จในทางธุรกิจและเสียชีวิตอย่างยากจน เรื่องราวนี้สะท้อนว่า IQ เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการสร้างความสำเร็จที่ยั่งยืน

เกร็ดน่าสนใจอีกประการหนึ่งคือ Albert Einstein ซึ่งมักถูกยกย่องว่าเป็นสัญลักษณ์ของความอัจฉริยะของมนุษยชาติ แม้เขาไม่เคยทำแบบทดสอบ IQ อย่างเป็นทางการ แต่จากการประเมินของนักวิจัย พบว่า IQ ของเขาน่าจะอยู่ระหว่าง 160 - 190 ซึ่งทำให้เขาอยู่ในกลุ่ม 0.1% แรกของประชากรโลกที่มีสติปัญญาสูงที่สุด

## 2. ความฉลาดทางอารมณ์ (EQ): เข็มทิศทางอารมณ์สู่การเป็นผู้นำ



ความฉลาดทางอารมณ์ (EQ)
ที่มา Open AI

หาก IQ คือสมองแห่งการคิดวิเคราะห์ EQ หรือความฉลาดทางอารมณ์ก็คือหัวใจของการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการเป็นผู้นำที่แท้จริง ผู้นำที่ขาด EQ มักสร้างบรรยากาศการทำงานที่เป็นพิษ เต็มไปด้วยความตึงเครียดและความไม่ไว้วางใจ ในทางกลับกัน ผู้นำที่มี EQ สูงสามารถเข้าใจ ควบคุม และบริหารจัดการอารมณ์ทั้งของตนเองและผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม จึงสามารถสร้างทีมที่เข้มแข็งและพร้อมเผชิญหน้ากับความท้าทาย

ตัวอย่างที่ขัดเจนคือ Abraham Lincoln ประธานาธิบดีผู้ยิ่งใหญ่ของสหรัฐอเมริกา เขาเป็นที่รู้จักในด้านการบริหารอารมณ์ได้อย่างยอดเยี่ยม ทั้งในยามที่ต้องจัดการกับความกดดันส่วนตัวและเมื่อเผชิญกับวิกฤติระดับชาติ ความสามารถด้าน EQ นี้เองที่ทำให้เขาสามารถนำพาประเทศผ่านสงครามกลางเมือง ซึ่งเป็นหนึ่งในช่วงเวลาที่มืดมนที่สุดในประวัติศาสตร์อเมริกา

งานวิจัยยังตอกย้ำถึงความสำคัญของ EQ โดยพบว่าผู้ที่มี EQ สูงมักมีรายได้เฉลี่ยต่อปีมากกว่าผู้ที่มี EQ ต่ำถึงประมาณ 29,000 ดอลลาร์สหรัฐ และทุกๆ 1 คะแนนที่เพิ่มขึ้นในระดับ EQ อาจสัมพันธ์กับรายได้ต่อปีที่เพิ่มขึ้นราว 1,300 ดอลลาร์ ข้อค้นพบนี้แสดงให้เห็นว่า EQ ไม่ได้เป็นเพียงทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ แต่ยังเชื่อมโยงโดยตรงกับความสำเร็จและคุณภาพชีวิตที่ดีกว่าอีกด้วย

ความฉลาดทางสังคม (SQ)
ที่มา Open AI

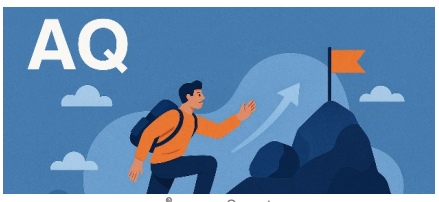
## 3. ความฉลาดทางสังคม (SQ): ศิลปะแห่งสายสัมพันธ์และอิทธิพล

หาก IQ คือสมองแห่งการคิดวิเคราะห์ และ EQ คือเข็มทิศทางอารมณ์แล้ว SQ หรือความฉลาดทางสังคมก็คือศิลปะในการเชื่อมโยงผู้คน SQ คือ ความสามารถในการสร้างและรักษาความสัมพันธ์ที่มีคุณภาพในระยะยาว บุคคลที่มี SQ สูงสามารถสร้างเครือข่ายที่แข็งแรง ทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้รับความไว้วางใจจากผู้อื่นโดยง่าย

ตัวอย่างขัดเจนคือ Warren Buffett นักลงทุนชื่อก้องโลก ผู้ซึ่งไม่ได้ประสบความสำเร็จเพียงเพราะความฉลาดทางสติปัญญา (IQ) ที่แสดงออกผ่านความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางการเงินและการลงทุนเท่านั้น แต่เพราะทักษะ SQ อันโดดเด่นที่ช่วยให้เขาสามารถสร้างเครือข่ายและความไว้วางใจที่ยั่งยืนกับคู่ค้าและนักลงทุน ความสามารถนี้เปรียบเสมือนสะพานที่เชื่อมความรู้กับโอกาสทางธุรกิจให้เติบโตไปพร้อมกัน

SQ ยังมอบประโยชน์ที่สำคัญต่อทั้งชีวิตการทำงานและสังคม ได้แก่ ทำให้การทำงานร่วมกันราบรื่นและลดความขัดแย้ง เปิดประตูสู่โอกาสทางธุรกิจและความร่วมมือใหม่ๆ เพิ่มอิทธิพลในองค์กรและวงสังคม ดังนั้น เมื่อมองโดยภาพรวม SQ จึงไม่ใช่เพียง "ทักษะทางสังคม" ธรรมดาทั่วไป แต่คือพลังที่ช่วยสร้างสายสัมพันธ์อันมีคุณค่าและต่อยอดความสำเร็จในทุกมิติของชีวิต

## 4. ความฉลาดในการเผชิญอุปสรรค (AQ): พลังแห่งการก้าวข้ามอุปสรรค



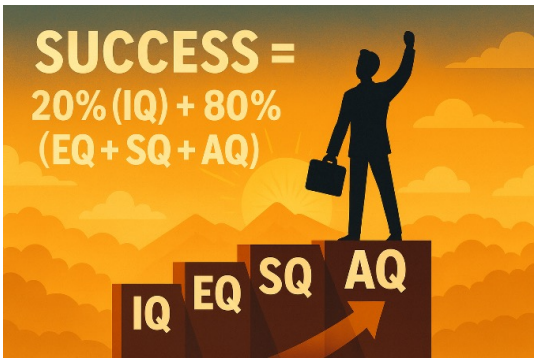
ความฉลาดในการเผชิญอุปสรรค (AQ)
ที่มา Open AI

หาก IQ คือ สมองแห่งการคิดวิเคราะห์ EQ คือ เข็มทิศทางอารมณ์ และ SQ คือ ศิลปะในการเชื่อมโยงผู้คนแล้ว AQ หรือความฉลาดในการเผชิญอุปสรรค ก็คือ "พลังใจ" ที่ทำให้มนุษย์สามารถยืนหยัดและเติบโตท่ามกลางอุปสรรคและความท้าทาย AQ คือ ความสามารถในการฟื้นตัวจากความล้มเหลว ความสามารถในการมองอุปสรรคให้เป็นบทเรียนและใช้มันเป็นแรงผลักดันไปสู่ความสำเร็จ

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ Thomas Edison นักประดิษฐ์ผู้เปลี่ยนโลก แม้เขาจะล้มเหลวมานับครั้งไม่ถ้วน แต่เขากลับมองสิ่งเหล่านั้นในแง่บวกว่า **"ฉันไม่ได้ล้มเหลว ฉันแค่ค้นพบวิธีที่ใช้ไม่ได้ 10,000 วิธี"** ทัศนคติแบบนี้สะท้อนถึง AQ ที่สูงอย่างแท้จริง

อีกกรณีหนึ่งคือ J.K. Rowling ผู้ประพันธ์ Harry Potter ซึ่งเผชิญกับการถูกปฏิเสธจากสำนักพิมพ์หลายครั้ง รวมทั้งความยากลำบากในชีวิตส่วนตัว แต่ด้วย AQ ที่แข็งแกร่ง จึงทำให้เธอสามารถก้าวข้ามอุปสรรคและสร้างผลงานที่กลายเป็นตำนานระดับโลก

เกร็ดน่ารู้ที่น่าสนใจคือ มีงานวิจัยพบว่า ผู้ที่มี AQ สูงไม่เพียงสามารถรับมือกับความกดดันได้ดีกว่า แต่ยังมีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดน้อยลงถึง 20% อีกทั้งยังมีแนวโน้มที่จะมีอายุยืนยาวมากกว่า เนื่องจากสามารถจัดการกับความเครียดได้อย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งนี้ทำให้ AQ ไม่ใช่แค่ทักษะเพื่อความสำเร็จในหน้าที่การงาน แต่ยังเป็นกุญแจสำคัญต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ยั่งยืน




4Q สูตรสำเร็จในชีวิตและการทำงาน
ที่มา Open AI

## 4Q กับความสำเร็จในชีวิตและการทำงาน

ความสำเร็จในชีวิตและการทำงานไม่ได้ขึ้นอยู่กับ IQ เพียงอย่างเดียว หากแต่เกิดจากการผสมผสานกันของความฉลาดทั้งสี่มิติ (IQ EQ SQ และ AQ) ที่ทำงานเกื้อหนุนกันอย่างสมดุล อย่างไรก็ตาม ผู้เชี่ยวชาญเชื่อว่าสูตรสำเร็จที่เหมาะสมที่สุดคือ ความสำเร็จ = 20% (IQ) + 80% (EQ+SQ+AQ) เพื่อชี้ให้เห็นว่า พลังขับเคลื่อนที่แท้จริงมาจากการผสานรวมของความฉลาดทางอารมณ์ ความฉลาดทางสังคม และความฉลาดในการเผชิญอุปสรรค มากกว่าการเน้นไปที่ความฉลาดทางสติปัญญาเพียงอย่างเดียว

- **หากมีเพียง IQ แต่ขาด EQ** เราอาจเป็นเพียง **"คนเก่งแต่ทำงานร่วมกับใครไม่ได้"** เพราะแม้จะมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ แต่กลับไม่สามารถสื่อสารหรือสร้างบรรยากาศการทำงานที่ดีได้
- **หากมี EQ และ SQ แต่ขาด AQ** เราก็จะเป็น **"คนที่สร้างสัมพันธ์ได้ดี แต่ยอมแพ้ง่ายเมื่อเจออุปสรรค"** ไม่สามารถรักษาความสำเร็จให้อยู่ในระยะยาวได้
- **หากมี AQ แต่ขาด IQ** บุคคลนั้นอาจเป็น **"คนที่มุ่งมั่น อดทน และไม่ยอมแพ้"** แต่ขาดเครื่องมือหรือวิธีคิดที่มีเหตุผลในการแก้ปัญหา จึงไม่สามารถขับเคลื่อนให้ก้าวไปข้างหน้าได้เต็มศักยภาพ

ดังนั้น ผู้ที่จะประสบความสำเร็จอย่างแท้จริง จึงต้องพัฒนา 4Q อย่างสมดุลเพื่อให้ตนเองไม่เพียงแต่เริ่มต้นได้ดี แต่ยังสามารถรักษาและต่อยอดความสำเร็จในทุกช่วงการทำงานและการดำเนินชีวิต

## แนวทางปฏิบัติเพื่อการพัฒนา 4Q อย่างสมดุล

การมีความฉลาดรอบด้าน (4Q) ไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นโดยกำเนิดเพียงเท่านั้น แต่สามารถพัฒนาและต่อยอดได้จากการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาที่สมดุลทั้ง 4Q จะช่วยให้เรามีทั้งความรู้ ความเข้าใจผู้คน ความยืดหยุ่นในการทำงาน และพลังใจในการก้าวข้ามความท้าทาย เพื่อความสำเร็จที่ยั่งยืนในชีวิตและการทำงาน

| มิติ | ความสำเร็จในชีวิตส่วนตัว | ความสำเร็จในชีวิตการทำงาน |
|---|---|---|
| IQ | ช่วยในการตัดสินใจและการวางแผน | ขับเคลื่อนการแก้ปัญหาเชิงกลยุทธ์และนวัตกรรม |
| EQ | ส่งเสริมความสัมพันธ์ที่มีคุณค่าและความเป็นอยู่ที่ดีทางอารมณ์ | สร้างความไว้วางใจและสร้างแรงบันดาลใจให้กับทีม |
| SQ | เสริมสร้างมิตรภาพและเครือข่ายทางสังคม | สนับสนุนการสร้างเครือข่ายและการทำงานร่วมกัน |
| AQ | สนับสนุนความสามารถในการฟื้นตัวจากความท้าทายในชีวิต | ช่วยให้ผู้เชี่ยวชาญสามารถปรับตัวเข้ากับบทบาทใหม่ อุตสาหกรรมใหม่ หรือความท้าทายใหม่ ๆ ได้ |

ตาราง 1 เปรียบเทียบ 4 มิติของความฉลาด: IQ, EQ, SQ และ AQ

### 1) แนวทางการพัฒนา IQ เพื่อเสริมสร้างพลังสมอง

IQ เป็นรากฐานสำคัญของการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา การพัฒนา IQ ไม่ได้หมายถึงการเรียนรู้วิชาการเพียงอย่างเดียว แต่รวมถึงการกระตุ้นสมองในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น

- **ฝึกสมองด้วยเกมเชิงกลยุทธ์:** การทำกิจกรรมหรือเล่นเกมที่ใช้ความคิด เช่น หมากรุก ซูโดกุ หรือเกมไขปริศนา จะช่วยกระตุ้นการคิดเชิงตรรกะและการวางแผนล่วงหน้า
- **อ่านหนังสือและขยายกรอบความคิด:** การอ่านหนังสือวิชาการหรือวรรณกรรม จะช่วยเพิ่มคลังคำศัพท์ ความรู้รอบตัว และมุมมองที่หลากหลาย
- **เรียนรู้ภาษาใหม่:** การฝึกภาษาที่ 3 หรือภาษาที่ไม่คุ้นเคยเป็นการกระตุ้นสมองให้เชื่อมโยงข้อมูลและพัฒนาความจำ อีกทั้งยังเพิ่มโอกาสในโลกของการทำงานยุคปัจจุบัน
- **ใส่ใจสุขภาพสมอง:** การออกกำลังกาย การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ และการพักผ่อนอย่างเพียงพอ เป็นแนวทางที่ทำได้ง่าย ช่วยให้สมองแข็งแรงและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2) แนวทางการพัฒนา EQ เพื่อฝึกสติรู้เท่าทันอารมณ์

EQ เป็นทักษะสำคัญในการเข้าใจตนเองและผู้อื่น ซึ่งช่วยให้เราสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างบรรยากาศการทำงานที่ดี มีแนวทางที่น่าสนใจ ดังนี้

- **ฝึกสติและสมาธิ:** การอยู่กับปัจจุบัน การกำหนดลมหายใจ จะช่วยให้เรารับรู้และจัดการอารมณ์ของตนเองได้ดียิ่งขึ้น
- **ฟังอย่างตั้งใจ:** การฟังที่ดีไม่ควรฟังเพียงแค่คำพูด แต่ควรสังเกตน้ำเสียงและภาษากายของคู่สนทนาเพื่อให้เข้าใจความรู้สึกหรือความต้องการอย่างลึกซึ้ง
- **สื่อสารเชิงสร้างสรรค์:** การสื่อสารที่ดีควรใช้คำพูดที่สุภาพ ชัดเจน และเคารพผู้อื่น สิ่งนี้จะทำให้สารที่เราต้องการจะสื่อเต็มไปด้วยพลังเชิงบวก
- **ควบคุมอารมณ์ในภาวะกดดัน:** การฝึกหายใจลึก ๆ หรือการทบทวนความรู้สึกก่อนตอบสนองจะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการโต้ตอบด้วยอารมณ์เหนือเหตุผล

### 3) แนวทางการพัฒนา SQ เพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่มีคุณค่า

SQ ช่วยให้เราสร้างเครือข่ายและรักษาความสัมพันธ์อันมีคุณค่าระหว่างกันไว้ การพัฒนา SQ จึงไม่ใช่เพียงการเข้าสังคม แต่คือ การ "เชื่อมโยงกันอย่างมีความหมาย" โดย SQ สามารถพัฒนาได้ง่าย ๆ ดังนี้

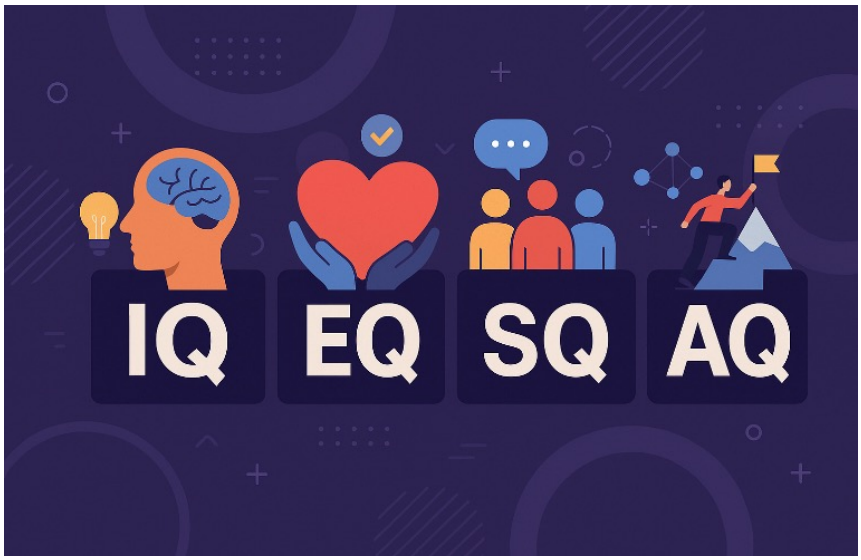
- **ใส่ใจผู้อื่น:** การฟังอย่างตั้งใจและการเข้าใจอารมณ์ของผู้อื่นจะช่วยให้เราเข้าถึงจิตใจและความรู้สึกของคู่สนทนาหรือคนที่อยู่รอบข้าง
- **เคารพความแตกต่าง:** ในโลกที่เต็มไปด้วยความหลากหลายทางวัฒนธรรม การเข้าใจและเคารพในความแตกต่างเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในโลกยุคปัจจุบัน
- **เสริมสร้างวัฒนธรรมแห่งการเห็นคุณค่า:** การกระทำง่าย ๆ ที่แสดงออกถึงการเห็นคุณค่าผู้อื่น เช่น การขอบคุณ การยกย่องชมเชย จะช่วยเสริมสร้างสายสัมพันธ์ที่ยั่งยืนระหว่างกัน
- **เข้าร่วมกิจกรรมในสังคม:** การเป็นจิตอาสาหรือการเข้าร่วมโครงการเพื่อชุมชนจะช่วยพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นและเสริมสร้างเครือข่ายที่แข็งแรง

### 4) แนวทางการพัฒนา AQ เพื่อสร้างพลังใจที่ไม่ยอมแพ้

AQ คือพลังแห่งการยืดหยุ่นและการลุกขึ้นสู้เมื่อเจออุปสรรค การพัฒนา AQ จึงเป็นการฝึกใจให้สามารถ "ล้มแล้วลุก" ได้อย่างเข้มแข็ง แนวปฏิบัติเบื้องต้นเพื่อพัฒนา AQ มีดังต่อไปนี้

- **วิเคราะห์สถานการณ์:** การเรียนรู้ที่จะมองปัญหาอย่างรอบด้านก่อนตัดสินใจจะช่วยให้เข้าใจบริบทและสามารถหาทางออกอย่างสร้างสรรค์
- **มองความล้มเหลวในมุมใหม่:** ความล้มเหลวไม่เท่ากับ "ความพ่ายแพ้" เราควรมองอีกมุมในเชิงบวกว่า "ทุกความผิดพลาดคือโอกาสในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองให้ดีกว่าเดิม"
- **ท้าทายตัวเองด้วยสิ่งใหม่:** การออกจากพื้นที่ปลอดภัย (Comfort Zone) และเผชิญความท้าทายใหม่ ๆ จะช่วยทำให้จิตใจมีความแข็งแกร่งมากขึ้น

• **ตั้งเป้าหมายและปรับตัว:** การมีเป้าหมายที่ชัดเจนจะช่วยให้เราก้าวต่อไปอย่างมีจุดมุ่งหมาย และพร้อมปรับตัวเมื่อต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คาดคิด




ความฉลาดทั้ง 4 ด้าน (IQ EQ SQ และ AQ)
ที่มา Open AI

เมื่ออ่านมาถึงตรงนี้ ผู้เขียนอยากให้ผู้อ่านทุกท่านลองมองย้อนกลับไปในชีวิตของตัวเองดูว่า "วันนี้คุณใช้ความฉลาดในด้านไหนมากที่สุด?" เชื่อว่าหลายคนอาจให้ความสำคัญกับ IQ เพราะเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และการทำงาน แต่ในโลกทุกวันนี้ IQ เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ เพราะสิ่งที่จะทำให้คุณก้าวไปข้างหน้าได้ไกลกว่าเดิมคือ การพัฒนา IQ, EQ, SQ และ AQ ควบคู่ไปด้วยกัน

เมื่อความฉลาดทั้งสี่ด้านทำงานร่วมกัน คุณจะพบว่าไม่เพียงแต่คุณจะเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ทำงานได้ดีขึ้น แต่คุณยังสามารถใช้ชีวิตได้อย่างมีคุณค่าและมีความสุขมากขึ้นด้วย ดังนั้น จึงสามารถกล่าวได้ว่า "IQ อาจเป็นกุญแจดอกแรกที่ไขประตูแห่งโอกาสให้กับชีวิตของเรา แต่ EQ, SQ และ AQ คือพลังที่จะทำให้เราก้าวผ่านประตูบานนั้นไปอย่างมั่นคง และสร้างเส้นทางสู่ความสำเร็จที่ยั่งยืน" เพราะในโลกที่เต็มไปด้วยความเปลี่ยนแปลง คนที่เรียนรู้และพัฒนา 4Q อยู่เสมอ คือคนที่จะยืนหยัดได้อย่างมั่นใจ และก้าวสู่ความสำเร็จได้ทั้งในห้องเรียน บนเส้นทางอาชีพ และในทุกบทบาทของชีวิต

**บรรณานุกรม**


Anderson, J. & Rainie, L. (2020). The Impact of Board Games on Social Development and Education. *Education Research Journal, 45*(3): 245–260.

Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets: unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.

Gee, J. P. (2003). *What Video Games have to Teach us about Learning and Literacy*. Palgrave Macmillan.

Hung, C. M. & Hwang, G. J. & Huang, I. (2012). A Project-based Digital Storytelling Approach for Improving Students' Learning Motivation, Problem-solving Competence and Learning Achievement. *Educational Technology & Society, 15*(4): 368–379.

Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (2009). An Educational Psychology Success Story: social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher, 38*(5): 365–379.

Lee, H. & Chen, Y. (2023). Board Games as Tools for Teaching Mathematics: enhancing problem-solving and engagement. *Journal of Mathematics Education, 12*(1): 56–68.

Malone, T. W. & Lepper, M. R. (1987). *Making Learning Fun: a taxonomy of intrinsic motivations for learning. In R. Snow & M. Farr (Eds.), Aptitude, Learning, and Instruction III: conative and affective process analyses* (pp. 223–253). Erlbaum.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2020). Principles to Actions: ensuring mathematical success for all. NCTM. OECD. (2018). *The Future of Education and Skills: education 2030*. OECD Publishing.

OpenAI. (2023). ChatGPT-4. (Version from September 11, 2025) [Large language model]. https://chatgpt.com/.

Piaget, J. (1972). *The Psychology of the Child*. Basic Books.

Polya, G. (1957). *How to Solve it: a new aspect of mathematical method (2nd ed.)*. Princeton University Press.

Prensky, M. (2001). *Digital Game-based Learning*. McGraw-Hill.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: the development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

สมรศรี กันภัย | ผู้ชำนาญ ฝ่ายพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา สสวท. | e-mail: skanp@ipst.ac.th

ภาพจาก: https://rockyfordco.com/%E0%B8%9A%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B9%84%E0%B8%97%E0%B8%A2-4-%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%84/

# สู้โลกร้อนด้วยนวัตกรรมและสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น

หากผู้อ่านเดินทางไปแต่ละภาคของประเทศไทยจะเห็นเอกลักษณ์เฉพาะของแต่ละท้องถิ่น เช่น ภาษา อาหาร การแต่งกาย พืชพรรณ รวมถึงบ้านเรือนที่อยู่อาศัย เราจะเห็นว่าบ้านเรือนแต่ละภาคไม่เหมือนกัน แม้ปัจจุบันการรับอิทธิพลจากวัฒนธรรมต่างประเทศจะทำให้การดำรงชีวิตและความเป็นอยู่ปรับเปลี่ยนตามเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป เรายังคงเห็นเอกลักษณ์และวัฒนธรรมดั้งเดิมที่ยังคงมีการใช้งาน ปรับปรุง หรืออนุรักษ์ให้คนรุ่นใหม่ได้เรียนรู้ถึงภูมิปัญญาและต่อยอดองค์ความรู้ที่เป็นการออกแบบโดยอาศัยความเข้าใจในธรรมชาติ ซึ่งเราสนใจนำภูมิปัญญาเหล่านี้มารวมกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประยุกต์ในการวางผังเมือง ออกแบบและสร้างสิ่งปลูกสร้าง หรือเลือกทำเลที่อยู่อาศัย เพื่อรับมือกับสถานการณ์ที่สภาพแวดล้อมมีความแปรปรวนในปัจจุบัน บทความนี้จะกล่าวถึงความสอดคล้องของสภาพอากาศ การสร้างบ้านเรือนและที่อยู่อาศัยของมนุษย์ และแนวทางการปรับตัวและรับมือกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศทั้งระดับนโยบาย ระดับเมืองและชุมชน และระดับบุคคล

ปัจจัยสภาพแวดล้อม ได้แก่ ปัจจัยด้านสภาพอากาศ/ภูมิอากาศ และสภาพภูมิประเทศทำให้เกิดสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น (Vernacular Architecture) ซึ่งปัจจัยด้านสภาพอากาศประกอบด้วย รังสีจากดวงอาทิตย์ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณฝน ความเร็วลม ทิศทางลม และสภาพท้องฟ้า ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตสภาพอากาศร้อนชื้นเขตศูนย์สูตรได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงใต้ จึงทำให้มีลักษณะอากาศร้อน ความชื้นสัมพัทธ์อากาศสูง และได้รับแสงแดดเป็นเวลานาน ได้มีการนำความรู้ด้านสภาพอากาศและภูมิอากาศของแต่ละท้องถิ่นมาใช้ในการออกแบบสิ่งก่อสร้างที่แตกต่างกันในแต่ละสภาพแวดล้อม การสร้างบ้านให้มีลักษณะพิเศษที่เรียกว่าสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น (Vernacular Architecture) เช่น บ้านที่มีใต้ถุนสูงเพื่อรับมือกับน้ำท่วมและใช้เป็นช่องทางลมที่ระบายความร้อน หลังคาทรงจั่วของบ้านเป็นเหมือนช่องระบายความร้อนโดยมวลอากาศร้อนจะลอยขึ้นสูงและถ่ายเทออก ชายคาของบ้านที่มีความยาวมีหน้าที่ป้องกันแดดและไม่ให้ฝนสาดเข้ามาในเรือนในฤดูฝน

ส่วนปัจจัยด้านภูมิประเทศหรือลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เช่น ภูมิประเทศภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบลุ่ม ชายฝั่ง หรือเกาะ ทำให้แต่ละพื้นที่มีภูมิอากาศระดับจุลภาค (Microclimate) มีผลต่อการตั้งถิ่นฐานและการวางอาคาร โดยการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นสร้างบ้านจะคำนึงถึงสภาพอากาศกับภูมิประเทศในแต่ละพื้นที่ ทิศทางลมและแดด การวางทิศทางหน้าต่างให้ลมพัดผ่าน ตัวอย่างเช่น บ้านที่ตั้งอยู่ริมชายฝั่งจะเน้นช่องเปิดขนาดใหญ่เพื่อรับลมทะเล บ้านที่ตั้งอยู่บนเขาใช้วัสดุที่กักเก็บอุณหภูมิเพื่อสร้างความอบอุ่น และระบายความชื้นได้ดี การสร้างบ้านที่ใช้วัสดุจากธรรมชาติ ดิน ไม้ ไม้ไผ่ เป็นทรัพยากรท้องถิ่นที่หาได้ทั่วไป และไม่สะสมความร้อน ตัวอย่างบ้านเรือนไทยในภาคต่างๆ ดังภาพ 1

ภาพ 1 ก เรือนไทยภาคเหนือ
ที่มา: https://www.facebook.com/photo/?fbid=840268286357644&set=a.660755657642242

ภาพ 1 ข เรือนไทยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ที่มา: https://www.facebook.com/photo/?fbid=840268286357644&set=a.660755657642242

ภาพ 1 ค เรือนไทยภาคกลาง
ที่มา: https://www.facebook.com/photo/?fbid=840268286357644&set=a.660755657642242

ภาพ 1 ง เรือนไทยภาคใต้
ที่มา: https://www.facebook.com/photo/?fbid=840268286357644&set=a.660755657642242

ปัจจุบันสภาพแวดล้อมและสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ถูกจัดอันดับว่าเป็นประเทศที่อยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับผลกระทบจากความแปรปรวนของสภาพอากาศ อุณหภูมิอากาศที่สูง รูปแบบการตกของฝนที่ผิดปกติและความถี่การตกของฝนเปลี่ยนไป การเกิดพายุที่รุนแรงและมีความถี่เพิ่มขึ้น ความรุนแรงและผลกระทบของภัยพิบัติเพิ่มขึ้น รวมถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน การออกแบบอาคารบ้านเรือนและการตั้งถิ่นฐานบ้านเรือนจึงต้องปรับเปลี่ยนโดยอาศัยความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ร่วมกับองค์ความรู้ภูมิปัญญาที่มีอยู่เดิม ตัวอย่างเช่น ในชุมชนเมืองที่มีสภาพเป็นเกาะความร้อน (Heat Island) ทำให้อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยในชุมชนเมืองสูงกว่าพื้นที่ป่าหรือชนบท แนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับภูมิปัญญาดั้งเดิมของไทย เช่น การสร้างพื้นที่สีเขียวที่จะช่วยลดอุณหภูมิอากาศ สวนแนวตั้งหรือดาดฟ้าสีเขียวเพื่อลดอุณหภูมิอาคาร หรือการปลูกต้นไม้ช่วยดักจับฝุ่นและลดมลพิษในเขตเมือง (ภาพ 2 ก และ ข) การสร้างบ้านที่ใช้วัสดุที่ช่วยลดอุณหภูมิอากาศในบ้าน ติดตั้งหลังคา Solar Rooftop เพื่อใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดในการผลิตกระแสไฟฟ้าแต่ละครัวเรือน เลือกใช้วัสดุที่ช่วยลดอุณหภูมิอากาศในบ้าน เช่น อิฐมวลเบา สีสะท้อนความร้อน หรือกระจกกันรังสียูวี การคำนึงถึงทิศทางลมและแสงเพื่อวางตำแหน่งหน้าต่างให้การไหลเวียนของอากาศภายในอาคารเหมาะสมกับผู้อยู่อาศัยตลอดวันและลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ส่วนชุมชนหรือพื้นที่ที่มีความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่งหรือการพังทลายของดินมีการอนุรักษ์ป่าชายเลนหรือปลูกพืชคลุมดินเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งหรือหน้าดินพังทลายซึ่งมีประสิทธิภาพและยั่งยืนกว่าคอนกรีต นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากพื้นที่สีเขียวเป็นชุมชนจะทำให้น้ำซึมผ่านดินลดลง การสร้างแก้มลิงหรือบ่อหน่วงน้ำจะช่วยเก็บกักน้ำฝนไว้ใช้ในยามจำเป็นหรือชะลอความเร็วของน้ำในช่วงที่มีปริมาณฝนมาก

ภาพ 2 ก ต้นไม้ลดฝุ่นละอองและมลพิษในเขตเมือง
ที่มา: ศูนย์องค์ความรู้ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ภาพ 2 ข วิธีดูดสารพิษในอากาศของต้นไม้
ที่มา: บ้านและสวน

ภาครัฐได้วางแนวทางการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการตั้งถิ่นฐานและความมั่นคงมนุษย์เพื่อลดความเสี่ยงและความรุนแรงของผลกระทบออกเป็น 3 ระดับ คือ

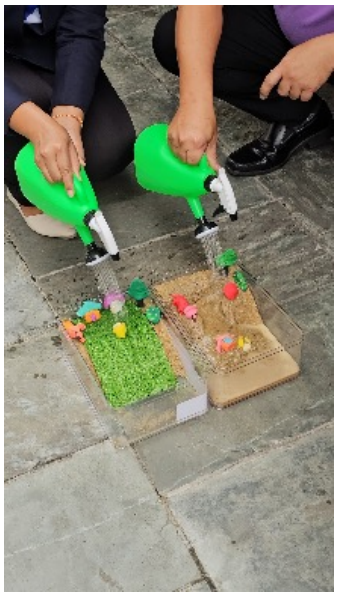
ระดับ 1 การปรับตัวเชิงนโยบาย กล่าวถึงนโยบายด้านกายภาพและโครงสร้างพื้นฐานที่กำหนดแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดิน ผังเมือง พื้นที่สีเขียว พื้นที่รับน้ำ การออกแบบโครงสร้างพื้นฐานที่สอดคล้องกับธรรมชาติ เช่น ถนน ระบบระบายน้ำ และระบบชลประทานเพื่อเพิ่มความสามารถในการรองรับสภาพอากาศสุดขั้ว (Extreme Weather) ภัยพิบัติ และความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ร่วมกับนโยบายด้านแผนงานและงบประมาณและนโยบายด้านระบบข้อมูล

ระดับ 2 การปรับตัวของเมืองและชุมชน การปรับตัวของเมืองและชุมชน ประกอบด้วย ด้านการวางผังเมือง ด้านโครงสร้างพื้นฐานที่ยืดหยุ่น ด้านการฟื้นฟูและดูแลรักษาระบบนิเวศ ร่วมกับด้านระบบเตือนภัยและความพร้อมรับมือภัยพิบัติ ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนในการขับเคลื่อน และด้านเครือข่ายความร่วมมือข้ามภาคส่วน ซึ่งเมืองและชุมชนจะต้องทำงานร่วมกัน เป็นผู้วางระบบเมืองและสภาพแวดล้อมให้สมาชิกในชุมชนปลอดภัยจากภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

ระดับ 3 การปรับตัวระดับบุคคล ประกอบด้วย ด้านการสร้างถิ่นฐานและสิ่งปลูกสร้าง ซึ่งประชาชนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติที่จะลดความเสี่ยงและความรุนแรงของภัยพิบัติ เช่น หลีกเลี่ยงการอยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงต่อดินถล่ม พื้นที่ลาดเชิงเขา พื้นที่ที่มีแนวโน้มเกิดน้ำท่วม การใช้วัสดุและออกแบบอาคารสิ่งปลูกสร้างที่รองรับภัยพิบัติร่วมกับด้านอาชีพและการดำรงชีวิตและด้านการเรียนรู้และการมีส่วนร่วม

แนวทางการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ภาครัฐได้วางแนวทางจะสำเร็จได้ต้องอาศัยความร่วมมือในการขับเคลื่อนของทุกระดับไปด้วยกันโดยภาครัฐเป็นผู้วางนโยบายและสนับสนุนงบประมาณ ชุมชนและประชาชนลงมือตามแนวทางเพื่อความปลอดภัยและลดความเสี่ยงต่อภัยพิบัติที่จะเกิดขึ้น

สสวท. ได้พัฒนากิจกรรมที่ใช้ความรู้เกี่ยวกับบ้านเรือนที่แตกต่างกันในแต่ละสภาพอากาศและสภาพภูมิประเทศ เช่น พื้นที่อยู่บริเวณพื้นที่สูง พื้นที่ที่ใน 1 ปีมีฝนตก 8 เดือนซึ่งมีโอกาสเกิดน้ำไหลหลากและน้ำท่วมบ่อยครั้ง พื้นที่ที่มีอากาศเย็นเกือบทั้งปี พื้นที่ที่มีแสงส่องผ่านเข้าบ้านในทิศตะวันตก นักเรียนจะได้ออกแบบบ้านเรือนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ต่าง ๆ ที่มีข้อจำกัดด้านสภาพอากาศและสภาพภูมิประเทศ ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้เกี่ยวกับสภาพอากาศและภูมิอากาศไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ส่วนอีกกิจกรรมจะให้นักเรียนลงมือจำลองและสังเกตสถานการณ์การตกของฝนและโอกาสเกิดดินถล่ม ดังภาพ 3 สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ที่หนังสือกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6



ภาพ 3 การจำลองการตกของฝนและการเกิดดินถล่ม
ที่มา: สสวท.


**บรรณานุกรม**

กรนภา ยังคง. (2561). *การศึกษาประโยชน์ด้านภูมิอากาศจุลภาคของการวางแผนและออกแบบต้นไม้ในเขตเมืองเพื่อส่งเสริมเมืองน่าเดิน: กรณีศึกษาเขตพระนคร.* วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตสาขาวิชาการผังเมืองคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2561. สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2569, จาก https://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2018/TU_2018_6016031145_10430_11153.pdf.

กองขับเคลื่อนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมร่วมกับมูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. (2568, 14 กรกฎาคม). *การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.* เอกสารประกอบการประชุมการเผยแพร่แนวทางการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อการพัฒนาดัชนีความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศสำหรับประเทศไทย. เอกสารเผยแพร่ภายใต้โครงการพัฒนาแนวทางและศักยภาพในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.

บ้านและสวน. (2563). รู้จักเอกลักษณ์เรือนไทย 4 ภาค เหนือ/กลาง/อีสาน/ใต้. สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2569, จาก https://www.baanlaesuan.com/178487/houses/vernacular_architecture/.

บ้านและสวน. (2562). วิธีดูดสารพิษในบ้านด้วยต้นไม้ฟอกอากาศ. สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2569, จาก https://www.baanlaesuan.com/139157/plant-scoop/air-purification-tree/.

ศูนย์องค์ความรู้ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2567). ต้นไม้ลดฝุ่นละอองและมลพิษในเขตเมือง. สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2569, จาก https://hub.mnre.go.th/th/knowledge/detail/65682.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). หนังสือกิจกรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อินเตอร์เอ็ดดูเคชั่น ซัพพลายส์ จำกัด.

อัจฉริยะ ทิพเนตร และจีรศักดิ์ เกื้อสมบัติ. (2569, มกราคม-เมษายน). การตอบสนองของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นกับสภาพอากาศร้อนชื้นกรณีศึกษา เอเชียตะวันออกเฉียงใต้. วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้างคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ฉบับที่1. สืบค้นเมื่อ 19 มกราคม 2569, จาก https://so02.tci-thaijo.org/index.php/Jadc/article/view/279209/187882.

แคทลียา จักขุจันทร์ | นักวิชาการ สาขาวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ สสวท. | e-mail : cchak@ipst.ac.th

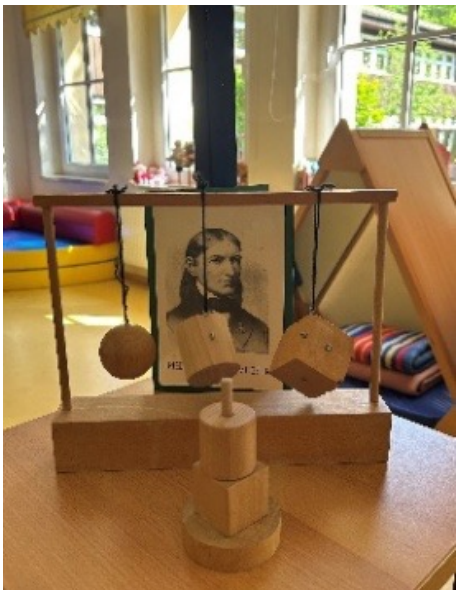
ภาพจาก: https://www.awo-saalfeld.de/kinder-jugend-familie/kindergaerten/kindergarten-froebelhaus/

# เพราะ “การเล่น” คือ “การเรียนรู้” ของเด็ก ตอนที่ 2

## โรงเรียนอนุบาลตามแนวคิดของเฟรอเบลในเยอรมนี

บทความฉบับที่แล้ว ผู้เขียนได้พาท่านผู้อ่านไปเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ฟรีดริช เฟรอเบล (Friedrich Fröbel Museum) เพื่อสำรวจแนวคิดของเฟรอเบลหรือโฟรเบล (Friedrich Wilhelm August Fröbel) ผู้ซึ่งได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งการศึกษาปฐมวัยที่ริเริ่มคำที่ใช้เรียกอนุบาลว่า Kindergarten หรือ สวนเด็ก และเป็นผู้สร้างแรงบันดาลใจให้กับศิลปินและนักออกแบบจำนวนมาก รวมถึงได้เห็นแนวคิดเบื้องหลังของ “ของขวัญแห่งการเล่น (Spielgaben)” ที่เป็นต้นแบบให้กับของเล่นมากมายกันไปแล้ว

ในบทความนี้ ผู้เขียนจะพาท่านเดินทางจากประวัติศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์ไปสู่การประยุกต์ใช้แนวคิดของเฟรอเบลที่โรงเรียน AWO-Kindergarten "Fröbelhaus" ซึ่งตั้งอยู่ในเมือง Bad Blankenburg รัฐ Thuringia ของประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ไม่ไกลจากพิพิธภัณฑ์ Friedrich Fröbel เพื่อไปชมว่าการนำปรัชญาของเฟรอเบลที่เริ่มต้นมากว่า 180 ปีที่แล้ว มาใช้ในโรงเรียนอนุบาลในปัจจุบันจะเป็นอย่างไร



ภาพ 1 ของขวัญแห่งการเล่น ชุดที่ 2 จากเฟรอเบลที่อยู่ในห้องเรียนอนุบาล

## แนวคิดหลักในการจัดการศึกษาของโรงเรียนตามปรัชญาของเฟรอเบล

โรงเรียน AWO-Kindergarten "Fröbelhaus" หรือ Froebelhaus สร้างขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1908 โดย Eleonore Heerwart ลูกศิษย์ของเฟรอเบล คำว่า "Haus" ในชื่อของโรงเรียนเป็นภาษาเยอรมันที่แปลว่า "บ้าน" (House) มีที่มาจากแนวคิดของเฟรอเบลที่ว่า โรงเรียนเปรียบเสมือนบ้านอันเป็นสถานที่ที่อบอุ่นและมีพื้นที่กว้างขวางสำหรับให้เด็กๆ ได้เล่น เพราะเชื่อว่าการเล่นเปรียบเสมือนสะพานที่นำพาเด็กๆ ไปสู่การเรียนรู้

ภาพ 2–4 บรรยากาศภายนอกและภายในโรงเรียนอนุบาล AWO-Kindergarten "Fröbelhaus"

โรงเรียนแห่งนี้จัดการเรียนการสอนตามปรัชญาของเฟรอเบล (Froebel Pedagogy) โดยจัดการศึกษาควบคู่กับการเลี้ยงดู เน้นการพัฒนาเด็กอย่างเป็นองค์รวมผ่านการเล่นและทำกิจกรรมตามระดับพัฒนาการของเด็ก ให้ความสำคัญกับความแตกต่างกันของเด็ก ความกลมกลืนกับธรรมชาติและสังคม การเสริมสร้างความเป็นอิสระและการช่วยเหลือตนเอง อีกทั้งส่งเสริมให้เด็กมีความรับผิดชอบต่อชุมชน เด็กจึงได้พัฒนาทั้งด้านร่างกายและสุขภาวะ ได้อยู่กับธรรมชาติ เล่นดนตรี ทำงานสวน รวมทั้งได้เล่นกับชุดของขวัญแห่งการเล่น (Spielgaben) จากเฟรอเบล เพื่อฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การมีอิสระ การรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมด้วยความสนุกสนาน (AWO Saalfeld-Rudolstadt, 2025) สอดคล้องกับแนวคิดของเฟรอเบลที่มองว่าการเล่นและกิจกรรมเหล่านี้ในสวนเด็ก (Kindergarten) เป็นสภาพแวดล้อมทางการศึกษาที่เอื้อต่อการพัฒนาเด็กที่สอดคล้องตามธรรมชาติของการเติบโตของมนุษย์ (Biddle et al., 2014)

ภาพ 5–7 บรรยากาศในห้องเรียน

## บริบททั่วไปของโรงเรียน

ปัจจุบันโรงเรียนแห่งนี้อยู่ภายใต้การสนับสนุนงบประมาณบางส่วนจากหน่วยงานที่ชื่อ AWO ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ได้รับงบสนับสนุนจากรัฐบาล ทำหน้าที่ดูแลโรงเรียน 19 แห่งในเขตนี้ ครอบคลุมทั้งโรงเรียนเฟรอเบลในระดับอนุบาลที่รับเด็กตั้งแต่อายุ 1 ถึง 6 ขวบ โรงเรียนเฟรอเบลระดับประถม และโรงเรียนเฟรอเบลสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ

โรงเรียน AWO-Kindergarten "Fröbelhaus" มีเด็กประมาณ 140 คน เริ่มรับเด็กตั้งแต่อายุประมาณ 3 เดือน ไปจนถึง 6 - 7 ขวบ ส่วนใหญ่เด็กจะเข้าเรียนกันตั้งแต่ช่วง 1 ขวบ การจัดชั้นเรียนเป็นแบบคละอายุ โดยแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 6 - 8 คน แต่ละกลุ่มจะมีชื่อประจำกลุ่มเป็นสัตว์และแมลง เช่น หมี แมว หนู ด้วง ผีเสื้อ อัตราส่วนเด็กต่อครูจะแตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุ เช่น เด็กเล็ก 4 คนต่อครู 1 คน เด็กที่อายุมากกว่าเด็กเล็กจะมีครู 1 คนดูแลเด็ก 6 คน และสำหรับเด็กที่โตสุดจะมีครู 1 คนดูแลเด็ก 14 - 15 คน ซึ่งครูที่ดูแลเด็กจะเป็นครูคนเดิมในทุกปี เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการดูแล ในด้านการพัฒนาบุคลากรของโรงเรียน ผู้ดูแลโรงเรียนเล่าว่ามีทั้งการฝึกอบรมตามความสนใจ และใช้วิธีเพื่อนสอนเพื่อนเพื่อถ่ายทอดเทคนิคต่างๆ

## กิจวัตรประจำวัน การจัดกิจกรรม และการประเมิน

โรงเรียนเปิดทำการตั้งแต่เวลา 6 โมงเช้าไปจนถึง 17.00 น. หรือ 5 โมงเย็น ซึ่งส่วนใหญ่เด็กๆ จะมากันช่วง 7.30 - 8.00 น. และจะทยอยกลับประมาณ 16.00 น. เมื่อเด็กๆ มาถึงโรงเรียนจะได้เล่นอิสระจนถึงประมาณ 8 โมง จากนั้นทานอาหารเช้าร่วมกันในลักษณะบุฟเฟ่ต์เพื่อให้เด็กได้ดูแลช่วยเหลือตนเอง โรงเรียนยังเปิดโอกาสให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการเสนอและเลือกเมนูอาหารที่ดีต่อสุขภาพอีกด้วย หลังจากนั้นจะเป็นช่วงการเล่นการเคลื่อนไหวร่างกาย และในช่วงกลางวันจะเป็นช่วงเวลาที่ให้เด็กได้นอนหลับโดยไม่มีการบังคับ

ภาพ 8–10 การจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน และกระดานข้อตกลงในการอยู่ร่วมกัน

กิจกรรมส่วนใหญ่ของเด็กๆ คือ "การเล่น" เป็นหลัก ดังแนวคิดของเฟรอเบลที่มองการเล่นเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของมนุษย์ในวัยเด็ก (Fröbel, 2012) นอกจากนี้ กิจกรรมยังมีความหลากหลาย ทั้งร้องเพลง เล่นดนตรี เต้นรำ ทำงานศิลปะ เล่นก่อสร้าง เล่นเกม เล่นกลางแจ้ง เล่นน้ำ เล่นโคลน เข้าป่า สอดคล้องกับแนวคิดของเฟรอเบลที่มองว่า "สวนเด็ก (Kindergarten)" ไม่ใช่โรงเรียน แต่เป็นสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเจริญเติบโต การใช้ชีวิต และการพัฒนามนุษย์อย่างเป็นธรรมชาติ โดยมุ่งเน้นการเล่นและการมีประสบการณ์ที่หลากหลายผ่านการลงมือทำรวมทั้งการอยู่ร่วมกับธรรมชาติ ซึ่งในระหว่างเดินชมห้องเรียนได้พบกับร่องรอยการเล่นของเด็กๆ ที่ใช้บล็อกไม้และสิ่งของเหลือใช้ในการเล่นก่อสร้าง (ภาพ 11 - 12) และในบางห้องเรียนมีการเลี้ยงหอยทาก รวมถึงดูแลต้นไม้ด้วย (ภาพ 13) สำหรับภาพการเล่นและการทำกิจกรรมของเด็กๆ สามารถรับชมผ่านทางเพจ Facebook ของโรงเรียนที่ชื่อว่า "Kindergarten Fröbelhaus" ได้ที่ https://bit.ly/4oruGJx

ภาพ 11–13 ร่องรอยการเล่นของเด็กๆ และตู้เลี้ยงหอยทากในห้องเรียน

การจัดกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์มีความยืดหยุ่น เนื่องจากครูจะมีการวางแผนร่วมกันกับเด็ก โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้เสนอและเลือกกิจกรรมที่อยากทำหรือสิ่งที่อยากเล่น สะท้อนถึงการให้ความสำคัญกับบทบาทของเด็กในฐานะมนุษย์ที่มีศักยภาพในตนเองซึ่งควรได้รับการยอมรับและเคารพตามปรัชญาการศึกษาของเฟรอเบล นอกจากกิจกรรมดังกล่าวแล้ว แน่นอนว่าเด็กๆ จะได้เล่นกับ "ชุดของขวัญแห่งการเล่น (Spielgaben)" จากเฟรอเบลซึ่งเป็นของเล่นที่พบได้ในทุกห้องเรียนทั้งบนชั้นและในชั้นที่เด็กสามารถหยิบเล่นได้สะดวก (ภาพ 14 - 16) ผู้ดูแลโรงเรียนเล่าว่าครูจะให้เด็กเลือกเล่นอิสระ และครูจะร่วมเล่นกับเด็ก รวมทั้งให้คำแนะนำช่วยเหลือหากเด็กต้องการ แต่หากเด็กไม่ได้เป็นผู้ริเริ่มด้วยตนเอง ครูจะใช้เทคนิคโดยเล่นให้เด็กเห็นก่อนเพื่อกระตุ้นความสนใจและเชื้อเชิญให้เด็กๆ มาร่วมเล่นด้วยกัน นอกจากนี้ ในห้องยังมีวัสดุธรรมชาติ เศษวัสดุเหลือใช้ อุปกรณ์สำหรับงานศิลปะ อุปกรณ์ดนตรี เกมการศึกษา บอร์ดเกม หุ่นตุ๊กตา สำหรับการเล่นอีกด้วย

ผู้ดูแลโรงเรียนเล่าถึงวิธีการที่ครูใช้ในการติดตามความก้าวหน้าของพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กๆ ไม่ว่าจะเป็นการสังเกต ผลงานเด็ก ภาพถ่าย และมีการรายงานกับผู้ปกครอง ซึ่งแม้จะไม่ได้ใช้คำว่า "ประเมิน (Assessment)" โดยตรง แต่วิธีการเหล่านั้นสอดคล้องกับการประเมินระหว่างการเรียนรู้ และการประเมินตามสภาพจริงด้วยวิธีการที่หลากหลาย และมีการประเมินความก้าวหน้าของพัฒนาการเด็กปีละครั้ง นอกจากนี้ ครูจะมีการจัดทำจดหมายเพื่อบันทึกความก้าวหน้าของสิ่งที่เด็กทำได้ โดยชื่นชมว่าเด็กทำอะไรได้ดีขึ้นบ้าง เช่น ต่อจิ๊กซอว์ครั้งแรกได้ สิ่งที่น่าสนใจคือ เด็กๆ มีสิทธิ์เลือกว่าตนเองอยากจะให้ใครดูบ้าง สะท้อนให้เห็นถึงการเคารพในสิทธิของเด็กอย่างชัดเจน

ภาพ 14–16 ของขวัญแห่งการเล่นจากเฟรอเบลบนชั้นและในชั้น รวมทั้งเกมและของเล่นอื่น ๆ

## การจัดสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกห้องเรียน

ห้องเรียนทุกห้องจะมีหน้าต่างบานใหญ่ที่ช่วยให้แสงสว่างจากธรรมชาติส่องอย่างทั่วถึงและอากาศถ่ายเทช่วยให้ปลอดโปร่ง เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่ทำจากไม้ให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติ ผนังห้องสีอ่อนและโล่งสะอาดตาช่วยให้รู้สึกผ่อนคลาย ขนาดของเฟอร์นิเจอร์และสื่อต่างๆ ถูกจัดวางในระดับความสูงของเด็กทำให้เด็กสามารถหยิบจับใช้งานได้สะดวกสะท้อนให้เห็นถึงการให้ความสำคัญกับเด็กในฐานะเจ้าของบ้านแห่งนี้ ภายในห้องเรียนมีการจัดแบ่งชัดเจน ทั้งพื้นที่ทำกิจกรรม พื้นที่เล่น พื้นที่เก็บของใช้ส่วนตัวของเด็ก (ภาพ 17) พื้นที่สำหรับพักผ่อน (ภาพ 18) บางห้องจัดเป็นมุมใกล้ระเบียงให้แสงธรรมชาติส่องถึง บางห้องมีการโยงผ้าเพื่อสร้างบรรยากาศที่อบอุ่น ภายในห้องเรียนยังมีพื้นที่ของครู (ภาพ 19) โดยในแต่ละห้องเรียนมีการตกแต่งที่แตกต่างกันออกไป แต่สิ่งที่พบเหมือนกันในทุกห้องเรียนคือ กีต้าร์ที่แขวนอยู่บนผนัง สะท้อนให้เห็นว่าดนตรีเป็นส่วนสำคัญของห้องเรียนอนุบาลตามแนวคิดสวนเด็กของเฟรอเบลที่ให้ความสำคัญกับดนตรีและการเต้นรำ

ภาพ 17–19 พื้นที่เก็บของใช้ของเด็ก พื้นที่นั่งเล่น และพื้นที่ของครู

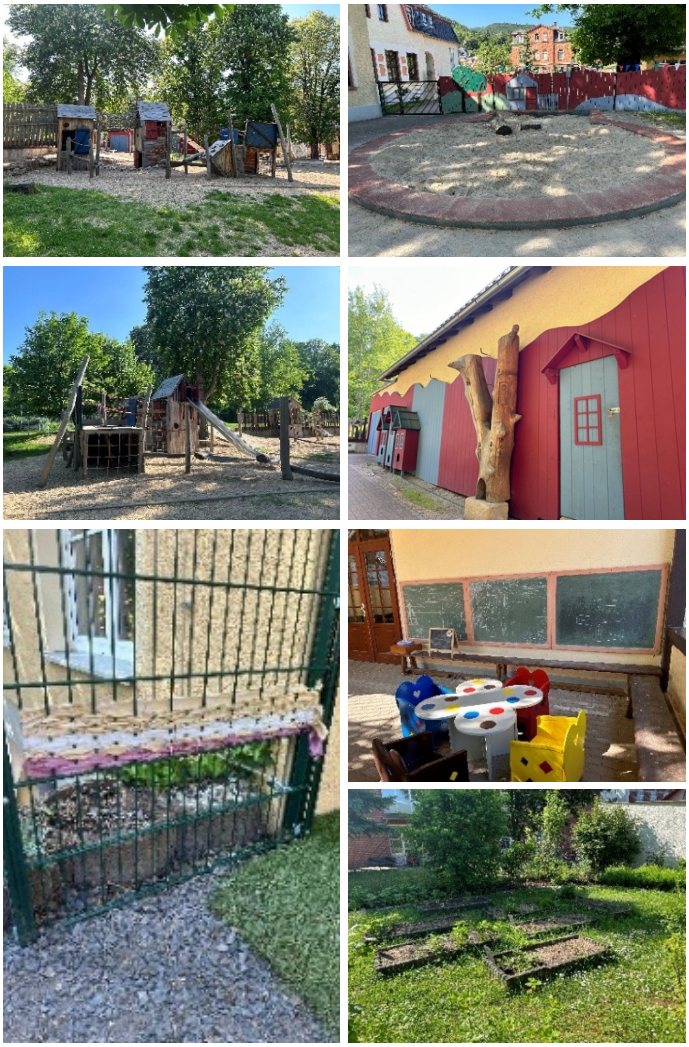
พื้นที่ในการนอนสำหรับเด็กแต่ละวัยนั้นจะแตกต่างกัน โดยเด็กเล็กจะมีเตียงไม้ยกสูงเพื่อความปลอดภัยซึ่งภายในห้องไม่มีสื่อที่รบกวนสายตา เด็กที่โตกว่าจะเป็นเตียงที่ติดพื้น ส่วนเด็กที่โตสุดจะใช้การปูผ้านอนบนพื้นคล้ายกับโรงเรียนหลายแห่งในเมืองไทย (ภาพ 20 - 22) และมีตู้จัดเก็บอุปกรณ์การนอนที่มีผ้าม่านบังสายตาเพื่อให้ห้องเป็นระเบียบเรียบร้อย ส่วนห้องน้ำเป็นพื้นที่ที่แยกออกจากห้องเรียนเพื่อสุขอนามัยโดยมีขนาดสำหรับเด็ก (ภาพ 23)

ภาพ 20–23 ห้องนอนสำหรับเด็กในแต่ละช่วงวัย และห้องน้ำ

เมื่อเดินออกนอกห้องเรียนจะพบกับรายละเอียด เช่น บริเวณโถงทางเดินมีการจัดแสดงผลงานของเด็กๆ ของเล่นไม้บนฝาผนัง และบานกระจกที่อยู่ระดับสายตาของเด็ก (ภาพ 24 - 25) บริเวณพื้นปูด้วยกระเบื้องรูปเรขาคณิต (ภาพ 26) บันไดแต่ละขั้นจะมีตัวเลขและสัญลักษณ์แสดงจำนวนที่เรียงลำดับไปในแต่ละขั้นให้เด็กๆ สนุกกับการนับจำนวนในขณะที่ก้าวขึ้นบันได (ภาพ 27) สะท้อนให้เห็นว่าทุกพื้นที่ล้วนเป็นโอกาสแห่งการเรียนรู้

ภาพ 24–27 บริเวณประตู โถงทางเดิน และบันได

โรงเรียนให้ความสำคัญกับการเล่นนอกห้องเรียน โดยมีพื้นที่ขนาดใหญ่ให้เด็กๆ ได้เล่น มีสนามหญ้า บ่อทราย เครื่องเล่นไม้สำหรับปีนป่ายไต่ลอดขนาดใหญ่ที่มีหลายจุดทั้งสำหรับเด็กเล็กและเด็กโต (ภาพ 28 - 30) มีอาคารไม้สีสันสดใส (ภาพ 31) มีร่องรอยการเล่นของเด็กๆ ที่ใช้ลังกระดาษมาต่อกัน ทำให้บ้านไม้หลังน้อยๆ ดูมีชีวิตขึ้นมา บริเวณรั้วยังมีร่องรอยการนำริ้วผ้าไปร้อยเข้ากับรั้วเป็นแนวยาว (ภาพ 32) ชวนให้นึกถึงกิจกรรมการสานของเฟรอเบล มีมุมจำลองเป็นห้องเรียน (ภาพ 33) ที่มีกระดาน โต๊ะ และเก้าอี้ตัวน้อยๆ สำหรับให้เด็กๆ ได้เล่นบทบาทสมมติเพื่อเลียนแบบชีวิตจริง นอกจากนี้ ยังมีบริเวณสวนและแปลงผักให้เด็กๆ ได้ดูแลธรรมชาติซึ่งเป็นกิจกรรมที่เฟรอเบลให้ความสำคัญอีกด้วย (ภาพ 34)



ภาพ 28–34 พื้นที่เล่นและทำกิจกรรมนอกห้องเรียน

บริเวณที่ผู้เขียนประทับใจเป็นพิเศษคือ พื้นที่สำหรับเล่นก่อสร้างของเด็กๆ (ภาพ 35) ที่เต็มไปด้วยวัสดุที่ใช้งานได้จริง เช่น รถเข็น ก้อนหิน อิฐหลายประเภท และป้ายสัญลักษณ์การก่อสร้าง ซึ่งเมื่อเห็นแล้วก็รู้สึกตื่นเต้นแทนเด็กๆ พร้อมทั้งชื่นชมในความกล้าและความเชื่อมั่นในตัวเด็กของครูที่จัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้งานจริงเหล่านี้ให้เด็กๆ ได้ทำงาน การจัดสภาพแวดล้อมเช่นนี้สอดคล้องกับแนวคิดของเฟรอเบลที่มองว่า การเล่นคือ การทำงานที่จริงจังที่สุดของเด็ก เพราะการนำวัสดุ

และอุปกรณ์เหล่านี้มาให้เด็กได้จำลองบทบาทในชีวิตจริง ไม่เพียงแต่เปิดโอกาสให้เด็กได้สำรวจพื้นผิว รูปทรง ขนาด น้ำหนัก จากวัสดุที่หลากหลายผ่านประสบการณ์ตรงเท่านั้น แต่เด็กยังได้มีโอกาสในการเผชิญและจัดการกับความท้าทายระหว่างการเล่น ซึ่งถือเป็นโอกาสที่มีคุณค่าต่อการเรียนรู้ควบคู่ไปกับความสนุกสนาน โดยไม่จำกัดอยู่เพียงการเล่นบล็อกไม้ที่เราคุ้นเคยในห้องเรียน

## บทสรุป

การเยี่ยมชมโรงเรียนอนุบาลตามแนวคิดของเฟรอเบล รวมถึงพิพิธภัณฑ์ Friedrich Fröbel สะท้อนให้เห็นว่า แม้จุดเริ่มต้นของอนุบาลหรือสวนเด็ก (Kindergarten) จะผ่านมานานกว่า 180 ปี แต่ปรัชญาการศึกษาของเฟรอเบลยังคงมีความร่วมสมัยและทรงพลัง โดยเน้นย้ำถึงการเคารพในศักยภาพของเด็ก และให้ความสำคัญกับคุณค่าของการเรียนรู้อย่างมีความสุขผ่านการเล่นและลงมือทำ ซึ่งเป็นการพัฒนาเด็กอย่างเป็นองค์รวม (Whole Child) ทั้งร่างกาย สติปัญญา และการเรียนรู้ทางสังคมและอารมณ์ บทบาทของครูในฐานะผู้ดูแลและบ่มเพาะเมล็ดพันธุ์อย่างเอาใจใส่ อำนวยความสะดวก และสนับสนุนการเจริญเติบโตของเด็กภายใต้บรรยากาศที่เปรียบเสมือนบ้าน และสภาพแวดล้อมที่เกื้อหนุนให้เมล็ดพันธุ์แห่งศักยภาพในตัวเด็กได้งอกงามตามจังหวะธรรมชาติของตนเอง ซึ่งเป็นรากฐานที่สำคัญของการจัดการศึกษาปฐมวัยมาจนถึงปัจจุบัน

ภาพ 35 พื้นที่เล่นก่อสร้าง

Fannie Kachline, Paper Folding, kindergarten exercise ca1890, from the collections of the Museum of Modern Art (gift of Norman Brosterman)
ภาพจาก: https://agincourtiowa.com/2022/08/24/friedrich-wilhelm-august-frobel/

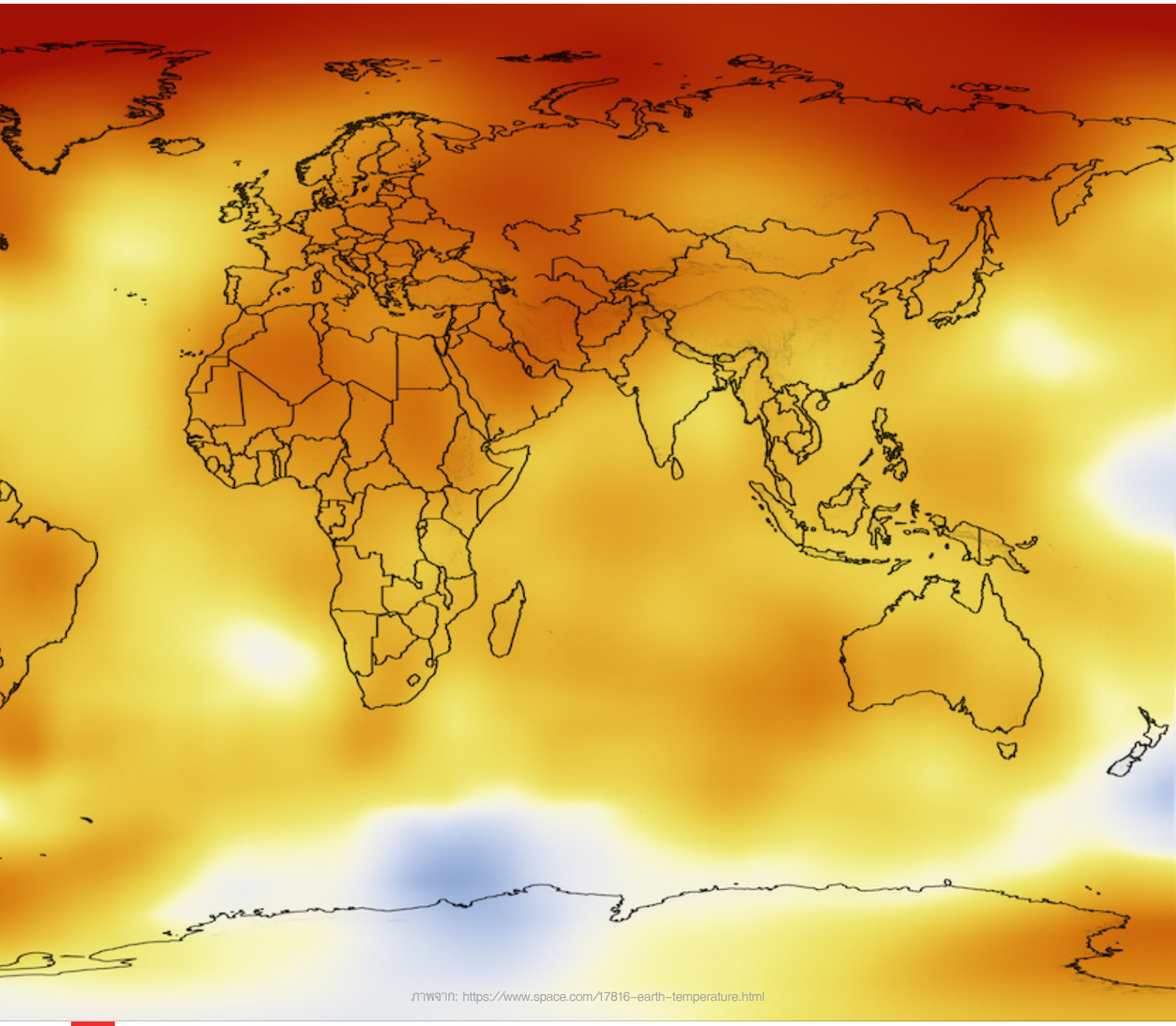

**บรรณานุกรม**

AWO Saalfeld-Rudolstadt. (2025). *Kindergarten "Fröbelhaus"*. Retrieved November 12, 2025, from https://www.awo-saalfeld.de/kinder-jugend-familie/kindergaerten/kindergarten-froebelhaus/.

Biddle, K. A. G. & Garcia-Nevarez, A. G. & Henderson, W. J. R. , & Valero-Kerrick, A. (2014). *Early Childhood Education: becoming a professional*. SAGE Publications.

Fröbel, F. (2012). *The Education of Man (W. N. Hailmann, Trans.)*. Dover Publications. (Original work published 1898). Retrieved November 12, 2025, from https://www.perlego.com/book/111439

ณัฐกานต์ ธรรมโม | ภัทรดนัย ตักโพธิ์ | อนันตญา กึกทอง | วุฒิชัย ภูดี | นุชนารถ แสนพุก | นัฐวุฒิ วิพรรณะ
โรงเรียนอุเทนพัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครพนม | e-mail: w.phoodee@gmail.com



ภาพจาก: https://www.space.com/17816-earth-temperature.html

# สถิติค่าสุดขีด
## ค่าที่บอกอนาคตโลก

ในช่วงไม่กี่ทศวรรษที่ผ่านมา โลกของเราได้เผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ชัดเจนและรุนแรงมากขึ้นทั้ง คลื่นความร้อน ฝนตกหนัก พายุรุนแรง หรือแม้แต่น้ำทะเลที่สูงขึ้น เหตุการณ์เหล่านี้เป็นข้อมูลจริงที่นักวิทยาศาสตร์ต้องใช้คณิตศาสตร์และสถิติช่วยอธิบายเพื่อเข้าใจว่ากำลังเกิดอะไรขึ้นกับโลกและเราควรเตรียมตัวอย่างไร

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) มิได้เกิดขึ้นเอง แต่เป็นผลที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การปล่อยแก๊สเรือนกระจก การตัดไม้ทำลายป่า จึงทำให้สมดุลของโลกเปลี่ยนไป การติดตามปรากฏการณ์เหล่านี้จำเป็นต้องใช้ศาสตร์แห่งสถิติเพื่อวิเคราะห์แนวโน้ม คาดการณ์ และประเมินความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ

หนึ่งในแนวคิดทางสถิติที่มีบทบาทสำคัญคือ ทฤษฎีค่าสุดขีด (Extreme Value Theory: EVT) ซึ่งมุ่งศึกษาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นยากแต่มีผลกระทบสูง เช่น ฝนที่ตกหนักที่สุดในรอบร้อยปี หรืออุณหภูมิสูงสุดที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน การเข้าใจค่าสุดขีดเหล่านี้ทำให้เราสามารถสร้างแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ภัยธรรมชาติได้ล่วงหน้า และนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เช่น การออกแบบเขื่อน การสร้างระบบเตือนภัย การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น "คณิตศาสตร์และสถิติ" จึงไม่ใช่เพียงชุดตัวเลขหรือสูตรสมการในห้องเรียนเท่านั้นแต่คือเครื่องมือที่ช่วยมนุษย์ให้มองเห็นอนาคตของโลกผ่านข้อมูลและแบบจำลองที่เชื่อมโยงความจริงกับความน่าจะเป็น บทความนี้จะพาผู้อ่านไปทำความเข้าใจว่าค่าสุดขีด หรือ Extreme Values สามารถบอกเล่าเรื่องราวของโลกในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างไร และเหตุใดตัวเลขเพียงไม่กี่ค่าจึงอาจเป็นคำเตือนสำคัญของอนาคตโลกใบนี้

## โลกที่กำลังเปลี่ยนแปลง: สัญญาณจากภูมิอากาศ

โลกของเราไม่เคยหยุดนิ่งโดยในช่วงร้อยปีที่ผ่านมาการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลก (Global Climate) กำลังเกิดขึ้นเร็วกว่าที่ธรรมชาติจะปรับตัวได้ทัน รายงานจากองค์การสหประชาชาติ (United Nations, 2024) และคณะกรรมาธิการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ชี้ให้เห็นว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นแล้วกว่า 1.1 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับยุคก่อนอุตสาหกรรมและแนวโน้มนี้ยังคงเพิ่มขึ้นทุกปี ผลของการเปลี่ยนแปลงนี้ไม่เพียงทำให้ฤดูกาลแปรปรวนแต่ยังทำให้เกิดเหตุการณ์สุดขั้วทางภูมิอากาศถี่ขึ้นและรุนแรงกว่าเดิม เช่น พายุโซนร้อนที่ก่อตัวบ่อยขึ้นในทะเลจีนใต้ คลื่นความร้อนในยุโรปที่อุณหภูมิเกิน 45 องศาเซลเซียส หรือฝนตกหนักในประเทศไทยที่ทำให้หลายจังหวัดเผชิญน้ำท่วมในแต่ละปี

ภาพ 1 อุทกภัยที่หาดใหญ่ปี พ.ศ. 2568
ที่มา: https://www.prachachat.net/local-economy/news-1926195

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยกรมอุตุนิยมวิทยาพบว่าปริมาณฝนตกหนักเพิ่มขึ้นต่อเนื่องในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้มีแนวโน้มเกิดฝนเกิน 100 มิลลิเมตรต่อวัน ซึ่งมากกว่าภูมิภาคอื่น ข้อมูลเหล่านี้สะท้อนว่าความแปรปรวนของสภาพอากาศไม่ได้เป็นเพียงปรากฏการณ์ธรรมชาติ แต่เป็นสัญญาณเตือนทางสถิติที่บ่งบอกถึงความไม่สมดุลของระบบโลก สัญญาณเหล่านี้ยังสะท้อนผ่านข้อมูลระยะยาว (Long-Term Data) เช่น ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีที่เพิ่มขึ้นหรือกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดรายเดือนที่ขยับสูงขึ้นเรื่อยๆ ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 3 - 4 มิลลิเมตรอันเนื่องมาจากการหลอมเหลวของน้ำแข็งขั้วโลก ซึ่งตัวเลขเหล่านี้อาจดูเล็กน้อย แต่เมื่อรวมกันเป็นระยะเวลาหลายทศวรรษ สามารถบอกถึงแนวโน้มที่ชัดเจนว่าโลกของเรากำลังร้อนขึ้นและระบบนิเวศทั่วโลกกำลังเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ

ในบริบทของการศึกษา วิชาคณิตศาสตร์และสถิติทำหน้าที่เป็นแว่นขยายที่ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์มองเห็นการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ในเชิงลึก ผ่านการวิเคราะห์กราฟแนวโน้ม การคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ หรือแม้แต่การใช้แบบจำลองเชิงสถิติเพื่อคาดการณ์ว่าในอนาคตอาจเกิดอะไรขึ้นกับโลกของเรา ดังนั้น สัญญาณจากภูมิอากาศจึงไม่ได้ซ่อนอยู่ในก้อนเมฆหรืออุณหภูมิเท่านั้น หากแต่มันอยู่ในข้อมูลที่เรารวบรวมไว้ตลอดหลายสิบปีที่ผ่านมา และคณิตศาสตร์คือเครื่องมือสำคัญที่จะถอดรหัสสัญญาณเหล่านั้นเพื่อบอกเราว่าโลกกำลังส่งเสียงเตือนอะไรอยู่

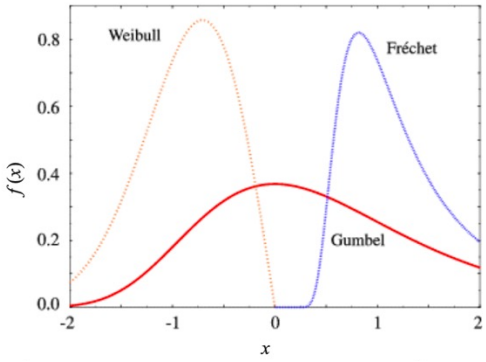
## คณิตศาสตร์กับพลังของข้อมูล: เมื่อตัวเลขบอกเรื่องราวของโลก

คณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นเพียงภาษาของตัวเลขเท่านั้นแต่คือ ภาษาของธรรมชาติที่ช่วยให้มนุษย์เข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้นรอบตัวอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การคำนวณวิถีโคจรของดาวเคราะห์ ไปจนถึงการวิเคราะห์อุณหภูมิของโลกที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละทศวรรษ ทุกตัวเลขที่สามารถรวบรวมได้คือ ร่องรอยของสภาพภูมิอากาศที่รอให้คณิตศาสตร์และสถิติมาช่วยตีความ เช่น ปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือน อุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดหรือความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละพื้นที่ ซึ่งเมื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ในช่วงระยะเวลายาวนานจะทำให้เห็นแนวโน้ม (Trend) ที่บ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของโลกอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ด้านภูมิอากาศมักใช้สถิติอนุกรมเวลา (Time Series Analysis) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับค่าของตัวแปรภูมิอากาศ เช่น การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ หรือการวิเคราะห์ความผันผวนเพื่อศึกษาว่าฝนตกหนักหรืออุณหภูมิสูงขึ้นในช่วงใดของปี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องหรือไม่ นอกจากนั้นยังมีการใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อจำลองระบบภูมิอากาศโลก เช่น แบบจำลองเชิงพลวัตที่ใช้สมการเชิงอนุพันธ์อธิบายการเคลื่อนไหวของอากาศและพลังงานในชั้นบรรยากาศ แบบจำลองเชิงสถิติที่ใช้ข้อมูลจริงในอดีตเพื่อทำนายแนวโน้มในอนาคต เช่น แบบจำลองค่าสุดขีดที่ใช้ในการคาดการณ์ปริมาณฝนสูงสุดในรอบ 50 หรือ 100 ปี

ในมุมของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ สิ่งเหล่านี้คือตัวอย่างจริงของการนำหลักการทางสถิติ เช่น การแจกแจง (Distribution) ความน่าจะเป็น (Probability) การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parameter Estimation) มาใช้ในชีวิตจริงเพื่อแปลงข้อมูลที่ซับซ้อนให้กลายเป็นความรู้ที่เข้าใจได้ ดังนั้น คณิตศาสตร์และสถิติไม่เพียงเป็นเครื่องมือในการวัดเท่านั้น แต่ยังเป็นภาษาที่ถ่ายทอดเรื่องราวผ่านกราฟ เส้นแนวโน้ม และแบบจำลองที่สามารถช่วยมนุษย์ตัดสินใจอย่างมีเหตุผล เช่น การวางแผนรับมือภัยธรรมชาติ การจัดการทรัพยากรน้ำ หรือแม้แต่การกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศ เมื่อเรามองเห็นความหมายที่ซ่อนอยู่ในตัวเลข เราจะรู้ว่าข้อมูลไม่ได้เป็นแค่ตัวเลขหรือตัวอักษรอย่างที่คิด แต่มันคือเรื่องราวของโลกใบนี้ที่คณิตศาสตร์ช่วยเล่าให้เราฟังอย่างมีเหตุผลและแม่นยำ

## ทฤษฎีค่าสุดขีด (Extreme Value Theory): คณิตศาสตร์ของเหตุการณ์สุดขีด

ธรรมชาติมักส่งสัญญาณเตือนผ่านเหตุการณ์ที่สุดขั้ว เช่น ฝนตกหนักที่สุดในรอบศตวรรษ น้ำท่วมใหญ่ที่สุดในประวัติศาสตร์ หรืออุณหภูมิที่สูงที่สุดเท่าที่เคยมีการบันทึกไว้ เหตุการณ์เหล่านี้แม้เกิดขึ้นไม่บ่อย แต่ส่งผลกระทบอย่างมหาศาลต่อชีวิต เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม แนวคิดของทฤษฎีค่าสุดขีด (Extreme Value Theory: EVT) เริ่มต้นขึ้นในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 จากคำถามง่ายๆ ของนักคณิตศาสตร์ว่า "เราสามารถคาดการณ์เหตุการณ์ที่รุนแรงมากที่สุดในอนาคตได้หรือไม่?" ซึ่งนักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ Ronald Fisher และ Leonard Tippett ได้พัฒนาแนวคิดนี้ขึ้นในปี ค.ศ. 1928 ต่อมาได้รับการต่อยอดโดย Emil Gumbel ผู้ซึ่งใช้ทฤษฎีนี้ในการวิเคราะห์น้ำท่วมของแม่น้ำไรน์ในยุโรป โดยที่เขาเป็นคนแรกที่แสดงให้เห็นว่าเหตุการณ์สุดขีดสามารถอธิบายได้ด้วยสมการทางสถิติ และไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ โดยทั่วไปการวิเคราะห์ทางสถิติมักมองค่ากลาง เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าฐานนิยม หรือมัธยฐาน เพื่ออธิบายแนวโน้มของข้อมูล แต่ทฤษฎีค่าสุดขีดกลับมองไปที่ส่วนปลายของข้อมูล ซึ่งได้แก่ ค่าที่สูงที่สุด (Maximum) และต่ำที่สุด (Minimum) ซึ่งอยู่ห่างจากค่าเฉลี่ยมากที่สุด ในทางคณิตศาสตร์ EVT มีแบบจำลองหลัก 2 รูปแบบที่สำคัญ ได้แก่




ภาพ 2 การแจกแจงกัมเบล ฟรีเชท และไวล์บูล์

แบบกัมเบล (Gumbel Distribution)
เหมาะกับข้อมูลทั่วไปที่มีค่าขีดจำกัดทั้งบนและล่าง

แบบฟรีเชท (Fréchet Distribution)
ใช้กับข้อมูลที่มีค่ามากและไม่มีขีดบน เช่น ฝนตกหนักมาก

แบบไวล์บูลล์ (Weibull Distribution)
ใช้กับข้อมูลที่มีขอบเขตจำกัด เช่น ความเร็วลมสูงสุด

**1. การแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป (Generalized Extreme Value (GEV) Distribution)** ใช้กับข้อมูลที่เลือกเฉพาะค่ามากที่สุดในแต่ละช่วงเวลา เช่น ฝนสูงสุดรายปี อุณหภูมิสูงสุดรายเดือน หรือคลื่นสึนามิสูงสุดที่วัดได้ในรอบสิบปี แบบจำลองนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบย่อยตามรูปร่างของการแจกแจง (Shape Parameter) (ปิยภัทร บุษบาบดินทร์ และอรุณ แก้วมั่น, 2558) ได้แก่

แบบกัมเบล (Gumbel Distribution) เหมาะกับข้อมูลทั่วไปที่มีค่าขีดจำกัดทั้งบนและล่าง

แบบฟรีเชท (Fréchet Distribution) ใช้กับข้อมูลที่มีค่ามากและไม่มีขีดบน เช่น ฝนตกหนักมาก

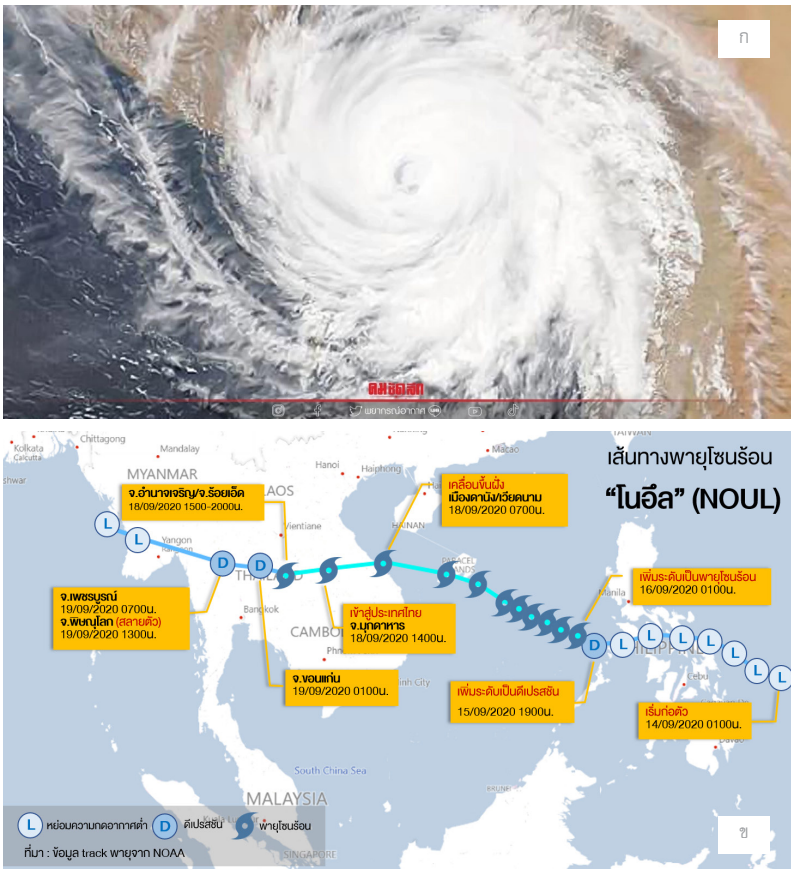
แบบไวล์บูลล์ (Weibull Distribution) ใช้กับข้อมูลที่มีขอบเขตจำกัด เช่น ความเร็วลมสูงสุด

**2. การแจกแจงพาเรโตวางนัยทั่วไป (Generalized Pareto Distribution: GPD)**

ใช้เมื่อเราต้องการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกินเกณฑ์ เช่น การวิเคราะห์ปริมาณฝนที่มากกว่า 100 มิลลิเมตรต่อวัน หรือแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหวที่เกิน 5 ริกเตอร์ การแจกแจง GPD เหมาะสำหรับข้อมูลรายวันจำนวนมาก โดยสามารถคำนวณความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์จะเกิดขึ้นอีกครั้ง หรือระดับการเกิดซ้ำ (Return Level) เช่น ฝนที่ตกหนักระดับนี้มีโอกาสเกิดขึ้นอีกครั้งทุกๆ 25 ปี

## แบบจำลองค่าสุดขีดกับการคาดการณ์ภัยธรรมชาติของไทย

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีความหลากหลายของสภาพภูมิอากาศมากที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตั้งแต่พื้นที่ภูเขาสูงทางภาคเหนือจนถึงชายฝั่งทะเลทางภาคใต้ ความแตกต่างทางภูมิประเทศทำให้ประเทศเผชิญกับภัยธรรมชาติหลากหลายรูปแบบ ทั้งน้ำท่วม ฝนตกหนัก ภัยแล้ง คลื่นพายุซัดฝั่ง และดินถล่ม เพื่อรับมือกับความเสี่ยงเหล่านี้ นักคณิตศาสตร์และนักอุตุนิยมวิทยาได้พัฒนาแบบจำลองค่าสุดขีดขึ้น เพื่อวิเคราะห์ว่าภัยธรรมชาติเหล่านี้จะมีแนวโน้มเกิดขึ้นบ่อยแค่ไหน และจะรุนแรงเพียงใดในอนาคต ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ งานวิจัยของอธิปกรณ์ นาถมทอง และคณะ (2568) ได้ศึกษารูปแบบการเคลื่อนตัว ความรุนแรง และการกระจายของปริมาณน้ำฝนที่เกิดจากพายุหมุนเขตร้อนที่จะเกิดขึ้น

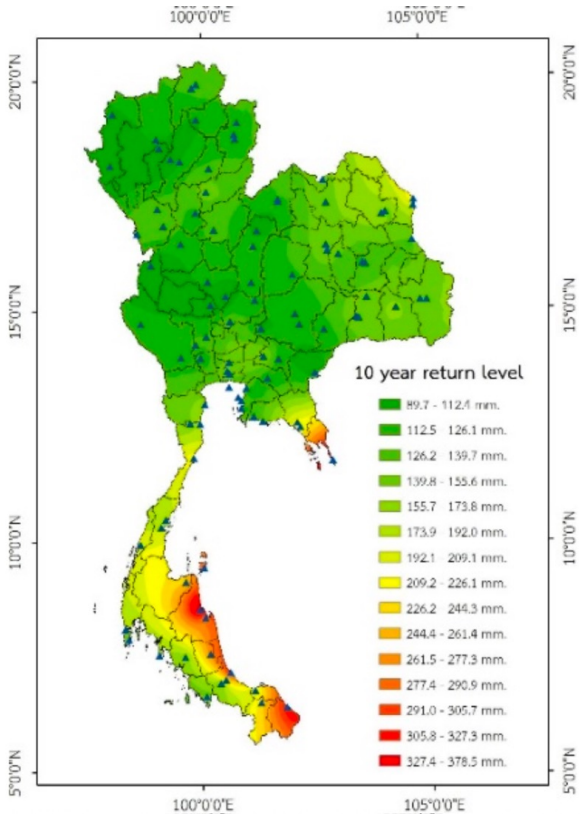



ภาพ 3 ก.พายุราอี ข. พายุโนอึล

ที่มา : https://www.komchadluek.net/hot-social/497741 และ https://tiwrm.hii.or.th/current/2020/NOUL2020/storm.html

ในอนาคตในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression) ร่วมกับการวิเคราะห์ค่าสุดขีด (Extreme Value Analysis) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลปริมาณน้ำฝนสูงสุดรายวันที่เกิดในช่วงวันที่เกิดพายุ โดยนับตั้งแต่วันที่พายุส่งผลกระทบระหว่างปี พ.ศ. 2559 - 2563 (5 ปี) จำนวน 28 สถานี มีพายุที่ส่งผลทั้งหมด 11 ลูก พบว่ามีพายุหมุนเขตร้อน 2 ลูก ได้แก่ พายุโซนร้อนราอี และพายุโซนร้อนโนอึลที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดรายวันที่จะเกิดซ้ำในแต่ละรอบปี การเกิดซ้ำ 2 ปี 5 ปี และ 20 ปี มากกว่าพายุหมุนเขตร้อนลูกอื่นๆ ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจะเตรียมการป้องกันหรือแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากพายุที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับพายุโซนร้อนราอี และพายุโซนร้อนโนอึล มากกว่าพายุลูกอื่น และควรจะเตรียมการป้องกันหรือแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากพายุหมุนเขตร้อนที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับพายุโซนร้อนราอี และพายุโซนร้อนโนอึล

ปิยภัทร บุษบาบดินทร์ และนิภาดา พาภักดี (2561) ได้สร้างแบบจำลองค่าสุดขีดโดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนสูงสุด 99 สถานี ในประเทศไทยตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2527 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 ทำการแบ่งพื้นที่การศึกษาออกเป็น 5 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ และประมาณค่าระดับการเกิดซ้ำในรอบปี การเกิดซ้ำ 5 ปี 10 ปี 25 ปี 50 ปี และ 100 ปี พร้อมทั้งอภิปรายผลระดับการเกิดซ้ำในพื้นที่ที่ทำการศึกษาโดยใช้แผนภาพ จากผลการศึกษาพบว่า การแจกแจงพาเรโตและการแจกแจงแบบแกมมา




ภาพ 4 ค่าประมาณการเกิดซ้ำในรอบ 10 ปี แต่ละสถานีในประเทศไทย สำหรับการแจกแจงแบบค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป

เป็นการแจกแจงที่เหมาะสม หากพิจารณาค่าระดับการเกิดซ้ำของภาพรวมทั้งประเทศ พบว่าสถานีอากาศตราดซึ่งอยู่ในภาคใต้มีค่าระดับการเกิดซ้ำสูงกว่าสถานีอื่นๆ ในประเทศไทย

แบบจำลองค่าสุดขีดไม่ได้หยุดอยู่แค่การวิเคราะห์ข้อมูลเท่านั้น แต่ถูกนำไปใช้ในเชิงนโยบาย เช่น ออกแบบเขื่อนและระบบระบายน้ำ วางแผนพื้นที่รับน้ำ (Flood Retention Area) การเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning System)

## อนาคตของคณิตศาสตร์และสถิติกับภูมิอากาศ: จากการคาดการณ์สู่การป้องกัน

คณิตศาสตร์และสถิติได้กลายเป็นหัวใจสำคัญของการทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ตั้งแต่การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์แนวโน้มไปจนถึงการสร้างแบบจำลองเชิงพยากรณ์ แต่ในศตวรรษที่ 21 เครื่องมือใหม่ที่เข้ามาเสริมพลังให้กับคณิตศาสตร์คือ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning: ML) ซึ่งช่วยให้การวิเคราะห์ข้อมูลภูมิอากาศมีความละเอียด ลึกซึ้ง และแม่นยำ ระบบภูมิอากาศของโลกเป็นระบบที่ซับซ้อน มีตัวแปรมากมายที่เชื่อมโยงกัน ทั้งอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้น ความเร็วลม และการไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทร การจะเข้าใจระบบขนาดใหญ่นี้จำเป็นต้องอาศัยสมการทางคณิตศาสตร์ควบคู่กับแบบจำลองสถิติและการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) โดยมี AI และ ML เข้ามาช่วยทำหน้าที่เรียนรู้จากข้อมูลภูมิอากาศในอดีตแล้วสร้างแบบจำลองเพื่อทำนายอนาคตได้ ตัวอย่างเช่น การใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Networks) เพื่อคาดการณ์ฝนได้แม่นยำกว่าวิธีสถิติแบบเดิม การใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงลึก (Deep Learning) วิเคราะห์ภาพดาวเทียมเพื่อตรวจจับการก่อตัวของพายุได้ล่วงหน้า การผสมผสานแบบจำลอง EVT กับ AI (Hybrid EVT-AI Model) เพื่อคาดการณ์ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์สุดขีด ถ้าเราสามารถผนวกความรู้ด้านคณิตศาสตร์ สถิติ และปัญญาประดิษฐ์จะทำให้เราสามารถสร้างเครื่องมือที่ทรงพลังในการนำข้อมูลเชิงคาดการณ์ไปใช้ในการวางแผนป้องกันและบริหารจัดการภัยพิบัติ ซึ่งการบูรณาการข้อมูลเหล่านี้ทำให้การคาดการณ์กลายเป็นการตัดสินใจเชิงรุกที่ช่วยลดความสูญเสียทั้งชีวิตและเศรษฐกิจอย่างเป็นรูปธรรม

## คณิตศาสตร์เพื่อโลกที่ยั่งยืน

ในอนาคตอันใกล้ โลกของคณิตศาสตร์ภูมิอากาศ (Mathematical Climate Science) จะเป็นศาสตร์บูรณาการที่เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม การตัดสินใจของมนุษย์ นักเรียนและครูในวันนี้จึงไม่เพียงเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อแก้สมการในห้องเรียนเท่านั้น แต่กำลังเรียนรู้เครื่องมือของโลกจริงที่สามารถช่วยลดผลกระทบของภัยธรรมชาติ และออกแบบอนาคตที่ปลอดภัยกว่าให้กับชุมชน ดังที่องค์การยูเนสโก (UNESCO, 2022) ระบุไว้ว่าการรู้เท่าทันข้อมูลและคณิตศาสตร์ (Mathematical and Data Literacy) คือทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่ช่วยให้มนุษย์อยู่รอดท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของโลก คณิตศาสตร์และสถิติอาจไม่ได้หยุดพายุ ไม่ได้ขวางคลื่น หรือยับยั้งน้ำท่วม แต่สิ่งที่มันทำได้คือ ทำให้เราเห็นล่วงหน้า เห็นความน่าจะเป็นของสิ่งที่อาจเกิดขึ้นและสร้างโอกาสในการเตรียมพร้อมก่อนสายเกินไปเมื่อโลกกำลังเปลี่ยน คณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นเพียงวิชาในตำราอีกต่อไปแต่คือเข็มทิศของอนาคตที่ช่วยให้มนุษย์อยู่รอด และอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างเข้าใจและยั่งยืน สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยภัทร บุษบาบดินทร์ หัวหน้าหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ข้อมูลเพื่อเกษตรกรรมยั่งยืน (Data Science and Sustainable Agriculture; Climate Change, Innovation and Extreme Risk Assessment (DSSA)) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามและคณะ ที่ได้มอบความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับทฤษฎีค่าสุดขีดมาเขียนบทความ พร้อมทั้งนิตยสาร สสวท.ที่ให้โอกาสในการเผยแพร่ความรู้ในครั้งนี้

ภาพจาก: https://www.vecteezy.com/free-png/globe

**บรรณานุกรม**

United Nations. (2024). *What is Climate Change? United Nations Climate Action*. Retrieved November 3, 2025, from United Nations: https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change.

UNESCO. (2022). Mathematics for Action: supporting science-based decision-making. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Retrieved November 3, 2025, from UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380883.locale=en.

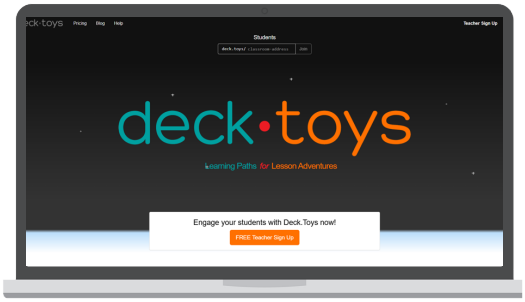
ปิยภัทร บุษบาบดินทร์ และอรุณ แก้วมั่น. (2558). สถิติค่าสุดขีด. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 25*(2): 315–324.

ปิยภัทร บุษบาบดินทร์ และนิภาดา พาภักดี. (2561). แบบจำลองค่าสุดขีดปริมาณน้ำฝนสูงสุดในประเทศไทย. *วารสารวิทยาศาสตร์ มข., 46*(1): 173–185.

อธิปกรณ์ นาถมทอง สิริรัตน์ สิวะนิช ปิยภัทร บุษบาบดินทร์ และมนูญ โตะโอย. (2568). การศึกษาการเคลื่อนตัวและความรุนแรงของพายุในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 35*(2): 1–11.

ดร.สุธิดา การีมี | นักวิชาการอาวุโส ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ สสวท. | e-mail: skare@ipst.ac.th

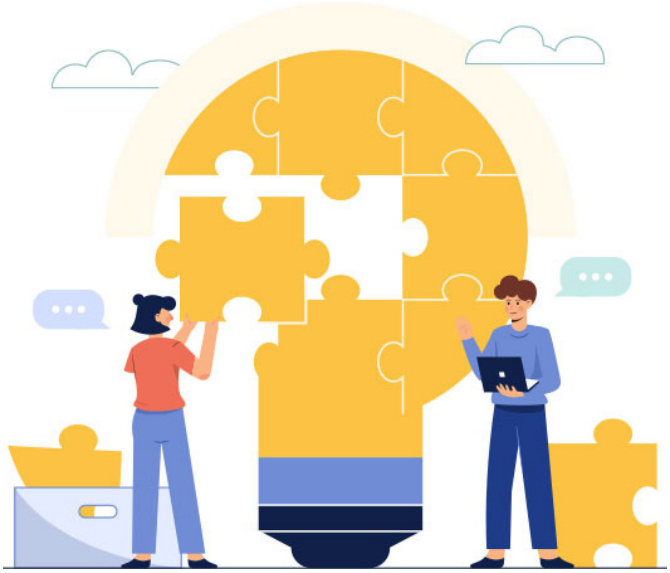
# เว็บช่วยสอน

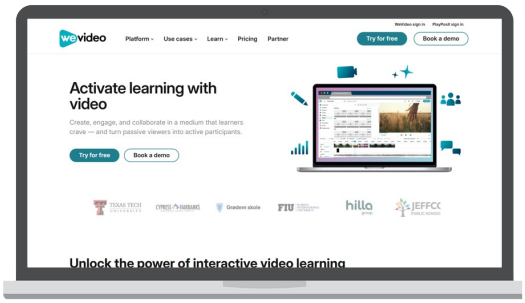



## Deck.Toys

https://deck.toys/

Deck.Toys เป็นแพลตฟอร์มที่ใช้สำหรับการสร้างบทเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบออนไลน์ที่สามารถสร้างกิจกรรมได้หลากหลายรูปแบบ อีกทั้งยังกำหนดเป็นเส้นทางการเรียนรู้ที่จะให้นักเรียนได้ศึกษาและทำกิจกรรมตามลำดับขั้น ซึ่งเส้นทางการเรียนรู้นี้สามารถตั้งค่าลำดับการปิดเนื้อหาหรือกิจกรรม เมื่อศึกษาเนื้อหาหรือทำกิจกรรมครบถ้วนแล้ว เนื้อหาหรือกิจกรรมถัดไปก็จะถูกเปิด ครูให้ข้อเสนอแนะแบบประมวลผลข้อมูลแก่นักเรียนผ่านข้อความ การวาดภาพ นอกจากนี้ครูสามารถติดตามความคืบหน้าของนักเรียนแบบประมวลผลข้อมูลได้ ดังนั้น แพลตฟอร์ม Deck.Toys เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ผู้สอนจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ในชั้นเรียน






## WeVideo

https://www.wevideo.com/

WeVideo เป็นแพลตฟอร์มที่ช่วยในการสร้างและจัดการวีดิทัศน์แบบออนไลน์ ครูสามารถเพิ่มกิจกรรมเชิงโต้ตอบ (Interactive Learning) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น คำถามแบบเลือกตอบ เติมคำ โพล กระทู้สนทนา ตลอดจนมีการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมในเนื้อหา ซึ่งช่วยให้ครูนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมเรียนรู้ และบริหารจัดการเนื้อหาที่สร้างขึ้นโดยมีระบบสำหรับจัดการวีดิทัศน์ที่ครูสามารถอัปโหลดและเก็บไฟล์ทั้งหมดไว้ในระบบเดียว และยังกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง เช่น ครู นักเรียน หรือทีมงาน เพื่อควบคุมสิทธิ์การดู แก้ไข หรือแชร์วีดิทัศน์ได้ ตลอดจนจัดหมวดหมู่วีดิทัศน์และค้นหา ซึ่งช่วยให้การค้นหาและเรียกใช้งานได้ง่าย นอกจากนี้ ในการสร้างวีดิทัศน์สามารถสร้างและทำงานร่วมกันแบบประมวลผลข้อมูล วีดิทัศน์ที่ครูสร้างยังนำไปใช้ร่วมกับระบบอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมต่อกับ Canvas หรือ Google Classroom ได้อีกด้วย

## School AI Spaces

https://schoolai.com/

School AI Spaces เป็นแพลตฟอร์มที่ช่วยให้ครูสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบเฉพาะบุคคล (Personalized Learning) โดยสร้างบทเรียนที่สามารถปรับตามความเร็วและสไตล์การเรียนของนักเรียน ซึ่งส่งผลให้นักเรียนที่เรียนเร็วจะได้เนื้อหาท้าทายมากขึ้น ส่วนนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจจะได้รับคำอธิบายและตัวอย่างเพิ่มเติม รวมทั้งยังช่วยในการสร้างแผนการสอน การจัดทำเกณฑ์การประเมินสำหรับประเมินผู้เรียน อีกทั้งยังมีฟังก์ชัน AI Assistant "Dot" ซึ่งเป็นผู้ช่วยเสมือนที่อยู่กับนักเรียนใน Workspace ที่โต้ตอบกับผู้เรียนโดยช่วยอธิบายแนวคิดที่ซับซ้อน ตอบคำถาม และให้ตัวอย่างเพิ่มเติม นอกจากนี้ ครูยังติดตามผลการเรียนรู้แบบประมวลผลข้อมูลซึ่งช่วยให้ครูเห็นความก้าวหน้าของนักเรียนทันที ยิ่งไปกว่านั้นยังมีคลังบทเรียนที่ครูทั่วโลกสร้างไว้และครูนำไปปรับใช้ได้ทันที ซึ่งช่วยลดเวลาการเตรียมการสอนและช่วยแชร์แนวทางการสอนที่หลากหลายได้อีกด้วย

## คณะผู้บริหาร สสวท. ร่วมเฝ้าฯ ในพระพิธีธรรมสวดพระอภิธรรมพระบรมศพ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง

**รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล** ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) **ดร.สุพัตรา ผาติวิสันติ์** รองผู้อำนวยการ นำคณะผู้บริหาร สสวท. ร่วมเฝ้าฯ ในพระพิธีธรรมสวดพระอภิธรรมพระบรมศพ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ด้วยความอาลัยและสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณอันหาที่สุดมิได้ ที่ได้ทรงมีต่อพสกนิกรชาวไทย ณ พระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท พระบรมมหาราชวัง กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ. 2568

## สสวท. รับเกียรติบัตรเครือข่าย Work From Home ร่วมขับเคลื่อนกรุงเทพฯ สู่เมืองที่หายใจได้

**รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล** ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้แทนหน่วยงานเข้ารับเกียรติบัตร "เครือข่าย Work From Home (WFH)" จาก **รองศาสตราจารย์ ดร.ชัชชาติ สิทธิพันธุ์** ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ในกิจกรรม "นักสืบฝุ่น The series สงครามฝุ่นเมือง ครั้งที่ 7" ภายใต้แนวคิด "สู่เป้าหมายเมืองที่หายใจได้" เมื่อวันจันทร์ที่ 8 ธันวาคม พ.ศ. 2568 ณ ห้องรัตนโกสินทร์ ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร (เสาชิงช้า) การมอบเกียรติบัตรครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงเจตจำนงของหน่วยงานภาคีเครือข่ายที่ร่วมสนับสนุนนโยบายลดปัญหาฝุ่นละออง PM 2.5 ผ่านมาตรการ Work From Home เพื่อช่วยลดการเดินทาง ลดการใช้พาหนะ และลดการปล่อยมลพิษทางอากาศ ซึ่ง สสวท. เป็นหนึ่งในหน่วยงานที่ประกาศเข้าร่วมและได้รับเกียรติบัตรในพิธีครั้งนี้ พร้อมรับฟังมาตรการ BKK Clean Air Action กทม.สู้ฝุ่น เพื่อกรุงเทพฯ อากาศสะอาด

## สสวท. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ "การใช้ AI สำหรับผู้บริหารสถานศึกษา" เพื่อพัฒนาคุณภาพสถานศึกษา โรงเรียนศูนย์พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาของ สสวท. ประจำจังหวัด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ "หลักสูตรการใช้ AI สำหรับผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพสถานศึกษา" โรงเรียนศูนย์พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาของ สสวท. ประจำจังหวัด ระหว่างวันที่ 8 - 14 ธันวาคม พ.ศ. 2568 ณ โรงแรมทีเค.พาเลซ แอนด์ คอนเวนชั่น แจ้งวัฒนะ กรุงเทพมหานคร โดยมี**รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล** ผู้อำนวยการ สสวท. เป็นประธานกล่าวเปิดการอบรม การอบรมครั้งนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ผู้บริหารโรงเรียนศูนย์พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาของ สสวท. ประจำจังหวัด ได้นำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาและบริหารจัดการสถานศึกษาให้มีคุณภาพอย่างเป็นรูปธรรม

## สสวท. ร่วมพิธีบำเพ็ญพระราชกุศลปัญญาสมวาร 50 วัน ถวายแด่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ณ กระทรวงศึกษาธิการ

**รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล** ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นำคณะผู้บริหารและพนักงานเข้าร่วมพิธีบำเพ็ญพระราชกุศลปัญญาสมวาร 50 วัน จัดขึ้นเพื่ออุทิศถวายแด่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ในวาระครบ 50 วัน แห่งการสวรรคตนับตั้งแต่วันที่ 24 ตุลาคม 2568 เป็นต้นมา เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2568 ณ หอประชุมคุรุสภา กระทรวงศึกษาธิการ

## สสวท. จัดกิจกรรม “รวมพลังแห่งความภักดี” ร่วมจัดทำริบบิ้นโบว์ดำถวายความอาลัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดกิจกรรม “รวมพลังแห่งความภักดี” โดยมีบุคลากร สสวท. ร่วมกัน “จัดทำริบบิ้นโบว์ดำ” เพื่อใช้เป็นเครื่องหมายถวายความอาลัยแด่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง กิจกรรมดังกล่าวจัดขึ้นเพื่อแสดงออกถึงความจงรักภักดีและสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณอย่างหาที่สุดมิได้ เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2568 ณ ห้องประชุม M4 ชั้น 9 อาคารสิริภิญโญ สำนักงานชั่วคราว สสวท.

## สสวท. จัดกิจกรรม “ถามให้รู้ คิดให้ปิ๊ง กับนักวิทย์ตัวจริง : Science Spark! Let’s Ask Questions!” ผ่านระบบออนไลน์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโยโลยี (สสวท.) จัดกิจกรรม “ถามให้รู้ คิดให้ปิ๊ง กับนักวิทย์ตัวจริง : Science Spark! Let’s Ask Questions! ครั้งที่ 1” ตอน พฤติกรรมแสงสุดฉงน ผ่านระบบออนไลน์ เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2568 โดยมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 รวม 263 คน จากโรงเรียนศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพฯ ทั้ง 7 ศูนย์ เข้าร่วมกิจกรรม

## สสวท. จัดกิจกรรม GLOBE สัญจร ครั้งที่ 2 “Climate Ready: Education and Action Initiative with GLOBE”

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดกิจกรรม GLOBE สัญจร ครั้งที่ 2 ภายใต้กิจกรรม “GLOBE สัญจร Climate Ready: Education and Action Initiative with GLOBE” ระหว่างวันที่ 8 - 9 ธันวาคม พ.ศ. 2568 ณ โรงเรียนบ้านไฮหย่อง (ภูเงินประชานุกูล) และ โรงเรียนพังโคนวิทยาคม จังหวัดสกลนคร เดินหน้าสร้างความตระหนักและเตรียมความพร้อมรับมือการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศครั้งสำคัญ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูและนักเรียนให้เข้าใจผลกระทบและรู้วิธีปรับตัวต่อวิกฤตสภาพภูมิอากาศ โดยได้รับการสนับสนุนจากองค์การยูนิเซฟ ประเทศไทย มีครูและนักเรียนเข้าร่วมรวมจำนวน 285 คน จากโรงเรียนบ้านไฮหย่อง (ภูเงินประชานุกูล) 95 คน และโรงเรียนพังโคนวิทยาคม 190 คน โดยมีวิทยากรผู้เชี่ยวชาญจากโครงการ GLOBE ฝ่ายพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา สสวท. ลงพื้นที่จัดกิจกรรมอย่างเต็มรูปแบบ และให้คำแนะนำใกล้ชิด

## สสวท. รับเกียรติบัตรร่วมโครงการแพลตฟอร์มสนับสนุนการเข้าถึงบริการสารสนเทศและการสื่อสารของหน่วยงานภาครัฐตามระบบราชการ 4.0

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้รับเกียรติบัตรจากการเข้าร่วม “โครงการแพลตฟอร์มสนับสนุนการเข้าถึงบริการสารสนเทศและการสื่อสารของหน่วยงานภาครัฐตามระบบราชการ 4.0” เพื่อส่งเสริมการพัฒนาระบบบริการภาครัฐให้เข้าถึงง่ายและเป็นมิตรต่อประชาชนอย่างยั่งยืน จากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เมื่อวันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2568 ณ โรงแรมแมนดาริน กรุงเทพมหานคร โดยเว็บไซต์ของ สสวท. ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและได้รับการยกย่องให้เป็นหนึ่งใน 42 หน่วยงานภาครัฐที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงเว็บไซต์ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน WCAG อย่างเป็นรูปธรรม สะท้อนถึงความมุ่งมั่นของหน่วยงานในการขับเคลื่อนการเข้าถึงบริการดิจิทัลอย่างทั่วถึง ตามแนวทางระบบราชการ 4.0

## สสวท. รวมพลังต้านทุจริต ร่วมกิจกรรม MOE Zero Tolerance 2569 ในงานวันต่อต้านการทุจริต กระทรวงศึกษาธิการ ประจำปี 2569

**รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล** ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นำคณะผู้บริหารและพนักงานเข้าร่วมงานวันต่อต้านการทุจริต กระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 เมื่อวันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2568 ณ หอประชุมคุรุสภา กระทรวงศึกษาธิการ

## สสวท. แจกฟรี ปฏิทินวันสำคัญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปี 2569 ของขวัญปีใหม่มอบแด่ครู นักเรียน และประชาชนทั่วประเทศ

ต้อนรับปีใหม่ 2569 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยเพจเฟซบุ๊ก IPST Thailand มอบของขวัญปีใหม่พิเศษแด่ครู นักเรียน และประชาชนทั่วไป ด้วยการเปิดให้ดาวน์โหลดฟรี “ปฏิทินวันสำคัญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2569” ปฏิทินปีนี้มาในธีมภาพถ่ายจากกิจกรรม “เด็กถือกล้องส่องโลกจิ๋ว” ถ่ายทอดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านมุมมองของเด็กๆ พร้อมรวบรวมวันสำคัญและเรื่องราวน่ารู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ สร้างแรงบันดาลใจต่อยอดการนำไปใช้ในห้องเรียนและชีวิตประจำวันตลอดทั้งปี รวมถึงใช้เป็นสื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมทางการศึกษา ดาวน์โหลดและส่งต่อได้ฟรี จากเว็บไซต์ สสวท. คลิกที่ https://www.ipst.ac.th/ipst-calendar-2026

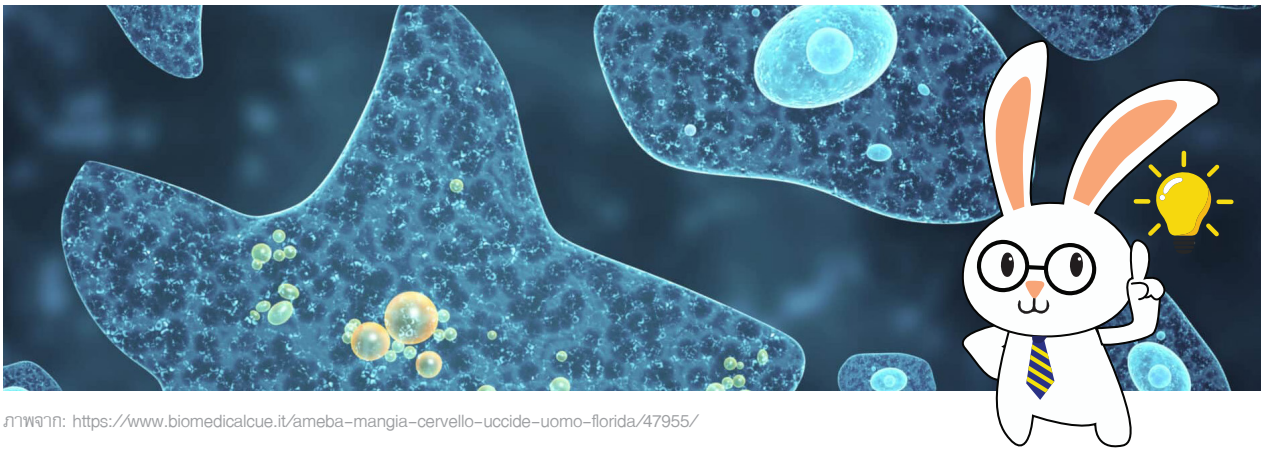
## สสวท. จัดประชุมเชิงปฏิบัติการพัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะนักเรียน โครงการวิทยาศาสตร์พลังสิบ ปีงบประมาณ 2569

ฝ่ายพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการจัดทำเครื่องมือประเมินสมรรถนะนักเรียนในโครงการวิทยาศาสตร์พลังสิบ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2568 และระหว่างวันที่ 19 - 21 ธันวาคม พ.ศ. 2568 ณ โรงแรมรอยัลเบญจา กรุงเทพมหานคร เพื่อขับเคลื่อนการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะอย่างเป็นรูปธรรม

## สสวท. ร่วมพิธีทำบุญตักบาตรเนื่องในวันคล้ายวันพระบรมราชสมภพ ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร วันชาติ และวันพ่อแห่งชาติ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2568

**นายกุลกวี ชินสกุลรัตนชัย** ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นำคณะผู้บริหารและพนักงานร่วมกิจกรรม “พิธีทำบุญตักบาตรเนื่องในวันคล้ายวันพระบรมราชสมภพของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร วันชาติ และวันพ่อแห่งชาติ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2568” ณ หอประชุมคุรุสภา กระทรวงศึกษาธิการ

ต่าย แสนชน



QUIZ

ภาพจาก: https://www.biomedicalcue.it/ameba-mangia-cervello-uccide-uomo-florida/47955/

สวัสดีผู้อ่านที่รักของต่ายทุกคน เวลายังคงเดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว จนทำให้เรากลับมาพบกันอีกครั้ง ในฉบับนี้ต่ายมีเรื่องสำคัญที่อยากจะชวนทุกคนมา "ล้อมวง" ฟังกันแบบใกล้ชิด เพราะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับทั้งสุขภาพ เทคโนโลยีการแพทย์ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก นั่นคือ การก้าวขึ้นมาเป็น "ภัยคุกคามสาธารณสุขระดับโลก" ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่ชื่อว่า อะมีบา (Amoebae) โดยเฉพาะสายพันธุ์สุดโหดอย่าง *Naegleria fowleri* หรือเจ้าของฉายา "อะมีบากินสมอง" นั่นเอง เมื่อ "อะมีบา" อัพเกรดตัวเองเป็นนักฆ่าระดับโลก ซึ่งเป็นภัยล่องหนที่มาพร้อม "ภาวะโลกร้อน" หรือในบางท้องถิ่นกลายเป็น "ภาวะโลกเดือด" ไปแล้ว

เปิดแผนประทุษร้าย "อะมีบา" มันบุกรุกสมองเราได้อย่างไร? จากงานวิจัยล่าสุดปี ค.ศ. 2025 (Ripă et al.) ได้เผยให้เห็นถึงความซับซ้อนของเจ้า *Naegleria fowleri* ที่น่าสะพรึงกลัวมาก คุณๆ เชื่อไหมว่ามันมีกลไกการโจมตีที่วางแผนมาอย่างดี โดย

- **การเดินทางผ่านจมูก** เมื่อน้ำที่ปนเปื้อนอะมีบาถูกฉีดหรือกระเด็นเข้าจมูกแรงๆ เจ้าอะมีบาจะใช้เท้าเทียม (Pseudopodia) ของมันเกาะติดกับเยื่อบุจมูกและเจาะผ่านกระดูกที่มีรูพรุนที่ชื่อว่า Cribriform plate ซึ่งอยู่ด้านบนของโพรงจมูกและเป็นจุดเชื่อมต่อไปยังเส้นประสาทรับกลิ่น (Olfactory nerve) เชื้อจะเกาะที่เส้นประสาทรับกลิ่นและ "เดินทางโดยใช้เท้าเทียม" เข้าสู่สมองได้โดยตรง หลังจากได้รับเชื้อประมาณ 1 - 9 วัน (เฉลี่ย 5 วัน) อาการจะเริ่มออกและเมื่ออาการออกแล้วส่วนใหญ่จะเสียชีวิตภายใน 5 - 7 วัน เท่านั้น! โดยถ้าคุณติดเชื้ออะมีบาจะเริ่มมีอาการจากปวดหัวข้างหน้าอย่างรุนแรง มีไข้ คอแข็งเกร็ง ไปจนถึงขั้นสับสน ชัก และหมดสติ ซึ่งหมอมักจะวินิจฉัยสับสนกับโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากแบคทีเรียทั่วไปทำให้รักษาไม่ทันการณ์
- **ถ้วยดูดกินเนื้อ (Amoebastomes)** เมื่ออะมีบาเข้าถึงสมองมันจะใช้โครงสร้างพิเศษที่เหมือน "ถ้วยดูด" ปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยสลายเซลล์สมองและกินเป็นอาหาร! จนเกิดอาการที่เรียกว่า PAM (Primary Amoebic Meningoencephalitis) ซึ่งเป็นการอักเสบและบวมของสมองอย่างรุนแรง

แล้วใครคือเป้าหมายของพวกมัน? จากข้อมูลในงานวิจัยระบุว่าในช่วงปี ค.ศ. 1962 - 2022 เฉพาะในสหรัฐอเมริกามีรายงานผู้ติดเชื้อถึง 157 ราย ซึ่งแม้ดูเหมือนน้อยแต่ความน่ากลัวอยู่ที่อัตราการรอดชีวิตที่ต่ำกว่า 3%! และพบว่าเหยื่อส่วนใหญ่คือเด็กและวัยรุ่น ซึ่งข้อมูลทางสถิติชี้ให้เห็นว่า 75% ของผู้ติดเชื้อมีอายุต่ำกว่า 18 ปี และมักเป็นเพศชาย (มากกว่า 75%) ซึ่งสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเล่นน้ำที่ผาดโผน การกระโดดน้ำ หรือการเล่นน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ นอกจากนี้ ยังพบอีกว่ามีการระบาดในวงที่กว้างขึ้น โดยแต่เดิมเราจะพบเชื้อนี้ในพื้นที่เขตร้อน แต่ปัจจุบันพบการระบาดแผ่ขยายขยับขึ้นไปทางซีกโลกเหนือมากขึ้นเรื่อยๆ ตามอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้น แม้แต่ในประเทศที่ระบบประปาดีเยี่ยมอย่างประเทศแถบยุโรปก็เริ่มมีการเฝ้าระวังการระบาดกันอย่างหนักแล้ว

คราวนี้มาดูกันว่าใครคือ "แชมป์" พื้นที่เสี่ยง? (Global Hotspots) จากสถิติโลกที่รวบรวมมา คุณๆ จะเห็นได้ว่าเจ้าอะมีบาตัวนี้กระจายตัวอยู่ในหลายพื้นที่ แต่มีบางจุดที่น่าจับตามองเป็นพิเศษ เช่น

- **สหรัฐอเมริกา** ซึ่งเป็นประเทศที่มีรายงานผู้ติดเชื้อสะสมมากที่สุด (ประมาณ 157 ราย) โดยเฉพาะในรัฐเขตร้อนอย่างฟลอริดาและเท็กซัส แต่ที่น่าตกใจคือ เทรนด์การระบาดกำลังเลื่อนขึ้นเหนือไปยังรัฐที่เคยหนาวอย่างมินนิโซตาเพราะอุณหภูมิน้ำที่สูงขึ้นนั่นเอง
- **ปากีสถาน** (โดยเฉพาะเมืองการาจี) ที่นี่มีการระบาดบ่อยครั้งมาก สาเหตุหลักมาจากระบบประปาที่ขาดการเติมคลอรีนอย่างเพียงพอ ทำให้เชื้อแฝงตัวมากับน้ำที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เอ๊ะ! แล้วคุณว่าพื้นที่ต่างจังหวัดของประเทศไทยจะมีโอกาสเสี่ยงแบบในประเทศปากีสถานหรือไม่
- **ประเทศไทย** บ้านเรามีรายงานพบเคสแรกตั้งแต่ปี ค.ศ. 1982 และยังคงมีประปรายอยู่ตามภูมิภาคต่างๆ แม้จำนวนจะไม่เยอะเท่าต่างประเทศ แต่ด้วยสภาพอากาศบ้านเราที่เป็น "สวรรค์" ของอะมีบา ต่ายจึงอยากให้ระวังเป็นพิเศษเวลาเล่นน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติที่เป็นแหล่งน้ำนิ่งและอุ่นจ้า แต่น้ำในแม่น้ำลำคลองก็ต้องระวังเช่นกัน

ต่ายคิดว่า เจ้า "อะมีบากินสมอง" สามารถเปรียบได้กับ "ม้าไม้เมืองทรอย" แห่งโลกจุลชีพเลยทีเดียว และนี่คือข้อมูลใหม่ที่ต่ายอยากให้คุณตระหนักไว้ ข้อมูลจาก Zheng et al., 2025 อะมีบาไม่ได้อันตรายแค่ตัวมันเอง แต่มันทำหน้าที่เป็น "เกราะกำบัง" ให้กับแบคทีเรียตัวร้ายอื่นๆ (Amoeba-Resistant Bacteria - ARB) เช่น เชื้อ Legionella pneumophila ที่ทำให้เกิดปอดอักเสบรุนแรง และ Mycobacterium tuberculosis ที่ทำให้เกิดโรควัณโรค (ที่สามารถเกิดได้ในทุกอวัยวะของร่างกาย แต่มักจะพบที่ปอด) แบคทีเรียเหล่านี้จะเข้าไปอาศัยอยู่ในตัวอะมีบาเพื่อ

**1. หลบหนีคลอรีนหรือยาฆ่าเชื้อ** เลยไปมีผลทำให้ระบบการบำบัดน้ำแบบเดิมฆ่าเชื้อพวกนี้ไม่ได้เพราะมันหลบในตัวอะมีบา นี่คือเหตุผลว่าทำไมมันถึงกำจัดยากกำจัดเย็นขนาดนี้!

**2. เพิ่มจำนวน** โดยอะมีบาแต่ละตัวจะกลายเป็นโรงงานผลิตเชื้อโรคเคลื่อนที่

**3. ฝึกความแข็งแกร่ง** โดยพบว่า แบคทีเรียที่รอดออกมาจากตัวอะมีบามักจะดื้อยาและทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าปกติ

โลกร้อนตัวเร่งปฏิกิริยาชั้นยอด คุณทราบไหมว่าเจ้าอะมีบาชอบน้ำอุณหภูมิเท่าไหร่? งานวิจัยระบุว่ามันมีความสุขและร่าเริงที่สุดในน้ำที่อุณหภูมิ 30 - 46 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิปกติของน้ำในหน้าร้อนบ้านเราเลย ยิ่งโลกร้อนขึ้นพื้นที่ที่มันอยู่อาศัยได้ก็ยิ่งขยายกว้างขึ้นเรื่อยๆ แม้จะฟังดูน่ากลัวแต่นักวิทยาศาสตร์ก็ไม่หยุดนิ่ง งานวิจัยปี ค.ศ. 2025 เริ่มมีการทดลองใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งเป็นนวัตกรรมความหวัง ในการต่อสู้กับเชื้อโรคและมลพิษในระดับนาโน

- Piezo-catalysis เป็นเทคนิคการเร่งปฏิกิริยาเคมีที่อาศัยวัสดุเพียโซอิเล็กทริก (Piezoelectric materials) โดยเมื่อวัสดุเหล่านี้ถูกกระทำด้วยแรงกดหรือแรงสั่น จะเกิดสนามไฟฟ้าและสนามไฟฟ้าจะผลักดันให้ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ไปยังผิวหน้าของวัสดุ และที่ผิวหน้าของวัสดุก็จะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชันกับออกซิเจนและน้ำ ⟶ สร้าง Reactive Oxygen Species (ROS) โดย ROS มีฤทธิ์สูงในการทำลายเชื้อโรคและย่อยสลายสารมลพิษอินทรีย์ ROS จึงทำหน้าที่เหมือน "ทหารรักษ์โลก" ที่คอยกำจัดเชื้อโรคและมลพิษในน้ำ
- Silver Nanoparticles: การใช้ "อนุภาคเงินนาโน" มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของยาแก้เชื้อรา (ซึ่งใช้รักษาอะมีบา) ให้สามารถเจาะทะลุผ่านเกราะป้องกันของสมอง (Blood-Brain Barrier) ได้ดีขึ้น ซึ่งอาจเป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยเพิ่มอัตรารอดชีวิตในอนาคต

ต่ายสรุปให้ โดยทำเป็นเช็คลิสต์ว่าด้วยเรื่องการ "เล่นน้ำให้สนุกและปลอดภัย" มีรายละเอียดแสดงในตารางจ้า

| กิจกรรม | ข้อควรระวัง | วิธีป้องกันสไตล์ต่าย |
|---|---|---|
| **เล่นน้ำในสระ** | คลอรีนไม่ถึง น้ำนิ่งและอุ่นเกินไป | เลือกสระที่สะอาด มีกลิ่นคลอรีนจางๆ และระบบหมุนเวียนน้ำดี |
| **เที่ยวแหล่งน้ำธรรมชาติ** | การกระโดดน้ำแรงๆ ทำให้น้ำพุ่งเข้าจมูก | สวมที่หนีบจมูก (Nose clips) หรือบีบจมูกเวลาลงน้ำ อาจจะดูเยอะในสายตานักท่องเที่ยวคนอื่นๆ แต่เชื่อต่าย "อย่าได้แคร์จ้า" |
| **ล้างจมูก/ใช้เนติพ็อต** | น้ำประปาอาจมีเชื้อแฝงตัวในคราบตะกรัน | ต้องใช้น้ำต้มสุกที่เย็นแล้ว หรือน้ำเกลือปราศจากเชื้อเท่านั้น และใครที่ใช้ "เนติพ็อต" (Neti Pot) หรือไซรินจ์ล้างจมูก ห้ามใช้น้ำประปาโดยตรงเด็ดขาด ควรใช้น้ำที่ต้มสุกแล้วทิ้งให้เย็น หรือน้ำกลั่นที่สะอาดเท่านั้น |

สุดท้ายนี้ ต่ายอยากบอกคุณๆ ว่า วิทยาศาสตร์คือเรื่องของการสังเกตและการระมัดระวังอย่างมีสติ ไม่ใช่ความตื่นตระหนก การที่เราเข้าใจว่า "โลกร้อน" ไม่ได้แค่ทำให้เราร้อนกาย แต่ยังทำให้เชื้อโรคจิ๋วๆ รอบตัวเราเปลี่ยนไปคือจุดเริ่มต้นของการมีคุณภาพชีวิตที่ดีและยั่งยืน เพราะเมื่อเราเข้าใจการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เราก็จะหาวิธีรับมือกับปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นตามมาได้อย่างถูกต้องและทันเวลา ต่ายหวังว่าเนื้อหาในฉบับนี้จะช่วยเพิ่มความรู้และสร้างความตระหนักให้กับคุณและครอบครัวได้ไม่มากก็น้อย โดยสามารถอ่านเพิ่มเติมในเอกสารงานวิจัยต้นฉบับได้ที่ R×pă, C., Cobzaru, R. G., R×pă, M. R., Maștaleru, A., Oancea, A., Cumpăt, C. M., & Leon, M. M. (2025). Naegleria fowleri Infections: Bridging Clinical Observations and Epidemiological Insights. Journal of Clinical Medicine, 14(2), 526. https://doi.org/10.3390/jcm14020526 และ Zheng, J., Hu, R., Shi, Y., He, Z., & Shu, L. (2025). The rising threat of amoebae: a global public health challenge. Biocontaminant, 1(1). https://doi.org/10.48130/biocontam-0025-0019 หากมีประเด็นวิทยาศาสตร์เรื่องไหนที่สนใจเป็นพิเศษหรืออยากให้ต่ายไปค้นคว้ามาเล่าให้ฟังแบบ "แสนซน" แต่เต็มไปด้วยสาระแบบนี้อีก เข้ามาพูดคุยกันกับต่ายได้ที่ Blockdit และสามารถอ่านเรื่องราวอื่นๆ ที่ต่ายได้นำเสนอไว้ ผ่านทาง Blockdit เช่น เรื่อง "ไวรัสนิปาห์" (Nipah Virus) ปี ค.ศ. 2026: น่ากลัวกว่าโควิดไหม? สรุปครบ จบในโพสต์เดียว! https://www.blockdit.com/posts/6973809ebe38ce2aff94476f และเรื่องอื่นๆ แล้วพบกันใหม่จ้า

"รู้เท่าทันภัยจิ๋ว เพื่อชีวิตที่แจ๋ว"

# e-Book

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

สอดคล้องตามหลักสูตร ฯ 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

# หนังสือและสื่อของ สสวท.

สสวท

## BOOK

องค์การค้าของ สกสค.

ร้านหนังสือ สสวท.
**bookstore.ipst.ac.th**

ร้านศึกษาภัณฑ์พาณิชย์
**suksapanpanit.com**

## e-BOOK

**NAIINPANN**

**OOKBEE**

ติดต่อได้ตาม
ช่องทางด้านล่าง

**CU e-Bookstore**

**SE-ED**

**Bundanjai**
**by SE-ED**

**meb**

**The 1 book**